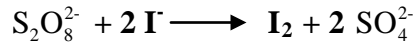


L.Echebbi Ghardimaou	Devoir de contrôle N°1 Sciences physiques	Prof: Klai.M
Classe: 4 <sup>ème</sup> Sc <sub>3</sub>		Date: 02/11/2012
		Durée : 2H

**CHIMIE : (9 POINTS)**

L'oxydation des ions iodure  $\Gamma$  par les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  est une réaction chimique lente et totale. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante:



Dans un bécher, on mélange, à l'instant de date  $t = 0$  s, un volume  $V_1 = 40$  mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire  $C_1 = 0,20$  mol.L<sup>-1</sup>, avec un volume  $V_2 = 40$  mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_2 = 0,05$  mol.L<sup>-1</sup>.

Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode  $I_2$  au cours du temps.

1°) Déterminer les quantités initiales des ions  $\Gamma$  et  $S_2O_8^{2-}$  dans le mélange, notées respectivement  $n_{01}$  et  $n_{02}$ .

2°) Pourquoi a-t-on placé le bécher dans un bain d'eau glacée ?

3°) Citer parmi les trois facteurs cinétiques (température, catalyseur et concentration des réactifs) ceux qui sont responsable à ce ralentissement.

4°) a) Dresser le tableau d'avancement du système chimique contenu dans le bécher.

b) Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.

c) En déduire la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$  de la réaction.

5°) Les résultats expérimentaux obtenus pendant les cinquante premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement  $x$  de la réaction en fonction du temps :  $x = f(t)$ .

(Fig.1).

a) Montrer, à l'aide du graphique, qu'à l'instant de date  $t_1 = 30$  min, la réaction n'est pas terminée.

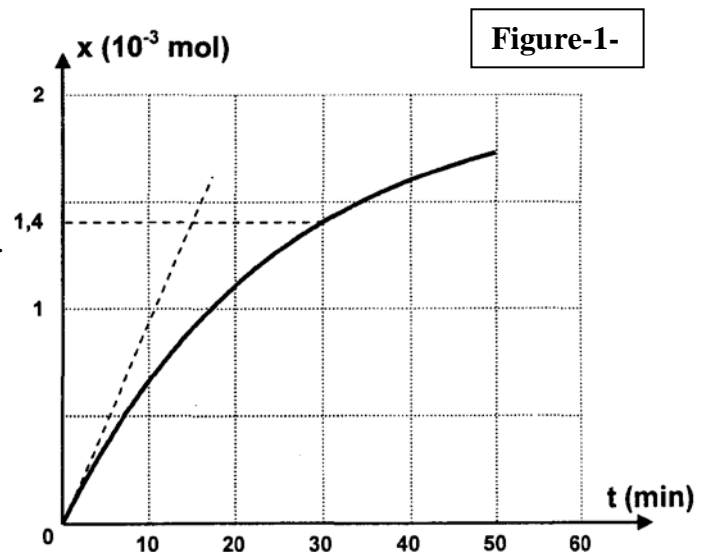
b) Donner la composition du système chimique à l'instant de date  $t_1 = 30$  min.

c) Déterminer graphiquement la vitesse de la réaction à l'instant de date  $t = 0$  s.

6°) On refait l'expérience mais, en utilisant une solution d'iodure de potassium de concentration molaire  $C'_1 = 0,40$  mol.L<sup>-1</sup>.

Préciser en le justifiant, si les grandeurs suivantes sont modifiées ou non par rapport à l'expérience initiale:

- la vitesse de la réaction à l'instant de date  $t = 0$  s,
- l'avancement maximal de la réaction.



**PHYSIQUE (11 POINTS)**

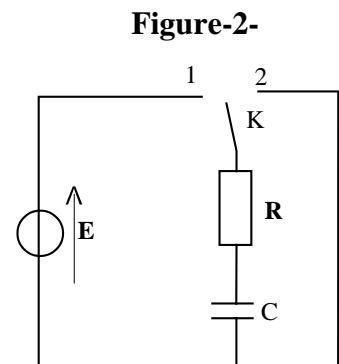
**Exercice N°1: (6points)**

On réalise le montage schématisé sur la figure-2- et comportant:

- Un conducteur ohmique de résistance  $R = 1$  k $\Omega$ ,
- Un condensateur de capacité  $C = 43$   $\mu$ F,
- Une alimentation stabilisée de tension à vide  $E = 6$  V,
- Un commutateur K à deux positions.

On se propose de suivre l'évolution de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.

Un oscilloscope à mémoire est relié au circuit électrique.



**I/ Questions préliminaires:**

1°) Reproduire la **figure-2** et compléter, les branchements avec l'oscilloscope qui permettent de visualiser  $u_C(t)$  sur la voie  $Y_1$ .

2°) Montrer que l'étude de la tension  $u_C(t)$  permet de faire celle de la charge  $q(t)$  du condensateur.

**II/ A un instant  $t_0$  choisi comme origine des temps, on place le commutateur K en position (1).**

1°) Établir l'équation différentielle vérifiée par  $u_C(t)$ .

2°) La solution de cette équation différentielle est  $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ .

a) Déterminer les expressions littérales de  $A$  et  $\alpha$ , puis calculer leurs valeurs numériques.

b) En déduire l'expression de la tension  $u_C(t)$ .

c) Montrer que la tension aux bornes du résistor a pour expression  $u_R(t) = E e^{-\frac{t}{RC}}$ .

d) Quelle est la valeur de  $u_R$  à  $t = 0$  et à  $t = \infty$  ? puis en déduire son allure.

