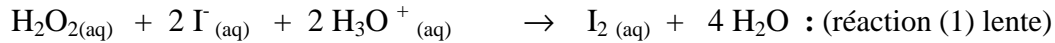


<u>Lycée Sidi Zekri</u>	<b>Devoir de contrôle n°1</b>	Année scolaire : 2009/2010
	<b>Sciences physiques</b>	Classes : 4 <sup>ème</sup> Sc ; M
		Durée : 2 heures

**CHMIE** (7 points)

*Etude de la cinétique de la réduction du peroxyde d'hydrogène par les ions iodure*

La réduction de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)  $H_2O_2$  par les ions iodure  $I^-$  est modélisé par l'équation



Pour suivre l'évolution au cours du temps de la réaction (1) on dose le diiode  $I_2$  formé par les ions thiosulfate  $S_2O_3^{2-}$  (réaction (2)).

**Mode opératoire**

- On remplit une burette graduée avec la solution de thiosulfate de sodium ( $Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ) de concentration  $C = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- On place dans l'erlenmeyer :
  - $V_2 = 20 \text{ mL}$  de la solution d'iodure de potassium ( $K^+ + I^-$ ) de concentration  $C_2 = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - $V = 1,0 \text{ mL}$  de solution de thiosulfate de sodium,  $Na^+ + S_2O_3^{2-}$  (avec la burette graduée)
  - $100 \text{ mL}$  d'eau distillée.
  - $20 \text{ mL}$  d'acide sulfurique  $H_2SO_4$  à  $1 \text{ mol.L}^{-1}$
  - $1 \text{ mL}$  d'empois d'amidon. (L'empois d'amidon donne un complexe bleu avec le diiode)
- A la date  $t = 0$ , on verse un volume  $V_1 = 10,0 \text{ mL}$  d'eau oxygénée de concentration  $C_1$  dans l'erlenmeyer et on déclenche le chronomètre. La solution est toujours incolore.
- **On note le temps  $t_1$  d'apparition de la couleur bleue, sans arrêter le chronomètre** et on verse **immédiatement**  $1,0 \text{ mL}$  de thiosulfate de sodium dans l'erlenmeyer, ce qui **fait disparaître la couleur bleue.**
- La couleur bleue réapparaît à la date  $t_2$ , on verse à nouveau et immédiatement  $1,0 \text{ mL}$  de solution de thiosulfate de sodium ...
- On répète si possible cette opération plusieurs fois de suite.
- **On note alors les dates  $t_1, t_2, \dots$**

**I- Étude qualitative**

- 1°) Dans le milieu réactionnel, il se produit en fait deux réactions successives : la réaction (1) lente suivie de la réaction rapide entre le diiode et les ions thiosulfate (réaction (2)). Écrire l'équation de la réaction (2).
- 2°) Préciser à quoi est due l'apparition de la coloration bleue à la date  $t_1$ .
- 3°) Préciser pourquoi la coloration bleue n'apparaît pas juste après l'introduction de l'eau oxygénée, bien que la réaction (1) produise du diiode.

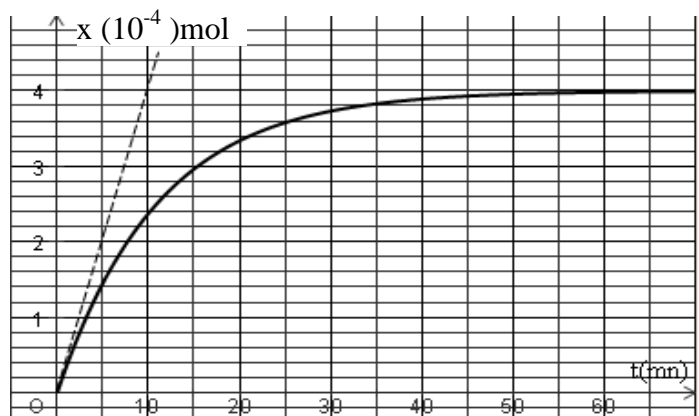
**II- Étude quantitative**

Les résultats des mesures permettent de tracer la courbe de l'avancement  $x$  de la réaction (1) en fonction du temps. Voir figure ci-contre.

