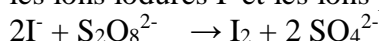


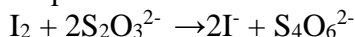
**Chimie :(7 points)****Exercice N°1**

Lors d'une séance de travaux pratique, on étudié la cinétique chimique d'une réaction chimique totale entre les ions iodures  $I^-$  et les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$ . La réaction est modélisée par l'équation suivante:



Pour cela on mélange, un volume  $V_1$  d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration  $C_1$  avec un volume  $V_2$  d'une solution peroxydisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration  $C_2$ , à un instant pris comme origine de temps.

Ce mélange est partagé en dix prélèvements de volume  $V_P=10\text{ml}$ . Par dosage successive des prélèvements par une solution de thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  de concentration  $C_0=0.1\text{mol.L}^{-1}$ . La réaction est modélisée par l'équation suivante :



On a pu de tracer la courbe de volume versé à l'équivalence de la solution qui contient les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  en fonction du temps ;  $V_0=f(t)$  figure 1 de la page 5.

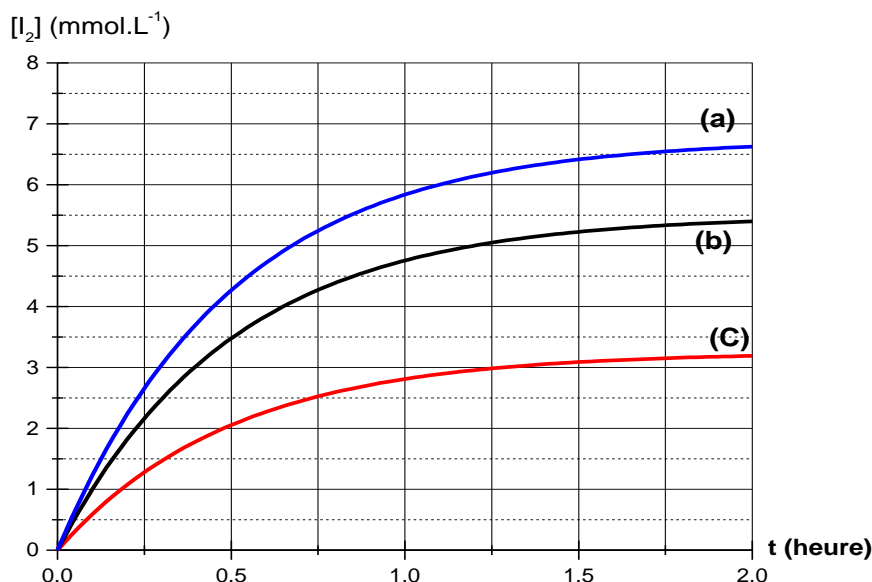
- 1) Dresser le tableau descriptif d'évolution de la réaction entre ions iodures  $I^-$  et les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$ .
- 2) a- Montrer que l'avancement de la réaction  $x = 5C_0V_0$ .  
b- Déterminer l'avancement de la réaction  $x_f$ .
- 3) a- Déterminer la quantité initiale des ions iodures  $I^-$  ;  $n_0(I^-)$  et les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  ;  $n_0(S_2O_8^{2-})$  pour que le mélange soit en proportion stœchiométrique.  
b- Exprimer la concentration des ions iodure initiale dans le mélange  $[I^-]_0$  en fonction de concentration des ions iodure finale  $[I^-]_f$ .  
c- Calculer alors  $C_1$  et  $C_2$  sachant que  $V_2=4V_1$
- 4) a- Exprimer la vitesse instantanée de la réaction en fonction de  $C_0$  et  $V_0$ .  
b- Calculer la vitesse maximale de cette réaction.

**Exercice N°2**

On veut étudier la cinétique d'une réaction lente et totale entre les ions iodures  $I^-$  et le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  en milieu acide. La concentration de diiode  $I_2$  est déterminée expérimentalement par spectrophotométrie. Pour cela, on utilise trois mélanges préparés de la façon suivante:

	Acide sulfurique (1 M)	Solution de KI (0,1 M)	Eau oxygénée (0,1 M)
Mélange (1)	10 mL	10 mL	2 mL
Mélange (2)	10 mL	18 mL	2 mL
Mélange (3)	10 mL	10 mL	1 mL

Les courbes suivantes donnent les concentrations en diiode formé en milli mole par litre, en fonction du temps:



1- Sachant que l'équation de la réaction étudiée est:  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{I}^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Préciser le rôle de l'acide sulfurique ajouté à chaque mélange.

