

DEVOIR DE CONTROLE N°1

**EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**

**Prof : HANDOURA Naceur**

**CLASSE : 4<sup>ème</sup> Sciences Expérimentales**

**Durée : 2 Heures**

**CHIMIE (9pts)**

**Exercice N°1 (5pts):**

Dans un bécher, on mélange à  $t=0s$ , un volume  $V_1= 100mL$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium (KI) acidifiée de concentration molaire  $C_1= 0,9mol.L^{-1}$  et un volume  $V_2=V_1$  d'une solution aqueuse d'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ) de concentration molaire  $C_2$ . L'équation de la réaction supposée totale entre les ions  $I^-$  et  $H_2O_2$  est :  $2 I^- + H_2O_2 + 2 H_3O^+ \longrightarrow I_2 + 4 H_2O$

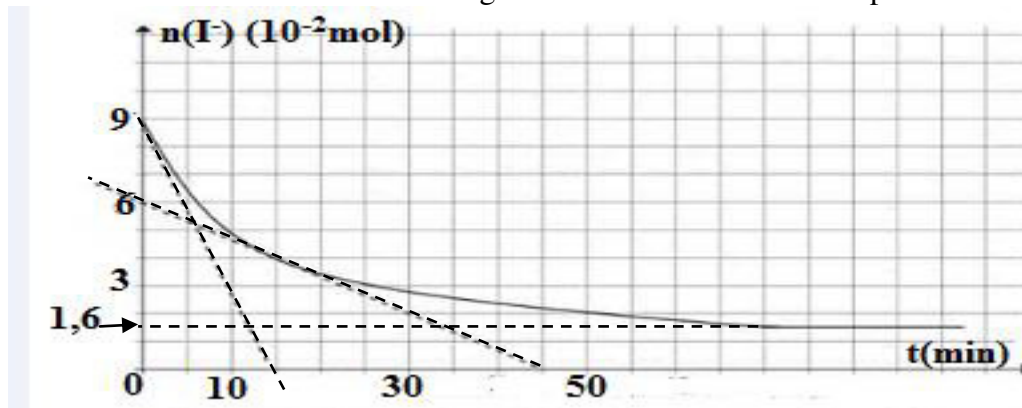
1°/ Déterminer la quantité de matière initiale de  $I^-$ .

2°/ Dresser le tableau descriptif d'évolution de système.

3°/ Montrer qu'à  $t=0s$ , les concentrations initiales de  $H_2O_2$  et  $I^-$  dans le mélange réactionnel sont :

$$[H_2O_2]_0 = \frac{C_2}{2} \quad \text{et} \quad [I^-]_0 = \frac{C_1}{2}$$

4°/ Les résultats expérimentaux obtenus ont permis de tracer la courbe d'évolution de la quantité de matière des ions iodure  $I^-$  dans le mélange réactionnel au cours de temps.



a- En exploitant la courbe ci-dessous :

- Identifier, en le justifiant, le réactif limitant.
- Calculer la valeur de l'avancement final  $x_f$  de la réaction.
- Déduire la valeur de la concentration molaire  $C_2$ .

5°/a- Déterminer la vitesse de la réaction aux instants  $t_1=0$  et  $t_2=15min$ .

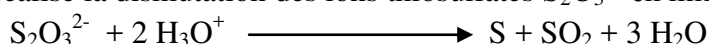
b- Comparer ces vitesses et conclure.

c- Quel est le facteur cinétique responsable à la variation de vitesse ? Justifier

6°/ Déterminer la quantité de matière minimale qu'il faut ajouter au mélange à l'instant  $t= 0s$  pour que la quantité de matière des ions iodure à l'état final soit égale à zéro.

**Exercice N°2 (4pts)**

On réalise la dismutation des ions thiosulfates  $S_2O_3^{2-}$  en milieu acide selon la réaction totale d'équation :



Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant :

| Numéro de l'expérience                            | 1  | 2  | 3  |
|---|----|----|----|
| Quantité initiale de $S_2O_3^{2-}$ (mmol)         | x  | x  | x  |
| Quantité initiale de $H_3O^+$ (mmol)              | 40 | 80 | 80 |
| Température du milieu réactionnel ( $^{\circ}C$ ) | 20 | 40 | 20 |

A l'aide des moyens appropriés, on suit la variation de la quantité de matière de soufre  $n(S)$  en fonction de temps au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par la figure-1- de la page annexe.