1°) a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.

b- Déterminer, graphiquement, l'avancement final de la réaction.

c- Sachant que la réaction est totale, montrer que les ions iodure sont introduits en excès.



- d- Déterminer, alors, la quantité initiale  $n_1$  d'eau oxygéné .Déduire la concentration  $C_1$ .
- 2°) a- A la date  $t_1$ , déterminer la quantité de matière en ions thiosulfate ayant réagi.  
 b- En déduire la valeur de la quantité de matière du diiode formée  $n(I_2)$  au cours de la réaction (1) entre les dates  $t_0$  et  $t_1$ .  
 c- Déduire la quantité de matière  $n(H_2O_2)$  d'eau oxygéné à la date  $t_1$ .
- 3°) Déterminer le volume nécessaire de la solution de thiosulfate qu'il faut ajouter pour réaliser cette étude
- 4°) a- Déterminer les valeurs de la vitesse de la réaction aux instants  $t_0 = 0$  min et  $t = 70$  min.  
 b- Interpréter la différence de ces deux valeurs de la vitesse de la réaction.

## PHISIQUE (13 points)

### Exercice N°1

#### I. ÉTUDE THÉORIQUE D'UN DIPÔLE RC SOUMIS À UN ÉCHELON DE TENSION.

On réalise le montage du circuit électrique schématisé par la figure 1 et qui comporte :

- un générateur idéal de tension de force électromotrice  $E = 12,0$  V ;
- un conducteur ohmique de résistance  $R$  inconnue ;
- un condensateur de capacité  $C = 1200$   $\mu$ F initialement déchargé;
- un interrupteur  $K$ .

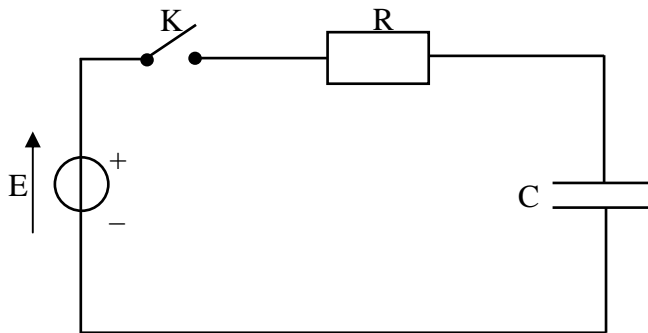


Figure 1

À la date  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K$ .

- 1°) a- En appliquant la loi des mailles, établir une relation entre  $E$ ,  $u_R$  et  $u_C$ .  
 b- En déduire l'équation différentielle en  $u_C$  notée (1).
- 2°) On admet que  $u_C = A(1 - e^{-\alpha t})$ , est une solution de l'équation différentielle (1).

Montrer que  $A = E$  et  $\alpha = -\frac{1}{RC}$

3°) On s'intéresse à la constante de temps  $\tau$  du dipôle RC.

- a- Déterminer graphiquement la valeur de  $\tau$ . Indiquer la méthode utilisée sur l'ANNEXE.  
 b- En déduire la valeur de la résistance  $R$ .

#### II. APPLICATION.

Au dipôle RC précédemment étudié, on associe un montage électronique qui commande l'allumage d'une lampe.

( voir figure 2 )

- la lampe s'allume lorsque la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur est inférieure à une valeur limite  $u_L$ . ( $u_C \leq u_L = 6,0$  V ).

