

Mr Hayouni	Lycée Ibn Charaf Thala	12/6/2020
Sciences physiques	Devoir de controle n°1	4ème sc-exp2G1 Durée:1h

### A/ CHIMIE (9points):

Les ions iodure  $I^-$  sont oxydés lentement par les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  selon la réaction d'équation bilan :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2 \quad (1)$$

Pour étudier la cinétique de la réaction (1), on mesure la durée nécessaire à la formation d'une certaine quantité de diiode. Pour déterminer cette durée on introduit initialement dans le mélange réactionnel une solution du thiosulfate de sodium ( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ). Les ions thiosulfate réduisent le diiode en ions iodure selon la réaction rapide et totale d'équation bilan :



Pour faire l'étude expérimentale, on introduit dans un bécher placé sur un agitateur magnétique, un volume  $V_1=50\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium de concentration  $C_1=2 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , un volume  $V_0=2\text{mL}$  d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration  $C_0=5 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et quelques gouttes d'empois d'amidon.

1) Tout en maintenant l'agitation, on verse un volume  $V_2=10\text{mL}$  d'une solution de peroxydisulfate d'ammonium ( $2NH_4^+ + S_2O_8^{2-}$ ) de concentration  $C_2=4 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et on déclenche rapidement le chronomètre. On note la date  $t_1$  au bout de laquelle la coloration bleue apparaît :  $t_1=25\text{s}$ .

a- Qu'appelle-t-on la méthode permettant l'étude de la cinétique de la réaction sans partitionner le mélange réactionnel en échantillons.

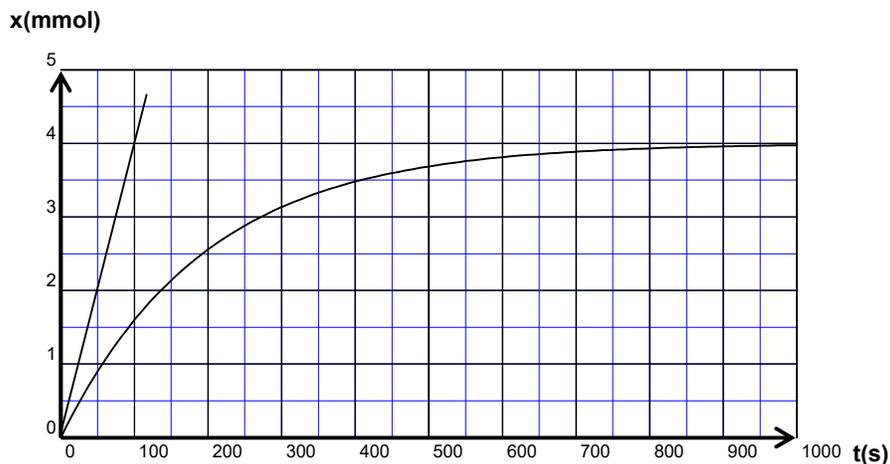
b- Expliquer pourquoi la couleur bleue de l'amidon, témoin de la présence de diiode, n'apparaît qu'au bout d'une durée  $\Delta t_1 = t_1$ .

c- Déterminer la quantité de matière de diiode formé, par la réaction (1) au bout de la durée  $t_1$ .

d- Déterminer la vitesse moyenne de la réaction (1) entre l'instant initial et l'instant  $t_1$ .

2) A l'instant de date  $t_1$ , on ajoute un volume  $V_0=2\text{mL}$  de la même solution de thiosulfate de sodium, la coloration bleue disparaît. Celle-ci réapparaît plus tard à la date  $t_2$ . La durée  $\Delta t_2 = t_2 - t_1$  est-elle plus grande, plus petite ou égale à  $\Delta t_1$ ? Justifier votre réponse.

3) Le suivi temporel de l'avancement  $x$  de la réaction permet de tracer la courbe ci-dessous :



a- En utilisant cette courbe, montrer que la réaction (1) est totale.

b- Définir puis calculer la vitesse maximale de la réaction. Justifier.

