

## DEVOIR DE CONTRÔLE N° 1

Matière : Sciences Physiques

Durée : 2h

Coefficient : 4

Prof : A. ARYANI

Niveau : 4<sup>ème</sup> Sciences expérimentales

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

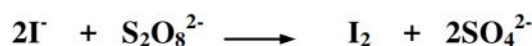
La page 4 est à remplir par l'élève et à remettre avec sa copie

On exige une expression littérale avant chaque application numérique. Une copie propre est exigée.

## CHIMIE (9 points)

### Exercice 1 : (6 points)

L'oxydation des ions iodure  $I^-$  par les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  est une réaction chimique lente. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante:

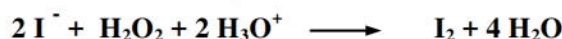


Dans un bécher, on mélange, à l'instant  $t = 0s$ , un volume  $V_1 = 40 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium  $KI$  de concentration molaire  $C_1 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ , avec un volume  $V_2 = 40 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ . Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode  $I_2$

- 1- Déterminer les quantités initiales des ions  $I^-$  et  $S_2O_8^{2-}$  dans le mélange, notées respectivement  $n_{01}$  et  $n_{02}$
- 2- 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  $x_{\max}$
- 3- Les résultats expérimentaux obtenus pendant les vingtaine premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement  $x$  de la réaction en fonction du temps:  $x = f(t)$ . (figure 1).  
a- Déterminer graphiquement l'avancement final de la réaction.  
b- Calculer le taux d'avancement final. **Conclure**  
c- Donner la composition du système chimique à l'instant  $t_1 = 10 \text{ min}$
- 4- a- Définir la vitesse instantanée de la réaction.  
b- Déterminer graphiquement l'instant où cette vitesse est maximale. Calculer cette vitesse.  
c- Exprimer la vitesse volumique de la réaction puis calculer sa valeur à  $t_1 = 10 \text{ min}$   
d- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.

### Exercice 2 : (3 points)

L'eau oxygénée réagit avec les ions iodure selon l'équation :



Les trois expériences sont réalisées suivants des différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant:

| Numéro de l'expérience                             | (1)            | (2)            | (3)            |
|--|----------------|----------------|----------------|
| $[H_2O_2]_0$ en mol.L <sup>-1</sup>                | C <sub>1</sub> | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |
| $[I^-]_0$ en mol.L <sup>-1</sup>                   | C              | C              | C              |
| Température du milieu réactionnel en °C            | 25             | 40             | 25             |
| Quantité initiale de H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> | Excès          | Excès          | Excès          |

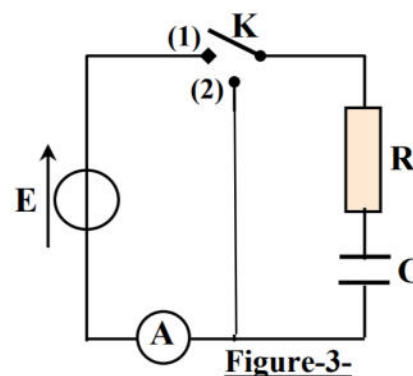
A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de la concentration des ions iodure **I<sup>-</sup>** restant en fonction du temps pour de chacune des trois expériences. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la **figure(2)** en annexe.

- 1- a- Définir un catalyseur.  
b- Préciser en le justifiant, si **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** joue le rôle de catalyseur ou de réactif.
- 2- Attribuer chacune des courbes **(a), (b) et (c)** à l'expérience correspondante tout en justifiant la réponse.
- 3- En justifiant la réponse, comparer **C<sub>1</sub>** et **C<sub>2</sub>**.

## PHYSIQUE (11 points)

### Exercice 1 : (7 points)

- A-** On réalise le montage schématisé sur la **figure (3)** et comportant :
- Un générateur délivrant entre ses bornes une tension constante **E**
  - Un condensateur de capacité **C** initialement déchargé
  - Un résistor de résistance **R**
  - Un commutateur **K**
  - Un ampèremètre

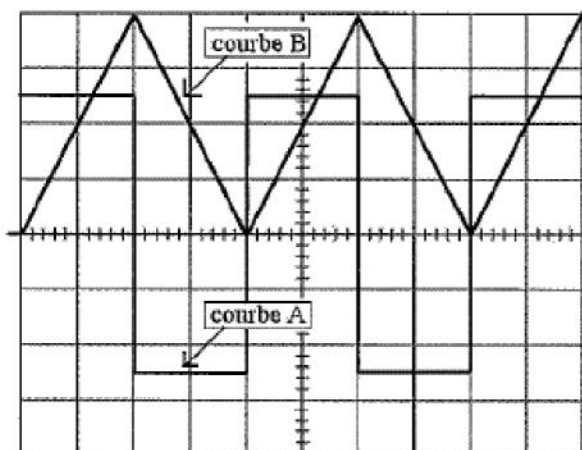


Avec un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps l'évolution de la tension **u<sub>R</sub>(t)** aux bornes du résistor et avec système d'acquisition approprié on suit l'évolution de la charge **q(t)** (**Figure 4 et 5 de l'annexe**)

