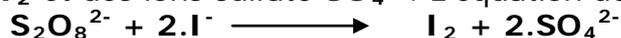


Lycée Hamouda Becha	Devoir de contrôle n: 1 sciences physiques	PROF : Nefzi Issam Date: 03-11-2017
2017 - 2018	Durée : 2 heures	Classes : 4 <sup>ème</sup> Sc <sub>1,4,3</sub>

Chimie: (9pts)

### Exercice n: 1 (4,5pts)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, on étudie expérimentalement l'évolution de la réaction entre les ions iodures  $I^-$  et les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  qui mène a la formation de diiode  $I_2$  et des ions sulfate  $SO_4^{2-}$ . L'équation de la réaction qui se produit est :

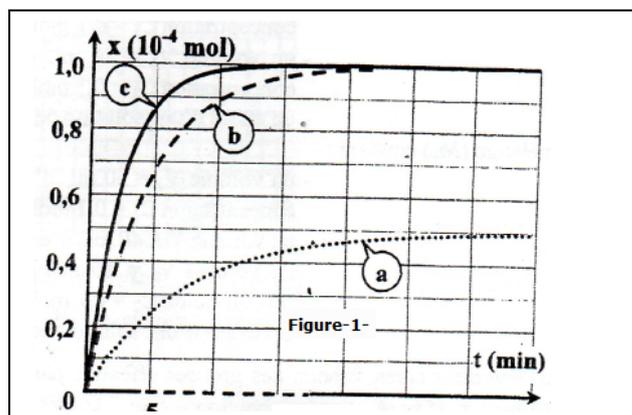


On dispose d'une solution  $S_1$  d'iodure de potassium  $KI$  de concentration  $c_1=0,1\text{mol.L}^{-1}$  et d'une solution  $S_2$  de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration  $c_2=5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$

Quatre groupes d'élèves  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $G_3$  et  $G_4$  réalisent séparément ces expériences dans différentes conditions. Pour cela chaque groupe mélange au même instant, pris comme origine du temps, un volume  $V_1$  de  $S_1$  avec un volume  $V_2$  de  $S_2$  et complète par de l'eau distillée pour obtenir un mélange de volume final  $V=100\text{mL}$ .

Le tableau ci-dessous récapitule les conditions dans les quelles sont réalisées les quatre expériences. Le suivie de l'évolution de l'avancement  $x$  au cours du temps, a permis aux groupes  $G_1$ ,  $G_2$  et  $G_3$  d'obtenir les courbes de la figure-1-

Groupe	$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$
Volume de S1 en mL	20	10	20	20
Volume de S2 en mL	20	10	20	20
Volume d'eau ajoutée en mL	60	80	60	60
Présence de $Fe^{2+}$	Non	Non	Non	Oui
Température en °C	20	20	60	20



-1- On s'intéresse a l'expérience réalisée par le groupe  $G_1$ .

-a- Déterminer la quantité de matière initiale des deux réactifs.

-b- Dresser le tableau descriptif d'évolution de la réaction, déterminer la valeur de l'avancement maximale  $x_m$  et déduire le réactif limitant.

-2- -a-Préciser les facteurs cinétiques mis en jeu au cours des expériences réalisées par les groupes  $G_1$ ,  $G_2$  et  $G_3$ .

-b- Attribuer à chaque groupe la courbe correspondant a son expérience. Justifier la réponse.

-3- L'une des réactions réalisées par l'un des groupes  $G_1$  ou  $G_4$  atteint l'état final plus rapidement que l'autre.

-a- Donner avec justification le rôle joué par les ions  $Fe^{2+}$  au niveau de la cinétique de la réaction.

-b- En justifiant la réponse, préciser parmi  $G_1$  ou  $G_4$ , le groupe dont la réaction atteint son état final plus rapidement.

### Exercice n: 2 (4,5pts)

L'oxydation des ions iodure  $I^-$  par les ions peroxodisulfate est une réaction chimique **totale**. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante :



Dans un erlenmeyer, on mélange à l' instant  $t_0=0\text{min}$ , un volume  $v_1=40\text{mL}$  d'une solution  $S_1$  d'iodure de potassium  $KI$  de concentration  $c_1$ , avec un volume  $v_2=60\text{mL}$  d'une solution de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration  $c_2=4.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ .

Le suivi de l'avancement  $x$  de cette réaction au cours du temps, a permis de tracer la courbe  $x=f(t)$  de la **figure-2-**.