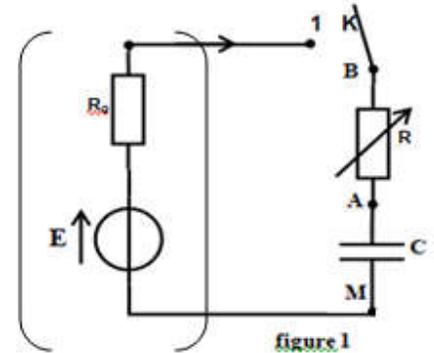
4) On recommence l'expérience (1) dans les mêmes conditions expérimentales mais en ajoutant initialement un volume  $V_0'=10\text{mL}$  de thiosulfate de sodium de concentration  $C_0'=2 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

La coloration bleue va-t-elle réapparaître ? Justifier la réponse.

**B/ PHYSIQUE (11points):**

Le circuit électrique schématisé sur la **figure 1** comporte en série :

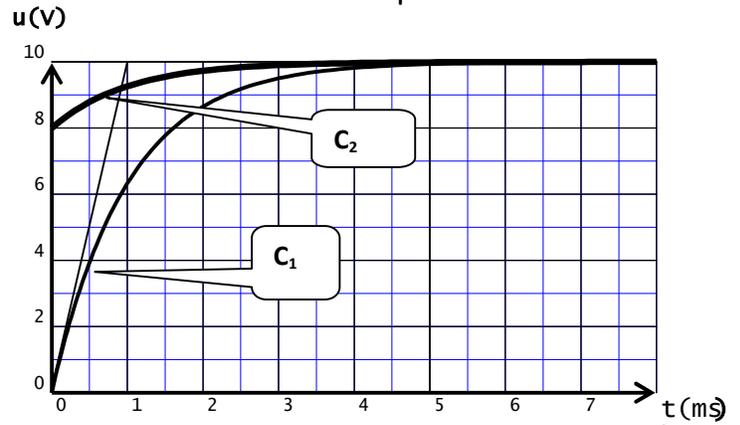
- un générateur de tension réel de f.é.m  $E$  et de résistance interne  $R_g$ .
- un condensateur de capacité  $C$ , initialement déchargé ;
- un conducteur ohmique de résistances  $R$ .
- un interrupteur  $K$ .



A l'instant  $t = 0$ , on place  $K$  en position 1. Un oscilloscope à mémoire permet d'enregistrer :

- sur la voie  $Y_1$ , la tension  $u_{AM}(t) = u_c(t)$  aux bornes du condensateur ;
- sur la voie  $Y_2$ , la tension  $u_{BM}(t) = u_g(t)$  aux bornes du générateur.

Pour une valeur  $R=80\Omega$  de  $R$ , les courbes donnant l'évolution au cours du temps des tensions électriques  $u_{AM}$  et  $u_{BM}$  sont représentées ci-dessous :



- 1) a- Reproduire le schéma de la **figure 1** en précisant les connexions convenables à l'oscilloscope.  
 b- Expliquer le phénomène qui se produit au niveau du condensateur à la fermeture de  $K$ .  
 c- Justifier que la courbe ( $C_2$ ) correspond à la tension  $u_g(t)$ .

2) a- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur au cours du temps peut s'écrire sous la forme :  $\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{\tau} = \frac{E}{\tau}$  ; où  $\tau$  est une constante qu'on exprimera en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit.

b- Vérifier que  $u_c(t) = U_p(1 - e^{-\alpha t})$  est une solution de cette équation différentielle pour une condition sur les constantes  $U_p$  et  $\alpha$  que l'on précisera.

c- Dédire que tension  $u_g(t)$  peut se mettre sous la forme  $u_g(t) = E - R_g I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$  avec  $I_0 = \frac{E}{R_g + R}$

3) A l'aide des courbes ( $C_1$ ) et ( $C_2$ ) de la **figure 2**, déterminer en le justifiant la valeur de :

- a- La fem  $E$  du générateur .
- b- l'intensité  $I_0$  du courant à la fermeture de l'interrupteur  $K$  et déduire que  $R_g = 20\Omega$ .
- c- la constante de temps  $\tau_1$  et en déduire la valeur de la capacité  $C$ . Expliquer.