3°) Calculer l'énergie électrique  $E_C$  emmagasinée par le condensateur en fin de charge.

4°) On bascule l'interrupteur K en position (2) à la date  $t_1$ .

a) En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_C$  est :

$\frac{1}{\alpha} \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$  : avec  $\alpha$  une constante que l'on exprimera en fonction des caractéristiques des différents dipôles du circuit de décharge.

b) Ecrire la relation entre :

- l'intensité  $i$  du courant et la tension  $u_R$ ,
- la charge  $q$  du condensateur et la tension  $u_C$ ,
- l'intensité  $i$  du courant et la charge  $q$  du condensateur,
- les tensions  $u_R$  et  $u_C$  lors de la décharge.

c) Au bout de combien de temps (en ms) à partir du basculement en position 2 peut on considérer le condensateur comme déchargé à plus de 99 % ?

5°) Pour que la décharge soit plus rapide faut-il augmenter ou diminuer la valeur de  $R$  ? Justifier.

**Exercice N°2: (5points)**

On associe en série une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r = 10 \Omega$ , un générateur de force électromotrice (fem)  $E$ , de résistance interne nulle et de masse flottante, un résistor de résistance  $R$ , et un interrupteur K comme il est indiqué dans la **figure-3**. Afin d'enregistrer simultanément l'évolution temporelle des tensions  $u_{AB}(t)$  et  $u_{BC}(t)$ , on relie les entrées  $Y_1$  et  $Y_2$  d'un oscilloscope à mémoire respectivement aux points A et C du circuit tandis que sa masse est reliée au point B (**Fig-3**), et on appuie sur le bouton inversion de la voie  $Y_2$  de l'oscilloscope. A l'instant de date  $t = 0$ , on ferme le circuit à l'aide de l'interrupteur K.

L'oscilloscope enregistre les courbes  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  de la **figure-4**.

L'oscilloscope enregistre les courbes  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  de la **figure-4**.

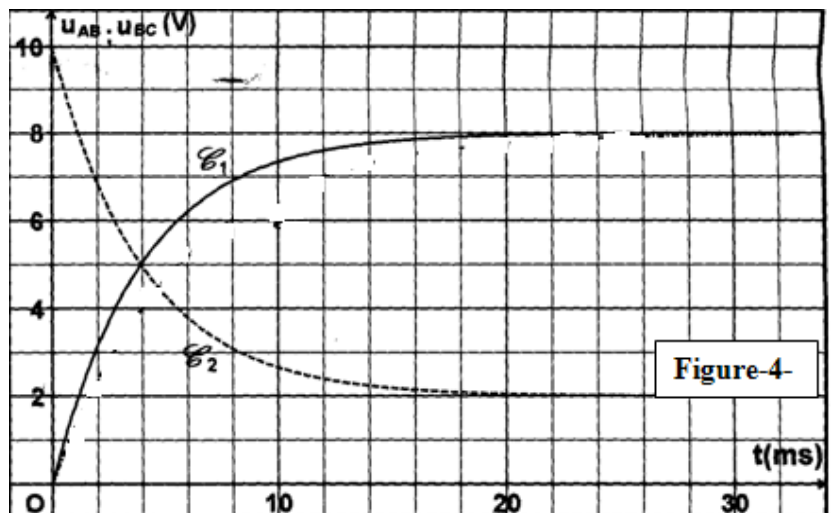
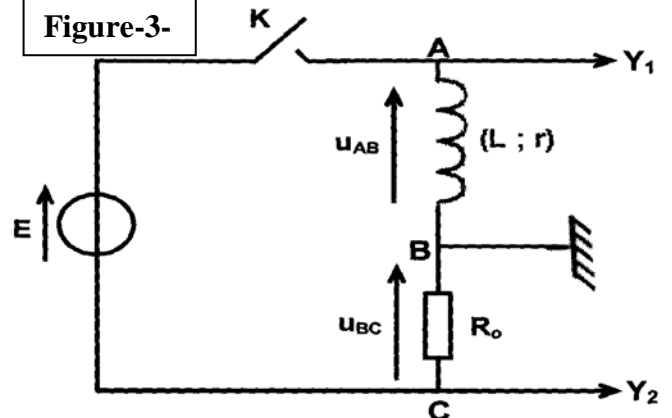
1°) Justifier l'inversion faite sur la voie  $Y_2$  de l'oscilloscope.

2°) Montrer que l'intensité  $i$  du courant qui circule dans le circuit est régie par l'équation

$$\text{différentielle: } \frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L},$$

$$\text{avec } \tau = \frac{L}{R} \text{ et } R = R_0 + r$$

3°) a) Vérifier que l'intensité  $i$  du courant s'écrit sous la forme :  $i(t) = K(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ , où  $K$  est



une constante dont on déterminera l'expression en fonction de E et R.

b) En déduire l'expression de chacune des tensions  $u_{AB}(t)$  et  $u_{BC}(t)$ .

c) Identifier parmi  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  de la **figure-4-**, le chronogramme de  $u_{BC}(t)$ .

4°) A l'aide des courbes  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$  de la **figure-4-**, déterminer la valeur de:

a) La fem E du générateur,

b) L'intensité  $I_0$  du courant qui s'établit dans le circuit en régime permanent,

c) La résistance  $R_0$ ,

d) La constante de temps  $\tau$  et en déduire la valeur de l'inductance L.