- 1- Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur.
  - 2- Etablir l'équation différentielle en **u<sub>C</sub>(t)**.
  - 3- Cette équation différentielle admet pour solution **u<sub>C</sub>(t) = A + Be<sup>-αt</sup>** où **A, B et α** sont des constantes qu'on déterminera leurs expressions.
  - 4- Dédire les expressions de **q(t)** et de **u<sub>R</sub>(t)**
    - a- Déterminer la valeur de **E** à partir de la **figure 5**
    - b- Déterminer la capacité **C** à partir de la **figure 4**
  - 5- Déterminer par deux méthodes la constante de temps **τ** et déduire la valeur de **R**.
  - 6- Exprimer l'énergie emmagasinée par le condensateur en fonction du temps
  - 7- Evaluer cette énergie pour **t = τ**. Vérifier ce résultat graphiquement.
- B-** On réalise la décharge électrique du condensateur en basculant le commutateur en position **2** à une date considéré comme origine du temps.
- 1- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité **i(t)**.
  - 2-
    - a- Exprimer **i(t)** en fonction de **u<sub>C</sub>(t)** et **R**
    - b- Dédire l'expression de **i(t)** à **t=0**
    - c- Représenter l'allure de **i(t)**

## Exercice 2 : (4 points)

- 1- Un conducteur ohmique de résistance  $R = 100 \Omega$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne supposée nulle sont branchés en série avec un générateur basse fréquence dont la masse est isolée de la terre et qui délivre une tension alternative triangulaire (**Figure 6**). Sur l'écran d'un oscilloscope on observe simultanément les variations de la tension  $u_{AB}$  et  $u_{BC}$  (**Figure 7**).
- 2- Faire les connexions nécessaires à l'oscilloscope pour visualiser  $u_{AB}$  et  $u_{BC}$ .
- 3- Associer à chaque courbe la tension correspondante. **Justifier**
- 4- Etudier les variations de l'intensité  $i(t)$  dans l'intervalle du temps  $[0 ; T/2]$  et  $[T/2 ; T]$  (*On suppose l'origine des temps à gauche de l'écran de l'oscilloscope*)
- 5- Déduire l'inductance  $L$  de la bobine.



Sensibilité horizontale : 4ms/Div  
Sensibilité verticale : 1V/Div

Figure 7

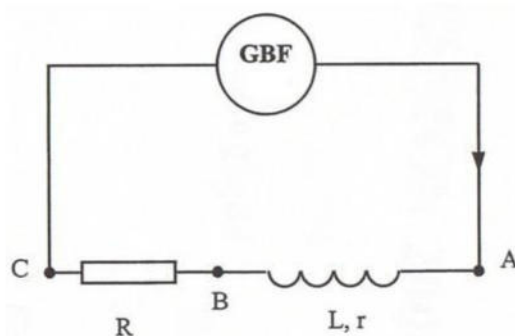


Figure 6

**BON TRAVAIL**

« La chance aide parfois, le travail toujours »