- 1°/ Dire, en le justifiant, si  $H_3O^+$  joue le rôle d'un catalyseur ou d'un réactif dans chacune de trois expériences.
- 2°/ Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.
- 3°/ Déterminer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants  $t_0=0$  et  $t_1=30s$  à partir de chacune de trois courbes (A), (B) et (C).
- 4°/ Attribuer, en le justifiant, chacune des courbes (A), (B) et (C) aux expériences 1, 2 et 3 sachant que le volume de mélange réactionnel est constant  $V=100mL$  dans les trois expériences.
- 5°/ En se plaçant dans les conditions de l'expérience où la réaction est la plus rapide, déterminer l'instant  $t_3$  pour laquelle la vitesse de la réaction est égale à sa vitesse moyenne entre les instants  $t_0$  et  $t_1$ .

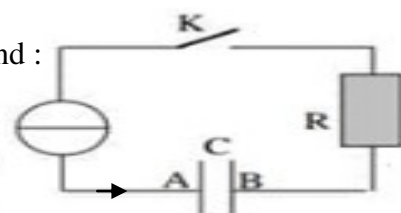
## PHYSIQUE (11pts) :

### Exercice N°1 (8,5pts):

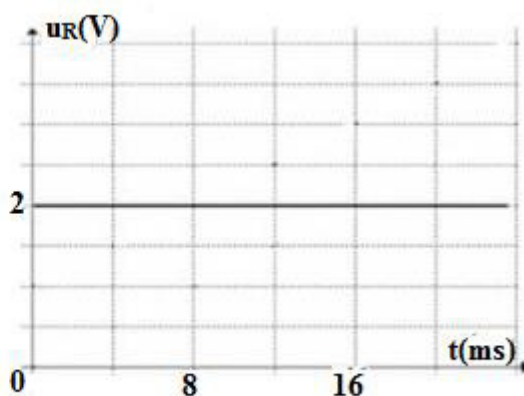
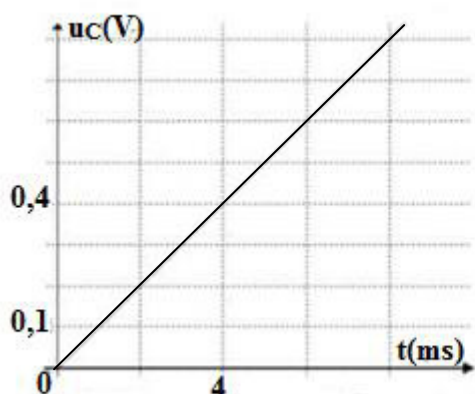
Lors d'une séance de travaux pratiques, 3 groupes d'élèves s'intéressent à l'étude de la charge et de la décharge d'un condensateur.

**1<sup>ère</sup> groupe :** Le premier groupe réalise le circuit ci-contre qui comprend :

- Un générateur de courant d'intensité constante  $I_0$ .
- Un condensateur de capacité  $C$ .
- Un résistor de résistance  $R=20k\Omega$
- Un interrupteur  $K$ .



On ferme  $K$  à un instant choisi comme origine des temps et on visualise sur l'écran d'un oscilloscope, les courbes  $u_R=f(t)$  et  $u_C=u_{AB}=g(t)$  qui représentent l'évolution au cours du temps des tensions aux bornes de résistor et aux bornes du condensateur, on obtient les courbes suivants :



- 1°/a- Vérifier que l'armature B du condensateur est chargée négativement.
- b- Le condensateur est-il initialement déchargé ? Justifier

2°/ Reproduire le schéma du montage et représenter les connexions avec l'oscilloscope afin de visualiser les tensions  $u_R(t)$  sur la voie  $Y_1$  et  $u_C(t)$  sur la voie  $Y_2$ .

