

**DEVOIR DE CONTROLE N°1**

**EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**

**Prof : HANDOURA Naceur**

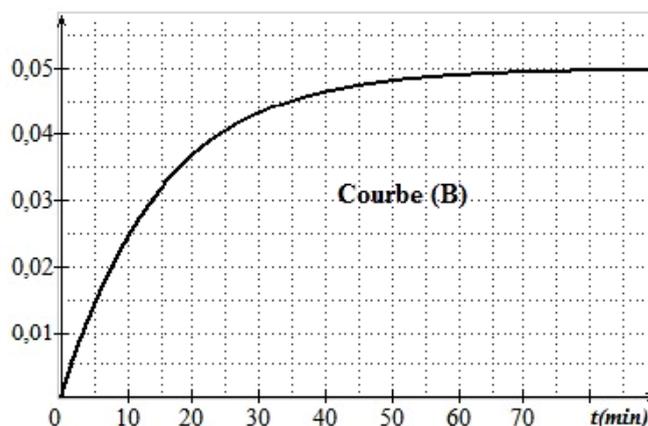
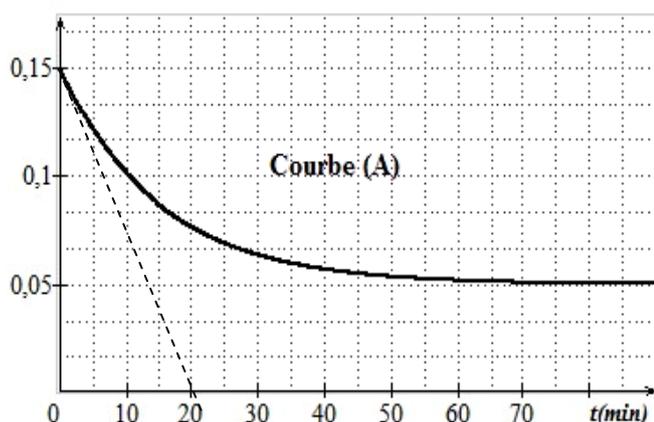
**CLASSE : 4<sup>ème</sup> Sciences Expérimentales**

**Durée : 2 Heures**

**CHIMIE (9pts)**

**Exercice N°1 (6pts):**

On mélange à  $t=0s$ , un volume  $V_1=100mL$  d'une solution d'iodure de potassium (KI) de concentration molaire  $C_1$ , un volume  $V_2=100mL$  d'une solution d'eau oxygénée  $H_2O_2$  de concentration  $C_2$  et quelques gouttes d'une solution d'acide sulfurique concentrée afin d'avoir excès d'ions  $H_3O^+$  dans le mélange réactionnel. Il se produit la réaction totale d'équation :  $2I^- + H_2O_2 + 2H_3O^+ \rightarrow 4H_2O + I_2$   
Les courbes A et B ci-dessous représentent les concentrations molaires de  $[I_2]$  et  $[I^-]$  en fonction du temps exprimés en  $mol.L^{-1}$ .



- 1° Associer, en le justifiant, chacune des courbes (A) et (B) à la grandeur qu'elle représente.
- 2° Dresser le tableau descriptif d'évolution du système en utilisant l'avancement molaire.
- 3° Préciser, en le justifiant, le réactif limitant de cette réaction.
- 4° Déterminer la valeur de l'avancement final  $x_f$ .
- 5° Déterminer les valeurs de  $C_1$  et  $C_2$ .
- 6°/a- Déterminer graphiquement, d'après la courbe (A), la valeur de la vitesse volumique maximale de la réaction.  
b- En déduire la valeur de la vitesse maximale de la réaction.  
c- Comment varie la vitesse de la réaction au cours de temps ? Interpréter cette variation.
- 7° En utilisant l'un des courbes, déterminer le temps de demi réaction  $t_{1/2}$ .

**Exercice N°2 (3pts)**

On étudie expérimentalement la cinétique de l'oxydation des ions iodures  $I^-$  par les ions peroxodisulfates  $S_2O_8^{2-}$ .

1° Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

2° Définir :

- Catalyseur
- Réactif limitant

3°/ Les courbes (a), (b) et (c) représentées sur la figure-2- de la page annexe correspondent aux expériences suivantes :

| Expériences  | 1    | 2    | 3    |
|--|------|------|------|
| $[S_2O_8^{2-}]_0$ ( $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ) | 9    | 9    | 9    |
| $[I^-]_0$ ( $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ )         | 4    | 4    | 4    |
| Catalyseur ( $Fe^{2+}$ )                           | sans | sans | avec |
| Température ( $^{\circ}C$ )                        | 17   | 25   | 25   |

Dans les trois expériences le volume de mélange réactionnel est le même.

- Quels sont les facteurs cinétiques misent en jeu par ces trois expériences.
- Attribuer, en le justifiant, à chacune des expériences la courbe correspondante.
- Calculer la vitesse volumique moyenne de la réaction associée à la courbe (c) entre l'instant initial  $t_0=0$  et l'instant final  $t_f$ .

