Exercice n°1 de chimie (6 points)

L'eau oxygénée peut oxyder lentement les ions iodure en milieu acide. Les couples redox mis en jeu sont : H_2O_2/H_2O et I_2/I^-.

La quantité de diiode formé à un instant **t** peut être déterminée à l'aide d'un dosage. En effet, le diiode I_2 peut être réduit par l'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ pour régénérer de nouveau I^-.

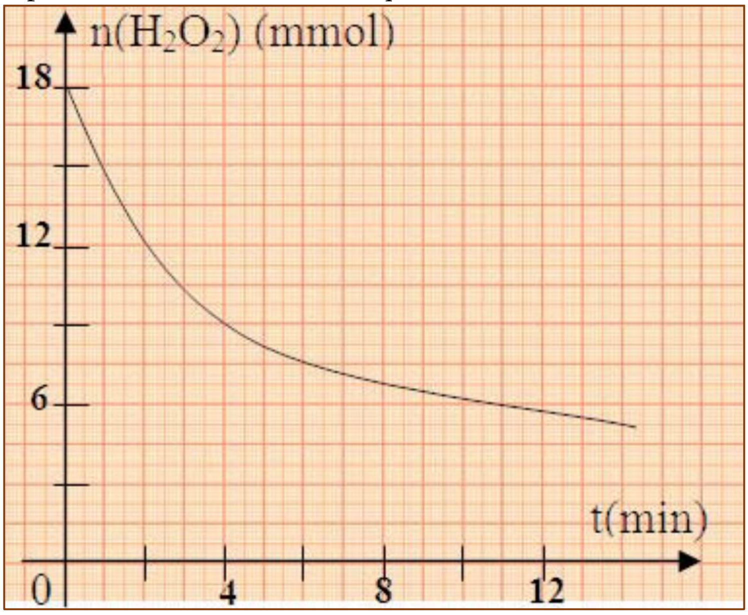
Les couples rédox mis en jeu au cours de la réaction de dosage sont : $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ et I_2/I^-.

1. a) Ecrire l'équation chimique de la réaction d'oxydoréduction qui modélise l'oxydation des ions iodure par l'eau oxygénée. L'oxydation des ions iodure peut-elle se faire sans milieu acide ? Justifier.

b) Ecrire l'équation chimique de la réaction d'oxydoréduction au cours de laquelle le diiode formé est réduit en ion iodure. Rappeler deux caractères de cette réaction.

c) Comment peut-on détecter l'équivalence, au cours de ce dosage iodométrique ?

2. A l'aide des résultats du dosage du diiode formé à différents instants t par une solution $0,48\ mol.L^{-1}$ de thiosulfate de potassium $Na_2S_2O_3$, il a été possible de tracer la courbe représentant les variations, en fonction du temps, de la quantité d'eau oxygénée restant dans un système renfermant initialement un mélange en milieu aqueux d'eau oxygénée, d'iodure de potassium et d'acide sulfurique.



a) Exprimer la quantité d'eau oxygénée restant en fonction de l'avancement x de la réaction.

b) Déterminer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants $t_1 = 2\ min$ et $t_2 = 10\ min$.

c) Définir la vitesse instantanée de la réaction à un instant t_0.
Déduire graphiquement l'instant t_0 pour lequel la vitesse instantanée de la réaction est égale à la vitesse moyenne précédemment calculée. Le comparer à $\frac{t_1+t_2}{2}$.

d) Déterminer le volume V_1 de la solution de thiosulfate de potassium nécessaire pour doser la quantité de diiode formée à l'instant t_1.
Dire, sans calcul et en le justifiant, si le volume nécessaire pour doser la quantité de diiode formée à l'instant t_2 serait inférieur ou supérieur à V_1 ?

Exercice n°2 de chimie (3 points)

On réalise l'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate selon la réaction symbolisée par l'équation :

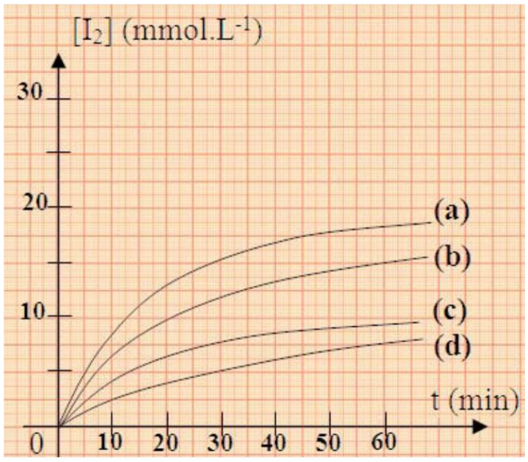
$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}.$$

On réalise 4 expériences dans les conditions expérimentales indiquées dans le tableau ci-dessous.

La détermination, a différentes dates t, des avancements de la réaction se produisant au cours de chacune des expériences a permis de tracer les courbes ci-dessous.