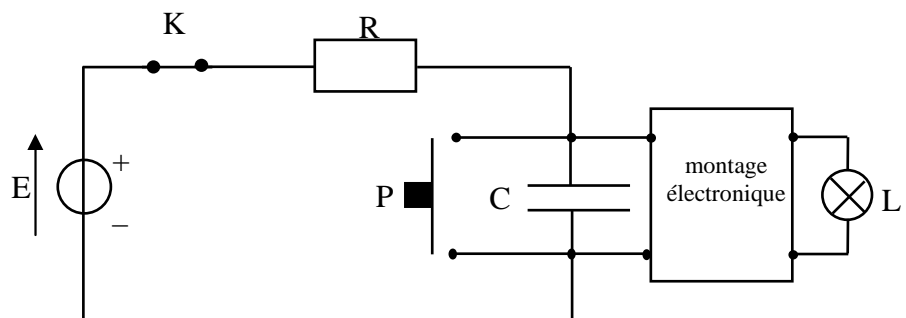


Figure 2



## Fonctionnement du bouton poussoir P

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir P, ce dernier entre en contact avec les deux bornes du condensateur et se comporte comme un fil conducteur de résistance nulle. Il provoque la décharge instantanée du condensateur. Lorsqu'on relâche le bouton poussoir, ce dernier se comporte alors comme un interrupteur ouvert.

1°) Le condensateur est initialement chargé avec une tension égale à 12 V. On appuie sur le bouton poussoir P.

a- Que devient la tension aux bornes du condensateur  $u_C$  pendant cette phase de contact ?

b- La lampe s'allume-t-elle ? Justifier la réponse.

2°) On relâche le bouton poussoir.

a- Comment évolue qualitativement la tension aux bornes du condensateur au cours du temps ?

b- Quel est l'état de la lampe aussitôt après avoir relâché le bouton poussoir ?

c- En vous aidant de la solution de l'équation différentielle (donnée à la question 2°) dans la partie théorique.), Etablir l'expression de la date  $t_L$ , à laquelle la tension aux bornes du condensateur atteint la valeur limite  $u_L$  en fonction de  $u_L$ , E et  $\tau$ .

d- Calculer la valeur de  $t_L$  durée d'allumage de la lampe.

**On donne :** la constante de temps du dipôle RC utilisé est  $\tau = 26$  s.

e- Retrouver graphiquement la valeur de  $t_L$  à l'aide de la courbe  $u_C = f(t)$  fournie en ANNEXE (à rendre avec la copie). Indiquer clairement cette durée sur le graphe.

3°) La tension aux bornes du générateur E étant constante, on voudrait augmenter la durée d'allumage.

Quels sont les deux paramètres du circuit électrique sur lesquels on peut agir ?

Préciser, pour chacun d'entre eux, comment doit-il varier ?

## Exercice n°2

On considère un circuit série formé par une bobine **B** de résistance négligeable, un résistor de résistance **R** et un milliampèremètre à zéro central (voir figure-3). On déplace un aimant droit devant l'une des faces de la bobine B, le milliampèremètre indique le passage d'un courant  $i$ .

1) a- Nommer le phénomène qui se produit dans la bobine.

b- Ce courant persiste-t-il si on arrête l'aimant ? Interpréter.

2) a- Enoncer la loi de Lenz.

b- Déduire, la nature de la face (1) de la bobine selon le sens de déplacement de l'aimant indiqué sur la figure

3) On remplace le milliampèremètre par un générateur de tension idéale de f.e.m E et un interrupteur K. (voir figure-4).

Une interface reliée à un ordinateur, permet l'acquisition de la tension  $u_R$  aux bornes du résistor au cours du temps à partir de la date de fermeture de K.

a- Indiquer parmi les courbes (a), (b) ou (c) celle qui représente  $u_R(t)$ . Justifier.

b- Déduire l'allure de la courbe du courant  $i'(t)$  dans le circuit.