-1- C'est une réaction lente ou rapide ? Justifier.

-2- -a- Dresser le tableau descriptif en  $x$ , de l'évolution du système relatif à la réaction étudiée. On notera  $n_{01}$  et  $n_{02}$  les nombres de moles initiales respectivement de  $I^-$  et de  $S_2O_8^{2-}$ .

-b- Préciser en utilisant le tableau descriptif, la relation entre l'avancement  $x$  de la réaction et la quantité de diiode formée  $n_{I_2(t)}$  à un instant  $t$  donné.

-3- -a- Calculer  $n_{02}$ , et en exploitant la courbe de la **figure-2-**, montrer que  $I^-$  est le réactif limitant de la réaction.

-b- Montrer que  $n_{01} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  et calculer la valeur de la concentration  $c_1$  de la solution  $S_1$ .

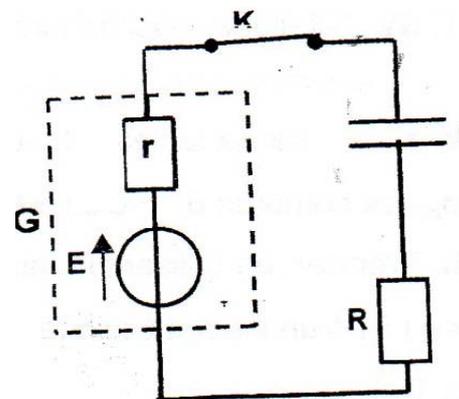
-4- -a- Déterminer graphiquement, à l'instant  $t_0 = 0 \text{ min}$  la valeur  $v_0$  de la vitesse instantanée de la réaction.

-b- Que représente cette vitesse, et préciser avec justification comment elle évolue au cours du temps.

### Physique: (13pts)

#### Exercice n: 1 (7pts)

On considère le circuit électrique série comportant un conducteur ohmique de résistance  $R$ , un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé et un interrupteur  $K$ . L'ensemble est alimenté par un générateur  $G$  de tension continue de force électromotrice (fem)  $E$  et de résistance interne «  $r$  ». On peut modéliser ce générateur par l'association en série d'un conducteur ohmique de résistance «  $r$  » et d'un générateur idéal de fem «  $E$  ». Figure ci contre.



A la date  $t=0s$  pris comme origine des temps, on ferme l'interr.

-1- -a- Ecrire la relation entre la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur  $E$ ,  $R$ ,  $r$  et l'intensité du courant  $i(t)$  qui circule dans le circuit. Que devient cette relation en régime permanent ?

-b- Montrer qu'à  $t=0s$ , l'intensité de courant  $I_0$  est donnée par la relation :  $I_0 = \frac{E}{R+r}$ .

-2- -a- L'équation différentielle régissant les variations de la charge  $q$  du condensateur au cours du temps s'écrit :  $(R+r) \cdot C \cdot \frac{dq}{dt} + q = C \cdot E$ .

Vérifier que la charge  $q$  du condensateur satisfait à la relation :  $q(t) = \beta \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ , où  $\beta$  et  $\tau$  sont des constantes dont on déterminera les expressions en fonction de  $E$ ,  $R$ ,  $r$  et  $C$ .

-b- En déduire l'expression instantanée de chacune des tensions  $u_C(t)$  et  $u_R(t)$  aux bornes de la résistance  $R$ .

-3- Un oscilloscope bi courbe permet de visualiser l'évolution temporelle des tensions  $u_C(t)$  et  $u_R(t)$ . On obtient les courbes **A** et **B** de la **figure-3**.