1. Attribuer, en le justifiant, chaque courbe à l'expérience qui convient.
2. Donner une explication, à l'échelle microscopique, de l'augmentation de la vitesse de la réaction par l'augmentation de la température.

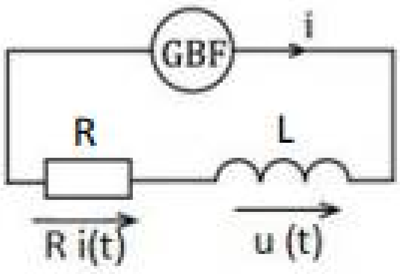
Expérience n°	(1)	(2)	(3)	(4)
$[I^-]_o$ (mmol.L^{-1})	30	60	30	60
$[S_2O_8^{2-}]_o$ (mmol.L^{-1})	10	20	10	20
θ (°C)	20	20	40	40

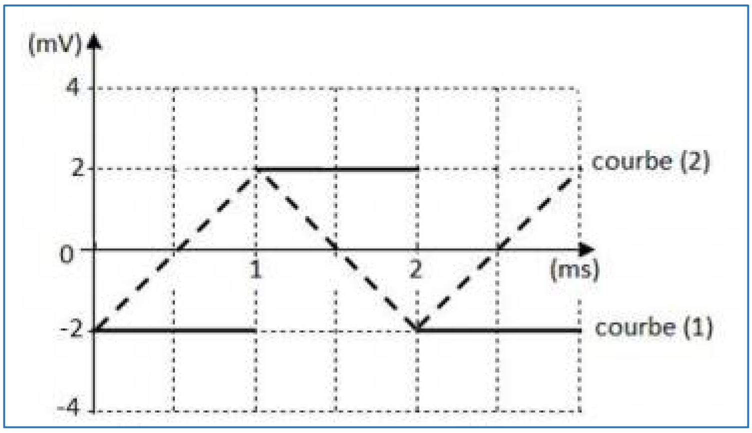


<u>Exercice n°1 de physique</u> **(4,5 points)**

On considère le circuit de la figure ci-dessous, comportant :

- la bobine (B) d'inductance L ;
- un GBF de masse **<u>flottante</u>** et qui délivre une tension triangulaire ;
- un conducteur ohmique de résistance $R = 1\ k\Omega$ suffisamment grande pour pouvoir négliger la résistance interne de (B).



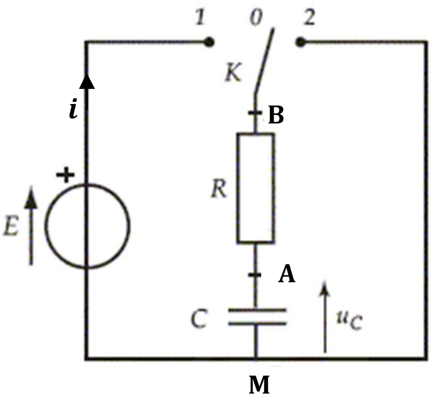


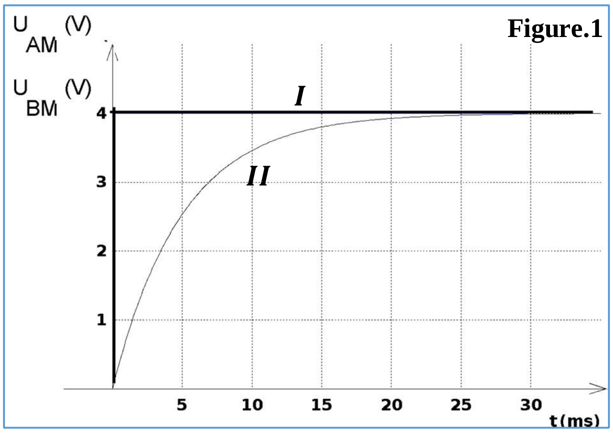
1. Rappeler la <u>signification</u> physique de de l'inductance d'une bobine.
2. Indiquer la raison d'utiliser un GBF de masse flottante.
3. Les courbes de la figure ci-dessus représentent les chronogrammes de la f.é.m. $e(t)$ de la bobine et de la tension $u_R(t) = R\,i(t)$, aux bornes du conducteur ohmique.
   - **a)** Préciser phénomène dont la bobine est le siège.
   - **b)** Justifier que la courbe (1) est le chronogramme de $e(t)$.
   - **c)** Déterminer la valeur de L.
4. On se propose de visualiser simultanément, l'oscillogramme de la f.é.m. $e(t)$ sur la voie.2 et de la tension $u_R(t)$ sur la voie.1. Indiquer sur un schéma les connexions à l'oscilloscope, tout en précisant les précautions expérimentales à prendre.