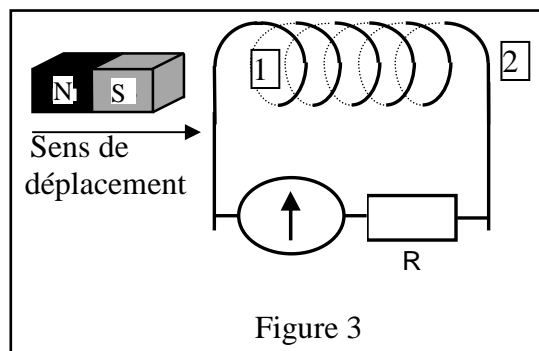


Figure 3

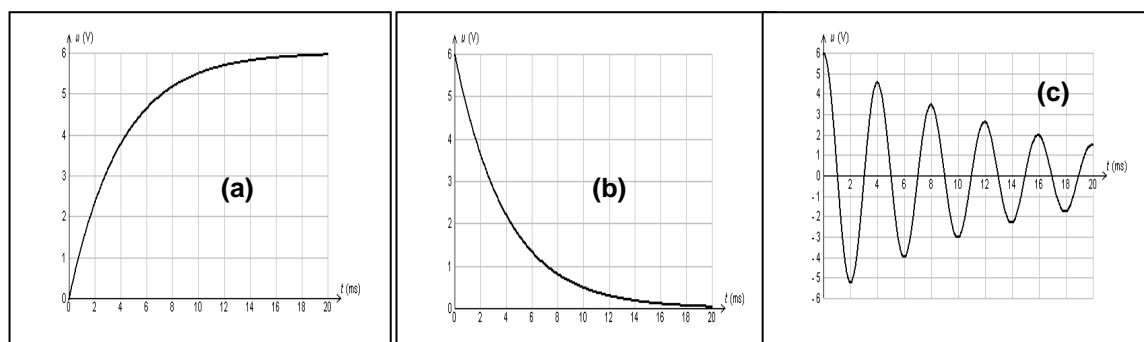
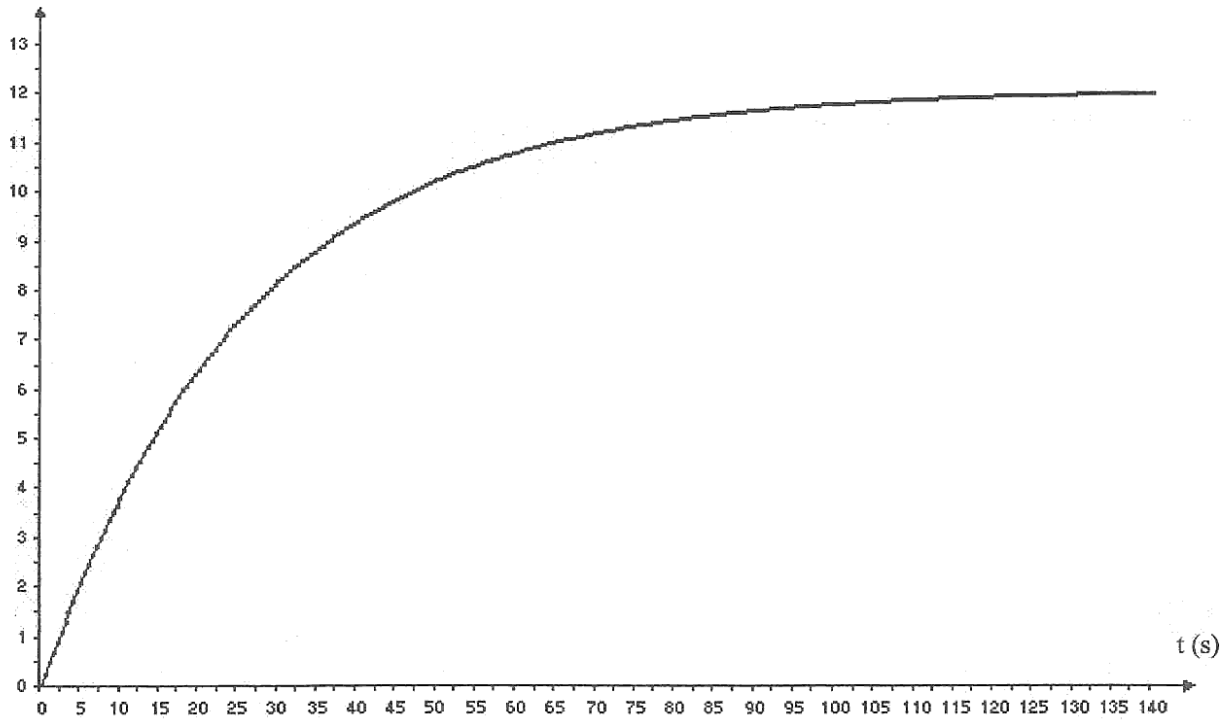


Figure 4



Nom.....Prénom.....



Nom.....Prénom.....

Courbe  $u_C = f(t)$