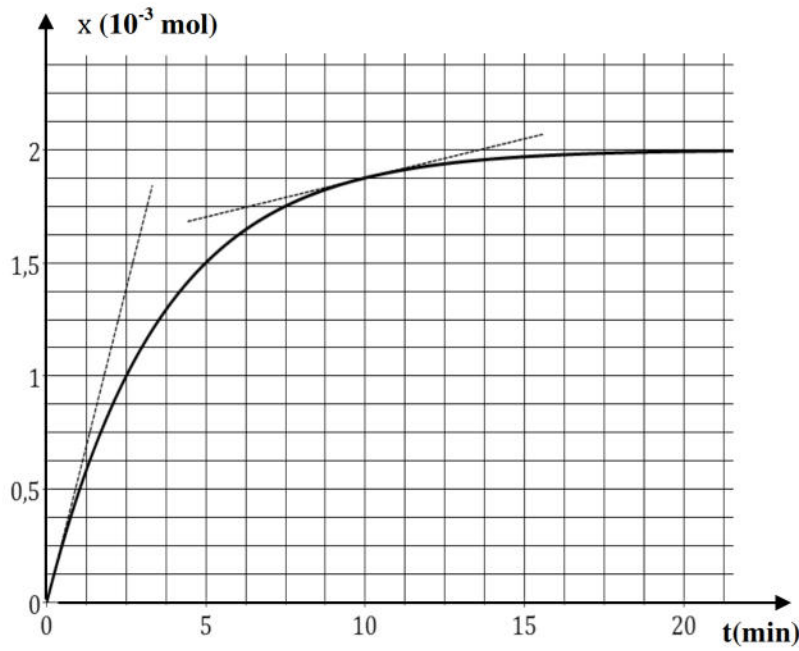


Figure 1

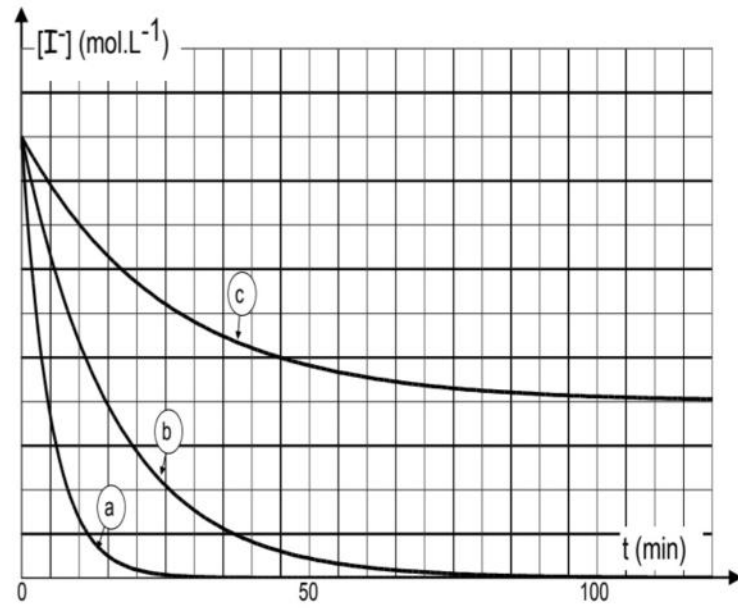


Figure 2

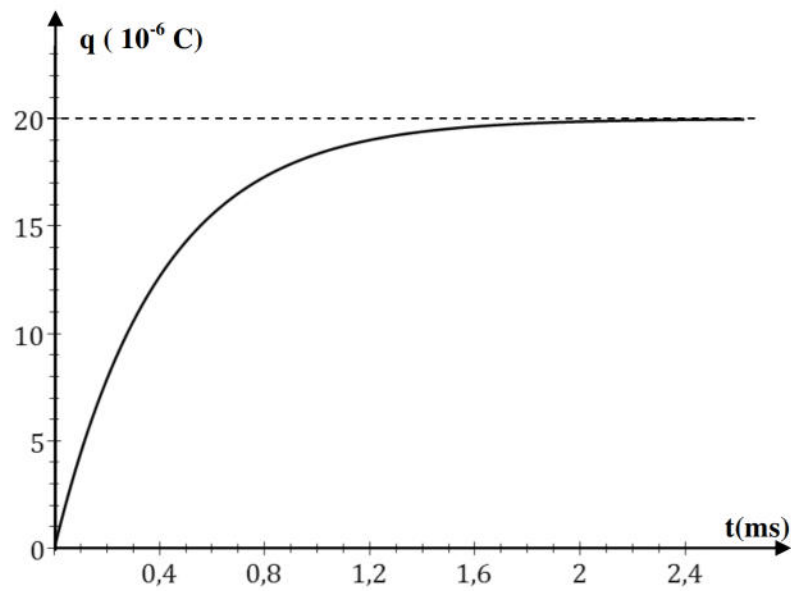


Figure 4

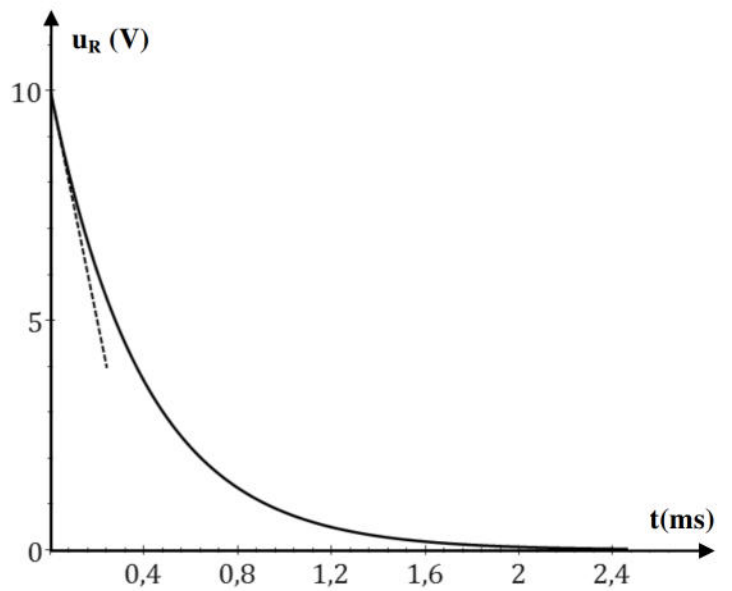


Figure 5