<u>Exercice n°2 de physique</u> **(6,5 points)**

On considère le circuit schématisé ci-dessous, où E est une tension continue réglable, C capacité réglable (condensateur initialement déchargé) et R résistance réglable.

1. <u>Interrupteur en position (1)</u>.
   L'interrupteur étant fermé à la date t = 0, on enregistre l'évolution des tensions u_{AM} et u_{BM} à l'aide d'un système d'acquisition. Lorsque $R = 50\ k\Omega$ et $E = 4{,}0\ V$, on obtient les courbes de la figure.1





a) Identifier chacune des courbes en justifiant, et expliquer ce qui se passe au niveau du condensateur.

b) Déterminer par une méthode que l'on précisera la valeur de la constante de temps $\boldsymbol{\tau}$ du dipôle. En déduire la valeur de $\boldsymbol{C}$.

c) Evaluer à partir du graphique la durée nécessaire pour charger complètement le condensateur. Comparer cette valeur à τ.

d) Déterminer à la date $\boldsymbol{t = 25\,ms}$ la valeur de :

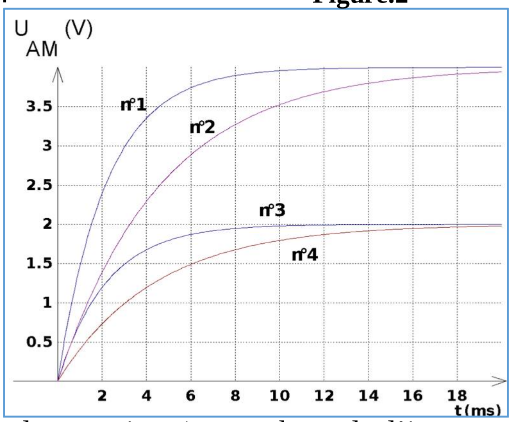
- l'intensité $\boldsymbol{i}$ dans le circuit ;
- la charge $\boldsymbol{q_A}$ de l'armature A du condensateur ;
- l'énergie emmagasinée par le condensateur.

2. On renouvelle cette opération successivement avec différentes valeurs de E, C et R, après avoir rapidement déchargé le condensateur avant chaque expérience :

a) Comment peut-on réaliser très simplement cette décharge rapide ?

b) Les courbes obtenues sont superposées (voir figure.2). Associer les choix des valeurs a, b, c et d (voir tableau) aux courbes n°1, 2, 3 et 4 en justifiant le choix.

Figure.2



Cas	a.	b.	c.	d.
$R\ (k\Omega)$	10	20	10	10
$C\ (\mu F)$	0,22	0,22	0,22	0,47
$E(V)$	4,0	2,0	2,0	4,0

3. <u>Interrupteur en position ②.</u>

Le condensateur étant préalablement chargé dans les conditions de la question 1. , on bascule l'interrupteur en position ② et on enregistre à nouveau $\boldsymbol{u_{AM}}$.

a) Exprimer l'intensité du courant en fonction de $\boldsymbol{u_{AM}}$.

b) Montrer que l'équation différentielle à laquelle obéit $\boldsymbol{u_{AM}}$ s'écrit : $\frac{du_{AM}}{dt} + \frac{1}{RC}u_{AM} = 0$.

c) Montrer à l'aide de cette équation que RC est homogène à une durée.

d) Vérifier que $\boldsymbol{u_{AM} = A.e^{-Bt}}$ est solution de cette équation, et déterminer les expressions des grandeurs A et B.

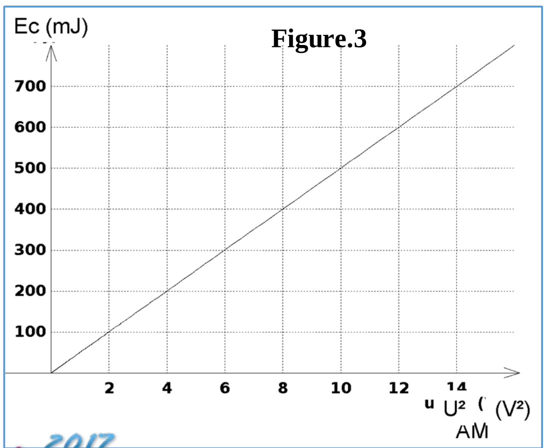
e) Trouver, au cours de la décharge, l'expression $\boldsymbol{E_C}$ de l'énergie du condensateur en fonction du temps. En appelant $\boldsymbol{E_{C0}}$ l'énergie du condensateur à t = 0, calculer le rapport $\frac{E_C}{E_{C0}}$ à la date $\boldsymbol{t = \tau}$.

f) On réalise le graphique $\mathbf{E_c = f(u_{AM}^2)}$. (figure.3).

i. Montrer que ce graphique permet de retrouver la valeur de C

ii. Calculer cette valeur à partir du graphique.

Figure.3



Annexe à rendre avec la copie

Nom &prénom : ……………………………….