2- Remplir le tableau de la page 4.

3- Attribuer chaque courbe à chaque mélange en justifiant la réponse.

4- Les réactions se sont-elles terminées dans les trois mélanges?

### Physique : (13 points)

#### Exercice N°1 :

On considère le montage du circuit électrique schématisé par la figure-3- de la feuille annexe

- Quatre dipôles  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  et  $D_4$ . (Chaque dipôle peut être soit un condensateur de capacité  $C$  ou un résistor de résistance  $R_i$ )

- Un générateur de tension idéal de tension de fem  $E$ .

- Un générateur de courant.

- Quatre voltmètres numériques  $V_1$  ;  $V_2$ ,  $V_3$  et  $V_4$

- Un milliampèremètre (mA) . .

- Deux interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$

Les deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  représentent les entrées d'un oscilloscope bi courbe.

#### Partie A :

On ferme  $K_1$  et on garde  $K_2$  ouvert

Pour identifier la nature exacte de ces deux dipôles électriques  $D_1$  et  $D_2$  on les branche en série avec un générateur de courant débitant un courant d'intensité constante  $I=2\text{mA}$ .

A la fermeture du circuit étant prise comme origine du temps, le voltmètre ( $V_2$ ) branché aux bornes du dipôle  $D_2$  indique une valeur constante  $16\text{V}$  alors que ( $V_1$ ) indique une valeur nulle.

1) a- Justifier que le dipôle  $D_2$  est un dipôle résistor

b- En déduire la valeur de la résistance  $R_2$  du dipôle  $D_2$

c- Montrer que le dipôle électrique  $D_1$  est un condensateur. Préciser son état de charge.

2) Après une durée de temps  $\Delta t = 16 \text{ s}$  de la réalisation de cette phase de charge, les deux voltmètres ( $V_1$  et  $V_2$ ) indiquent la même valeur. Montrer que l'expression de la capacité  $C$  est donnée par :  $C = \Delta t / R_2$ .

La calculer.

#### Partie B :

On décharge totalement le condensateur. A l'instant de date  $t_0 = 0\text{s}$  pris comme origine du temps, on ferme  $K_2$  et on garde  $K_1$  ouvert. Dès qu'on ferme  $K_2$  ouvert l'ampèremètre indique une intensité  $I_0 = 2,4 \text{ mA}$

Après une durée  $\Delta t = 50$  s, le condensateur est totalement chargé et le voltmètre ( $V_1$ ) indique une tension  $U_1 = 12$  V. Alors Les deux voltmètres  $V_3$  et  $V_4$  indiquent la même tension nulle.

- 1) a- Quelle est l'indication de l'ampèremètre après la durée  $\Delta t$ ? Justifier.
- b- Préciser, en le justifiant, la nature exacte des deux dipôles  $D_3$  et  $D_4$
- 2)-Indiquer sur le schéma du circuit qui convient, les signes des charges électriques portées par les deux armatures A et B du condensateur, le sens du déplacement des électrons. .
- 3) a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur
- b- Vérifier que la tension  $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$  est une solution de l'équation différentielle en précisant l'expression de la constante de temps  $\tau$  en fonction des grandeurs caractéristiques des dipôles  $D_1$ ,  $D_3$  et  $D_4$ .
- 4) a- Quelle est la grandeur électrique visualisée sur chaque voie de l'oscilloscope.
- b- Attribuer, en le justifiant, à chaque tension la courbe correspondante parmi les deux courbes (a) et (b) de la figure ci-dessous.

