

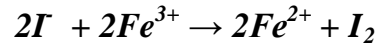
Lycée De Cebbala  
Sidi Bouzid  
A.S. : 2013-2014

**Devoir de  
contrôle n°1**

Prof : Barhoumi E.  
Classe : 4<sup>ème</sup> MATHS  
Durée : 2 heures

### CHIMIE (7 points)

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction des ions iodures ( $I^-$ ) avec les ions fer III ( $Fe^{3+}$ ), modélisée par :



Pour cela, on introduit dans un bécher, un volume  $V_1=50\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'iodures de potassium de concentration molaire  $C_1=0,1\text{mol.L}^{-1}$  et un volume  $V_2=50\text{mL}$  d'une solution aqueuse de sulfate de fer III de concentration molaire  $C_2=0,02\text{mol.L}^{-1}$ .

1/ **a.** Déterminer les quantités initiales des réactifs initialement introduits dans le mélange et déduire le réactif limitant. (0,75pt)

**b.** Dresser le tableau descriptif d'évolution du système, et préciser la relation entre l'avancement  $x$  de la réaction et la quantité de matière  $n(I_2)$  à un instant  $t$ . (1pt)

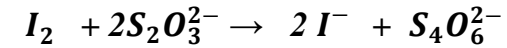
**c.** En déduire l'avancement maximal. (0,5pt)

2/ Le mélange obtenu, après homogénéisation, est équitablement répartie en 10 tubes à essais.

A un instant  $t$  donné, on dose le contenu d'un seul tube à essais par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium  $Na_2S_2O_3$  de concentration  $C=5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$ .

A l'équivalence, il y a décoloration complète du mélange après ajout d'un volume  $V_E=10\text{mL}$  de la solution de thiosulfate.

L'équation de la réaction qui se produit est :



**a.** Interpréter la décoloration du mélange. (0,5pt)

**b.** Déterminer la quantité de matière  $n(I_2)$  formé. (0,5pt)

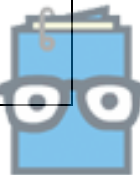
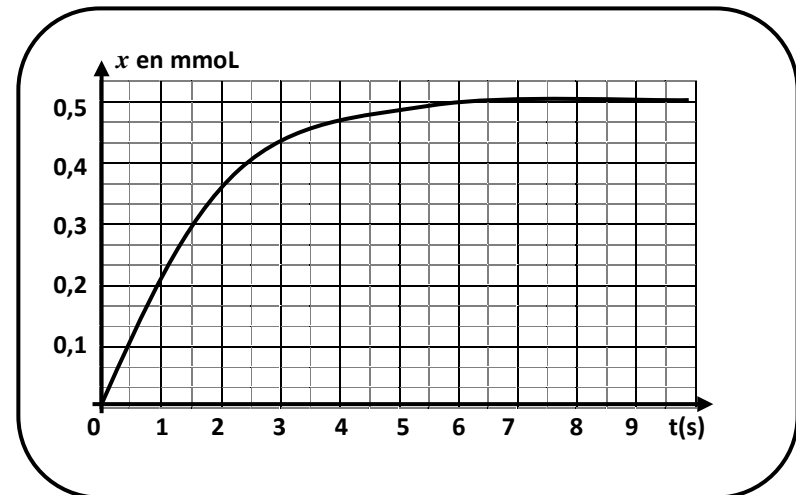
**c.** En déduire la composition du mélange contenu dans chaque un tube à essai à cet instant. (1pt)

3/ La courbe traduit l'évolution de l'avancement  $x$  de la réaction des ions iodures  $I^-$  avec les ions  $Fe^{3+}$  au cours du temps.

**a.** Montrer, par exploitation de la courbe, que cette réaction est totale. (0,75pt)

**b.** Déterminer la vitesse de cette réaction chimique aux instants  $t=0\text{s}$  et  $t=8\text{s}$ . (1pt)

**c.** Interpréter la variation de la vitesse de réaction au cours du temps. (0,5pt)



**PHYSIQUE (13 points)****EXERCICE N°1 : (7 points)**

Le circuit de la figure 1 en annexe comporte :

- un générateur idéal de tension de fém.  $E$ ,
- un condensateur de capacité  $C=20\mu F$ ,
- deux résistors  $R_1$  et  $R_2=2R_1$ .
- un commutateur  $K$ .

A un instant que l'on choisit comme origine des temps, on place  $K$  sur la position (1) et on suit l'évolution au cours du temps de la tension  $u_{R_1}$  aux bornes du résistor  $R_1$  sur la voie  $Y_1$  d'un oscilloscope à mémoire. Le chronogramme obtenu sur l'écran de l'oscilloscope est représenté sur la figure 2 en annexe.