3°/ Montrer que la tension aux bornes du condensateur à un instant  $t$  à pour expression :  $u_C = \frac{I_0}{C} t$

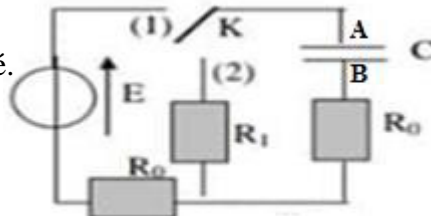
4°/a- Montrer que l'intensité de courant débité par le générateur est  $I_0 = 0,1\text{mA}$

b- Dédire la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.

5°/ A quel instant la tension  $u_C$  est égale à la tension  $u_R$  ?

**2<sup>ème</sup> groupe** : Les élèves du deuxième groupe réalisent le montage suivant comprenant :

- Un générateur de tension idéal de f.é.m  $E$ .
- Le même condensateur du 1<sup>ère</sup> groupe initialement déchargé.
- Deux conducteurs ohmiques de même résistance  $R_0$  et un conducteur ohmique de résistance  $R_1$ .
- Un interrupteur inverseur  $K$ .



1°/ On bascule l'interrupteur  $K$  sur la position (1) à un instant pris comme origine de temps.

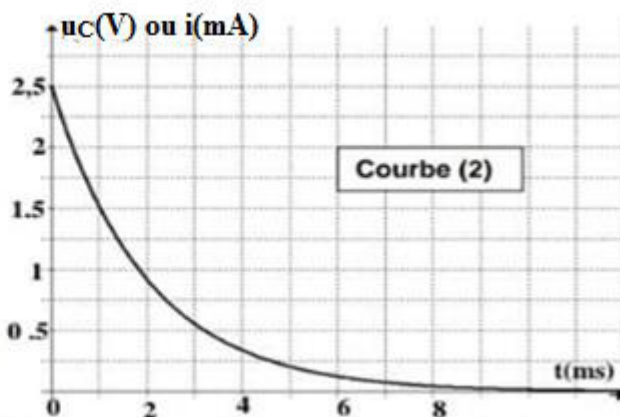
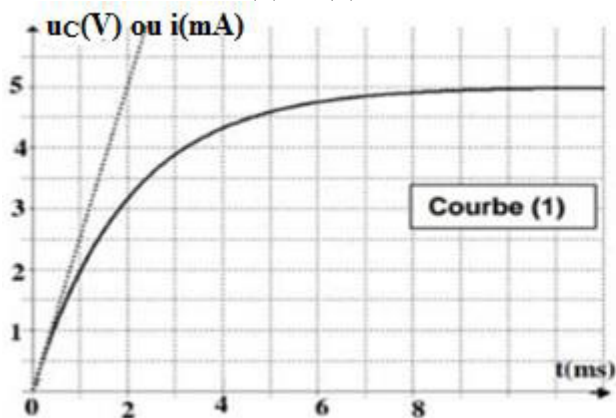
a- Montrer que l'équation différentielle qui vérifie la charge  $q$  du condensateur est :

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q}{\tau} = \frac{E}{2.R_0} \quad \text{avec } \tau = 2.R_0.C$$

b- Vérifier que  $q(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$  est une solution de l'équation différentielle et que  $A = C.E$

c- Dédire l'expression de l'intensité de courant  $i(t)$ .

2°/ Un dispositif approprié nous a permis de tracer les courbes d'évolution au cours de temps de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur et de l'intensité de courant  $i$  qui circule dans le circuit. On obtient les courbes (1) et (2) :



a- Identifier les courbes (1) et (2). Justifier

b- Déterminer la valeur de la f.é.m  $E$ , l'intensité initiale de courant qui circule dans le circuit et déduire la valeur de  $R_0$ .

3°/ On trace la tangente à la courbe (1) au point d'abscisse  $t=0$ s.

a- Déterminer la constante de temps  $\tau$ .

b- Retrouver la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.

c- Montrer à partir de la courbe (1) que l'intensité initiale de courant est  $i_0 = 2,5 \text{ mA}$ .

4°/ Déterminer la valeur de l'énergie électrique  $E_{C0}$  emmagasinée par le condensateur lorsqu'il est totalement chargé.

**3<sup>ème</sup> groupe** : Une fois le condensateur est totalement chargé, l'un des élèves du troisième groupe bascule l'interrupteur  $K$  sur la position (2) à un instant pris comme nouvelle origine de temps.