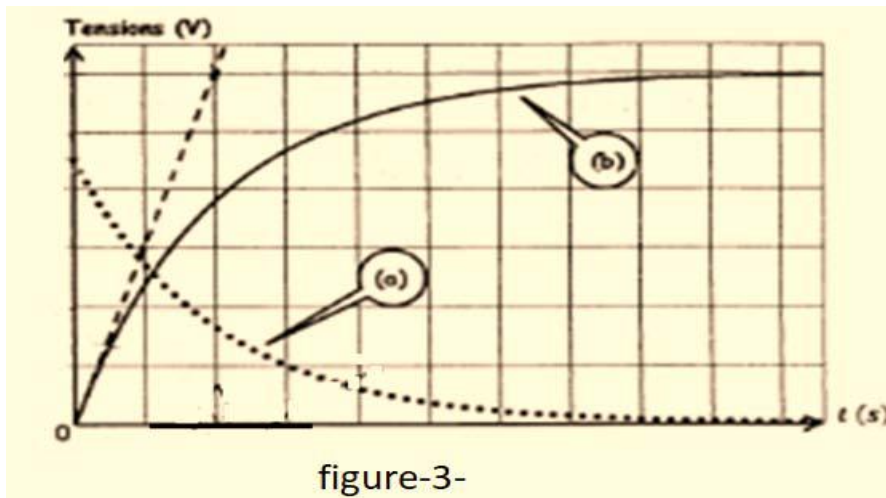
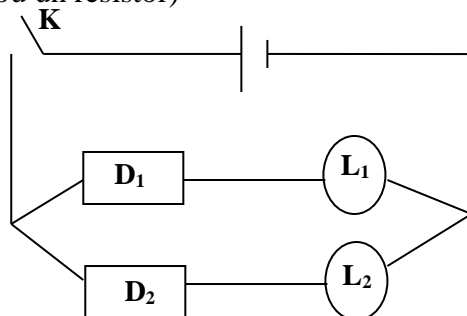


figure-3-

- 5) -A partir des résultats expérimentaux, Déterminer
  - a- La valeur de la fem  $E$  du générateur et préciser la sensibilité verticale de l'oscilloscope.
  - b- La valeur de la constante de temps  $\tau$  du dipôle RC et préciser la sensibilité horizontale
  - c- La valeur de la tension initiale aux bornes du dipôle  $D_3$
  - d- Les valeurs des grandeurs caractéristiques des dipôles  $D_3$  et  $D_4$ .

### Exercice N°2 :

I/On considère le circuit suivant formé par un générateur, deux lampes identiques ( $L_1$ ,  $L_2$ ), deux dipôles ( $D_1, D_2$ ) et un interrupteur  $k$  comme indique la figure suivante : ( les deux dipôles ( $D_1, D_2$ ) peuvent être un condensateur ou une bobine ou un résistor)



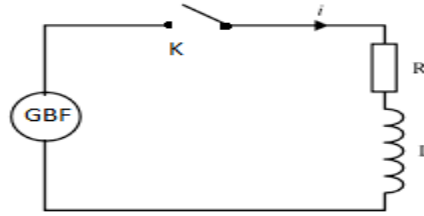
Lorsqu'on ferme l'interrupteur  $k$ , on remarque que la lampe  $L_2$  s'allume après un retard du temps par rapport à  $L_1$ .

Après quelques secondes on constate que la lampe  $L_1$  est éteinte.

- 1- Préciser en le justifiant la nature de chaque dipôle.
- 2- Dédire le rôle de chaque dipôle lorsque le régime permanent s'établit

3- Si les deux dipôles ( $D_1, D_2$ ) sont deux bobines de résistances internes respectives  $r_1$  et  $r_2$ . Au régime permanent la lampe  $L_1$  brille plus intense que  $L_2$ . Comparer  $r_1$  et  $r_2$ .