1/ a. Indiquer sur la **fig-1** en annexe les connexions nécessaires avec l'oscilloscope afin visualiser le chronogramme de la **fig-2**. (0,5pt)

b. Montrer que l'étude de la tension  $u_{R_1}(t)$  permet de déduire celle de l'intensité  $i(t)$  du courant qui parcourt le circuit. (0,25pt)

2/ a. Déterminer graphiquement :

- la fém. du générateur  $E$ . (0,25pt)
- la constante de temps  $\tau_1$  du dipôle  $R_1C$  étudié. (0, 5pt)

b. Déduire la valeur de  $R_1$ . (0,5pt)

3/ Déterminer graphiquement la tension  $u_{R_1}$  à l'instant  $t=30ms$  et en déduire valeur de la charge  $q_A$  portée par l'armature  $A$  du condensateur. (1pt)

4/a. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_{R_1}(t)$  s'écrit : 
$$\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{\tau_1}u_{R_1} = 0.$$

On indiquera sur la figure-1-en annexe, le sens positif du courant et on représentera les différentes flèches tensions. (1,25pt)

b. Vérifier que  $u_{R_1}(t) = Ee^{-t/\tau_1}$  est une solution de l'équation différentielle. (0,5pt)

c. Déduire l'expression de la tension aux bornes du condensateur  $u_C$  en fonction de  $E$ ,  $\tau_1$  et  $t$ . (0,75pt)

d. Représenter sur la figure 2 (**annexe**), l'allure de la courbe qui traduit l'évolution de la tension  $u_C$  au cours du temps. (0,5pt)

5/ Le condensateur étant complètement chargé, on commute  $K$  en position (2) et on choisit cet instant comme nouvelle origine du temps.

a. Evaluer la durée approximative  $\theta$  au bout de laquelle le régime permanent s'établit. (0,5pt)

b. Calculer l'énergie électrique transformée en chaleur dans le résistor  $R_2$  à l'instant  $t=\theta$ . (0,5pt)

**EXERCICE N°2 : (6 points)**

On monte en série un conducteur ohmique de résistance  $R=2K\Omega$  avec une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur **GBF** délivrant une tension périodique triangulaire de fréquence  $N=250Hz$  (figure 1).

On ferme l'interrupteur **K** et à l'aide d'un oscilloscope on visualise la tension  $u_{AM}$  sur la voie  $Y_1$  et la tension  $u_{BM}$  sur la voie  $Y_2$ . On obtient les chronogrammes de la figure 2.

Les sensibilités verticales de l'oscilloscope sont :

voie  $Y_1$  :  $1V.div^{-1}$  et voie  $Y_2$  :  $1mV.div^{-1}$

1/ a. Reproduire le schéma de la figure 1 et représenter les flèches tensions  $u_{AM}$  et  $u_{BM}$  puis compléter les branchements de l'oscilloscope. (1pt)

b. Vérifier que la sensibilité horizontale de l'oscilloscope est

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

2/ a. Montrer que :  $u_{BM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{AM}}{dt}$ . (1pt)

b. Expliquer la forme des créneaux de la tension  $u_{BM}$ . (0,5pt)

3/ a. Déterminer les coordonnées des points **P** et **Q**. (0,5pt)

b. Calculer  $\frac{du_{AM}}{dt}$  sur l'intervalle de temps  $[t_P, t_Q]$ . (0,5pt)

c. En déduire la valeur de  $L$ . (1pt)

4/ Calculer la valeur de l'énergie magnétique  $E_m$  localisée dans la bobine lorsque la tension entre ses bornes est égale à 2V. (1pt)

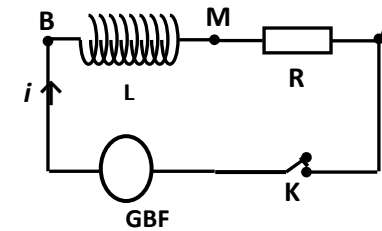


Figure 1

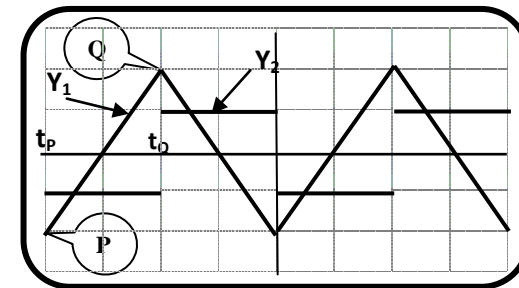
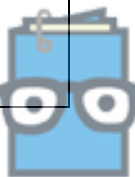


Figure 2



Annexe : Nom de l'élève .....

Figure-1-

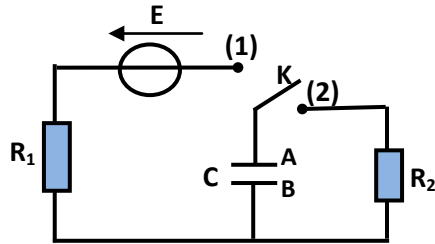
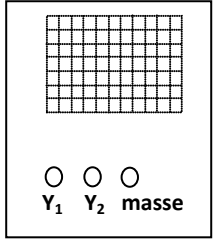


Figure-2-