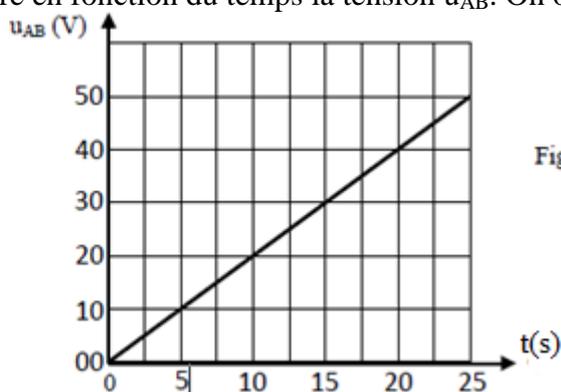
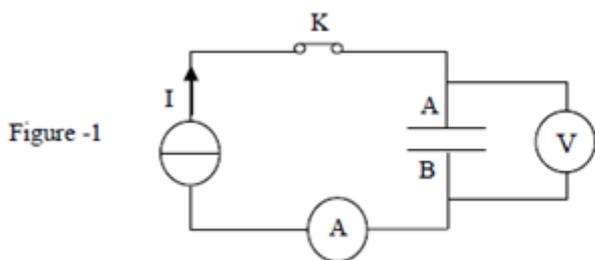
## **PHYSIQUE (11pts) :**

### **Exercice N°1 (7,5pts):**

Lors d'une séance de travaux pratique, on s'intéresse à la charge et la décharge d'un condensateur, les élèves sont repartis en trois groupes.

#### **1<sup>er</sup> groupe :**

On réalise le circuit de la figure-1- constitué d'un générateur de courant continu, d'un condensateur, d'un ampèremètre, et d'un interrupteur. Le condensateur est préalablement déchargé, et à la date  $t = 0$  s, on ferme l'interrupteur K. L'ampèremètre indique alors une valeur constante dont l'intensité  $I = 20 \mu A$ . Un voltmètre branché aux bornes du condensateur mesure en fonction du temps la tension  $u_{AB}$ . On obtient la courbe de la figure-2-.



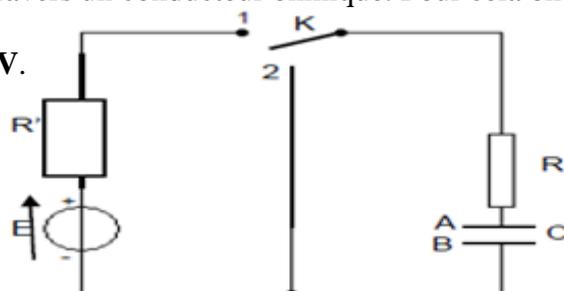
- Calculer la charge prise par l'armature (B) à l'instant  $t=5s$ .
- En exploitant la courbe montrer que le condensateur a pour capacité  $C=10\mu F$ .
- Le condensateur est plan, l'épaisseur qui sépare les deux armatures vaut  $e=0,2mm$  et chaque armature a pour surface  $S=50 \text{ cm}^2$ .

Calculer la permittivité absolue du diélectrique qui sépare les deux armatures.

#### **2<sup>ème</sup> groupe :**

On étudie la charge et la décharge du même condensateur à travers un conducteur ohmique. Pour cela on réalise le montage suivant comportant :

- Un générateur idéal de tension de force électromotrice  $E=6V$ .
- Deux conducteurs ohmiques de résistance  $R'=400\Omega$  et  $R$
- Un condensateur de capacité  $C$ .
- Un interrupteur à deux positions (1) et (2).



Le condensateur est initialement déchargé, et à la date  $t=0$  s, on bascule l'interrupteur à la position (1).  
 1°/a- En appliquant la loi des mailles, établir une relation entre  $E$ ,  $u_C$ ,  $u_R$  et  $u_{R'}$ .

b- Dédire que  $i = \frac{E - u_C}{R' + R}$

2°/ Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité de courant est :

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{C(R' + R)} = 0$$

3°/ Cette équation différentielle admet comme solution :  $i(t) = A e^{-\alpha t}$  avec  $A$  et  $\alpha$  sont deux constantes positives qu'on déterminera leurs expressions.

4°/ Déterminer l'expression de la tension aux bornes du condensateur  $u_C(t)$ .

5°/ En utilisant la figure-3- de la page annexe représentant l'évolution de l'intensité de courant électrique  $i$  dans le circuit, déterminer :

- a- La valeur de la résistance  $R$ .
- b- La valeur de la constante de temps. Expliquer la méthode utilisée.
- c- Retrouver la valeur de la capacité  $C$ .

**3 ème groupe :**

Lorsque l'intensité de courant s'annule dans le circuit, on bascule l'interrupteur  $K$  sur la position (2) à une date considérée comme nouvelle origine de temps.

1°/ Montrer que la date  $t=0$ , la tension aux bornes de résistor  $R$  est  $u_R = -E$ .

2°/ Etablir l'équation différentielle régissant les variations de le charge  $q$  de l'armature  $A$ .