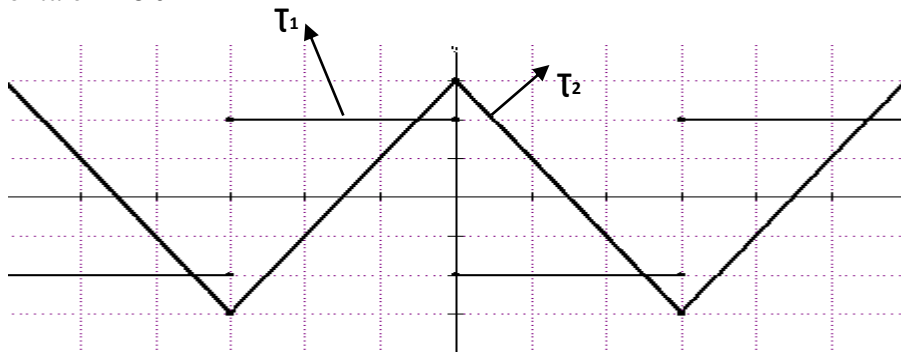
II/ Pour déterminer l'inductance  $L$  d'une bobine, on réalise un circuit qui comporte en série un conducteur ohmique de résistance  $R=2K\Omega$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable et un interrupteur  $K$ . L'ensemble est alimenté par un GBF délivrant une tension périodique triangulaire de fréquence  $N$ .



On ferme l'interrupteur  $K$  et on visualise à l'aide d'un oscilloscope la tension  $u_R$  au bornes du résistor sur la voie  $Y_1$  et la tension  $u_L$  de la tension aux bornes de la bobine sur la voie ( $Y_2$ +inversion). On obtient les oscillogrammes de la figure ci-dessous

Les sensibilités de l'oscilloscope sont :

- Sensibilité verticale : voie  $Y_1$  :  $1V.div^{-1}$  ; voie  $Y_2$  :  $0,1V.div^{-1}$
- Sensibilité horizontale  $1ms.div^{-1}$



1/ a- La touche inversion de la voie  $Y_2$  est activée. Justifier cette opération.

b- Déterminer la valeur de la fréquence  $N$  du GBF.

2/ a- Préciser, en justifiant, le nom du phénomène qui se manifeste au niveau de la bobine.

b- Montrer que  $u_L = (L/R) \cdot du_R/dt$ .

3/ a- Déterminer la valeur de  $du_R/dt$  pendant l'intervalle de temps  $[0, T/2]$ .

b- En déduire la valeur de  $L$ .

4/ On modifie la valeur de la fréquence du GBF, on constate que la valeur absolue de la tension aux bornes de la bobine  $|u_L|$  augmente.

Préciser, en justifiant, si la modification de la fréquence est une augmentation ou une diminution.

**Feuille à rendre avec la copie**

Nom :


.....prénom :.....

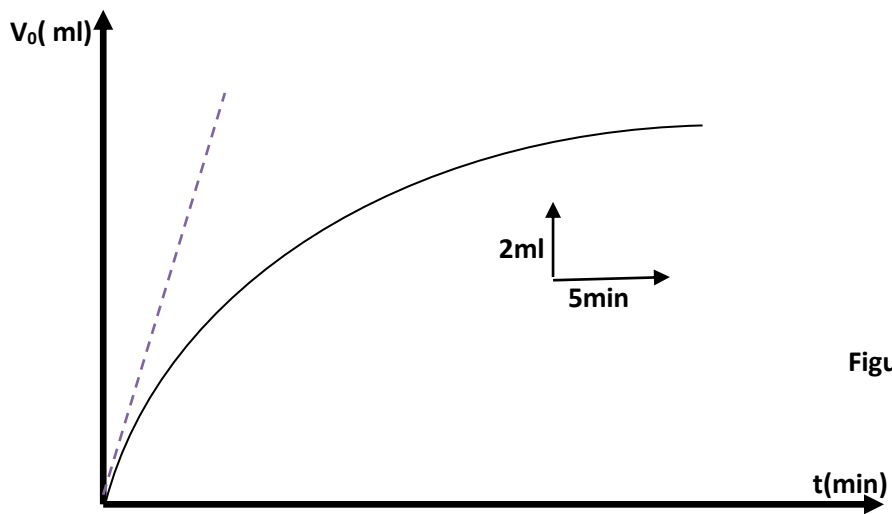


Figure 1

	$[H_2O_2]$ initiale	$[I^-]$ initiale	Réactif limitant
Mélange (1)	.....	.....	.....
Mélange (2)	.....	.....	.....
Mélange (3)	.....	.....	.....