1°/ Montrer qu'à  $t = 0$ s la tension aux bornes de résistor  $R_1$  est :  $u_{R1} = - \frac{R_1.E}{R_1 + R_0}$



2°/ Montrer que l'équation différentielle qui vérifie la tension aux bornes de résistor  $R_1$  est :

$$\tau_1 \frac{du_{R1}}{dt} + u_{R1} = 0$$

Donner l'expression de  $\tau_1$

3°/ Sachant que la solution de cette équation différentielle est de la forme  $u_{R1}(t) = B.e^{-\alpha t}$

Trouver les expressions de  $B$  et  $\alpha$ .

4°/ A l'instant  $t_1 = 4\text{ms}$ , l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur est  $E_C(t_1) = 0,137.E_{C0}$

a- Montrer que  $t_1 = \tau_1$ .

b- Déduire la valeur de  $R_1$ .

### **Exercice N°2 (2,5pts) :**

On considère un aimant droit et une bobine  $B$  reliée à un galvanomètre (Figure-2- de la page annexe).

Si on éloigne le pôle sud de l'aimant droit de la face A de la bobine (B), l'aiguille du galvanomètre subit une déviation.

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

b- justifier la déviation de l'aiguille de galvanomètre.

2°/ Enoncer la loi de LENZ.

3°/ Représenter, en le justifiant, sur la figure-2- de la page annexe et au centre de la bobine le champ magnétique inducteur  $\vec{B}$ , le champ magnétique induit  $\vec{b}$ , le sens de courant ainsi que la nature des faces A et B.

4°/ Donner, en justifiant, la valeur indiquée par le galvanomètre si on arrête le mouvement de l'aimant.



# Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom : ..... Prénom : ..... Classe .....

## Chimie :

### Exercice N°2

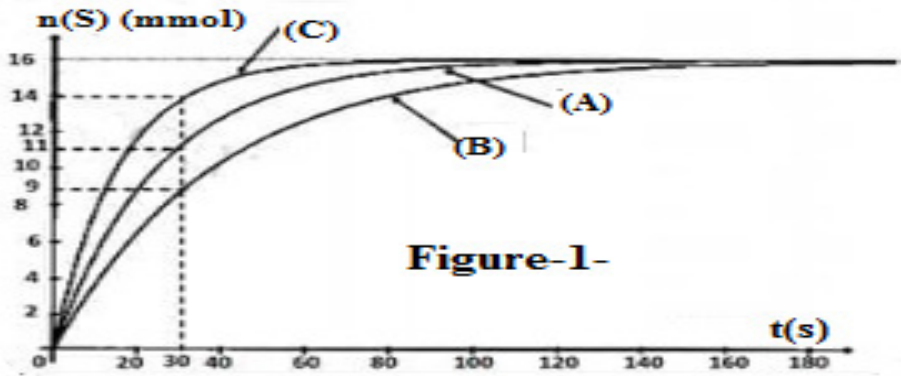


Figure-1-

## Physique :

### Exercice N°2 :

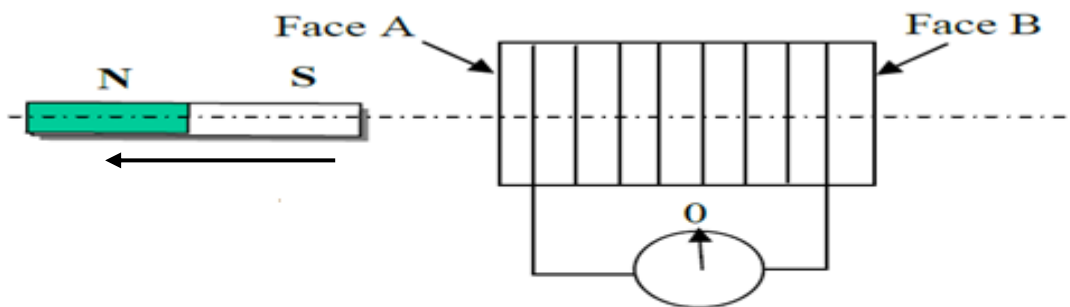


Figure-2-