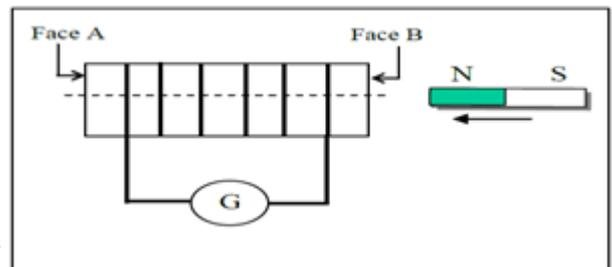
3°/ Vérifier que  $q(t) = C.E e^{-t/\tau}$  est une solution de cette équation différentielle avec  $\tau = R.C$

4°/ Sachant qu'à la date  $t = 12\text{ms}$ , la charge de condensateur vaut  $q = 8,12 \cdot 10^{-6}\text{C}$ .

- a- Retrouver la valeur de  $R$  puis déduire  $\tau$ .
- b- Représenter l'allure de la courbe  $q(t)$  en précisant les points particuliers.

**Exercice N°2 (3,5pts)**

On approche le pôle nord d'un aimant droit de la face B d'une bobine relié à un galvanomètre.



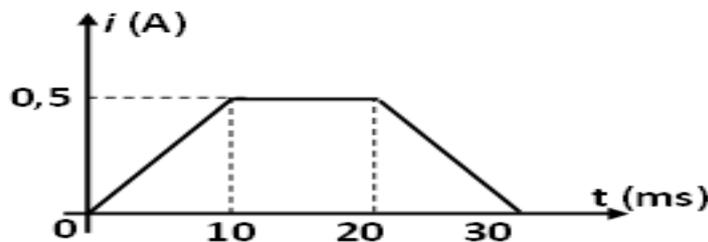
1°/ Rappeler la loi de Lenz.

2°/ Au cours du déplacement de l'aimant l'aiguille du galvanomètre dévie :

- a- Nommer le phénomène qui se produit dans la bobine.
- b- justifier la déviation du l'aiguille de galvanomètre.
- c- Représenter, en le justifiant, sur la figure et au centre de la bobine le champ magnétique inducteur, le champ magnétique induit, le sens de courant ainsi que la nature des face de la bobine.

3°/ Donner, en justifiant, la valeur indiquée par le galvanomètre si on arrête le mouvement de l'aimant.

4°/ Cette même bobine est traversée par le courant  $i(t)$  dont la variation est représentée par le graphe ci-après.



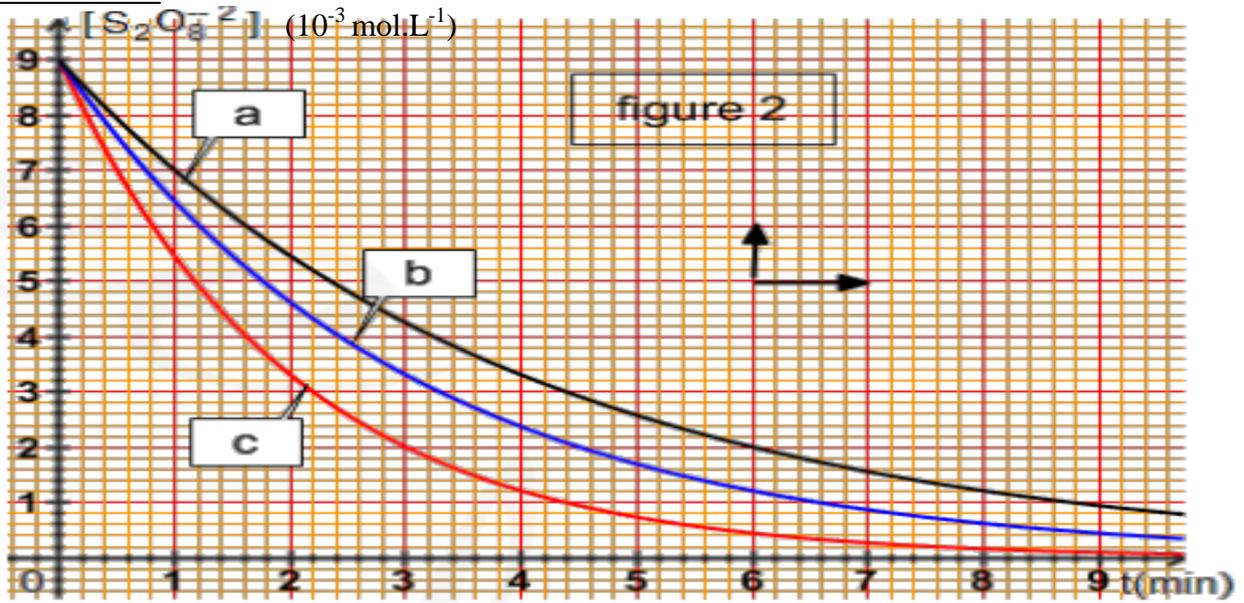
Étudier et représenter les variations en fonction du temps de la f.é.m. d'auto-induction  $e$ . sachant que  $L = 200 \text{ mH}$ .

# Page annexe à rendre avec la copie

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

## Chimie :

Exercice N°2



## Physique :

Exercice N°1 :