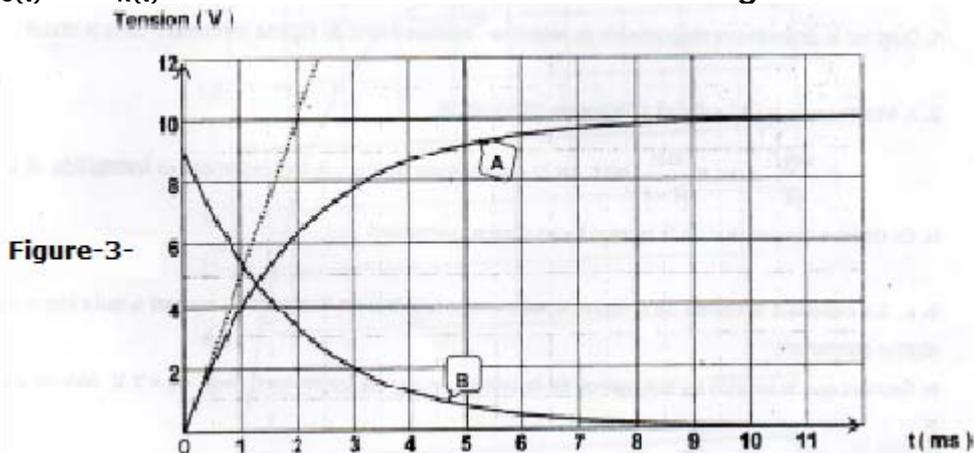


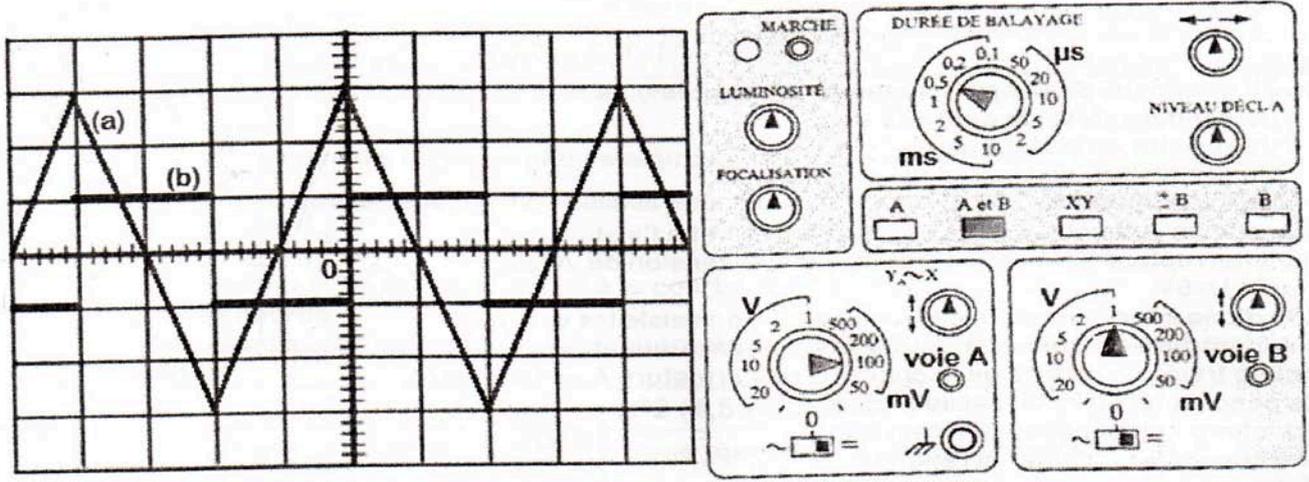
Figure-3-

- a- Attribuer avec justification a chaque courbe de la **figure-3**- la tension correspondante.
- b- par exploitation des courbes « **A** » et « **B** », déterminer les valeurs de **E** et de la constante de temps  $\tau$  du circuit.
- c- Sachant que la valeur maximale de l'intensité du courant qui circule dans le circuit vaut  $I_0=50mA$ , montrer que la capacité **C** du condensateur vérifie la relation :  $C = \frac{I_0 \cdot \tau}{E}$ .  
Calculer sa valeur. Calculer les valeurs de **R** et **r**.

**Exercice n: 2 (4 pts)**

On désire déterminer l'inductance **L** d'une bobine « **B** ». On réalise le circuit électrique **AB** qui comporte associés en série la bobine d'inductance **L** et de résistance interne supposée nulle, un résistor de résistance **R=1kΩ**, un interrupteur **K** et un générateur G délivrant une tension alternative triangulaire.

On ferme l'interrupteur **k** et a l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise simultanément la tension  $u_{AM}(t)$  aux bornes de la bobine sur la **voie-A**- et la tension  $u_{BM}(t)$  aux bornes du résistor sur la **voie-B**-.



- 1- -a- Identifier parmi les chronogrammes « **a** » et « **b** » celui qui correspond a la tension visualisée sur la **voie-B**-. Justifier.
- b- Déterminer la fréquence **N** du GBF.
- 2- Donner les expressions des tensions  $u_{AM}$  et  $u_{BM}$  en fonction de l'intensité « **i** » du courant et des caractéristiques du dipôle **AB**.  
Exprimer  $u_{AM}$  en fonction de  $u_{BM}$ , **L** et **R**. Déterminer la valeur de l'inductance **L**