

DEVOIR DE CONTROLE N°1

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Prof : HANDOURA Naceur

CLASSE : 4^{ème} Sciences Expérimentales

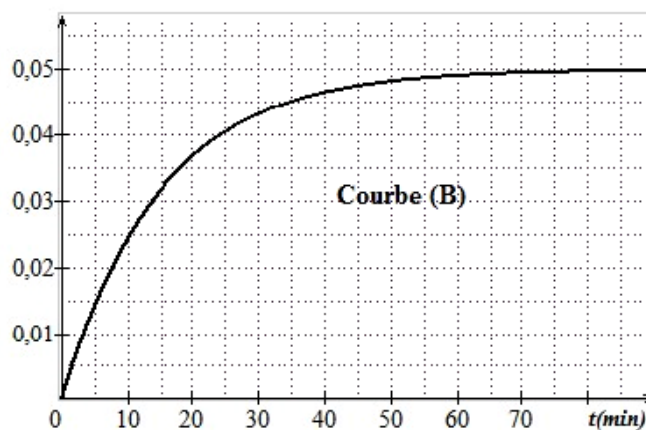
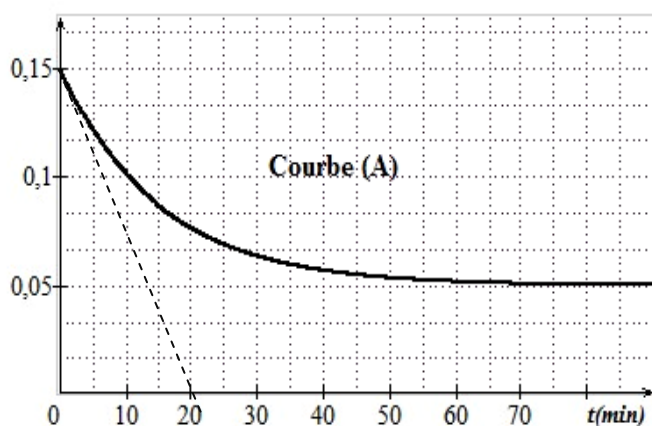
Durée : 2 Heures

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 .

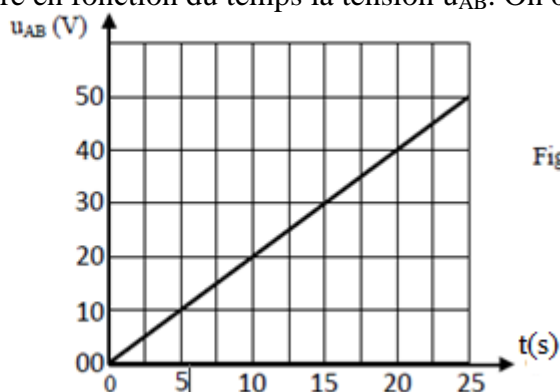
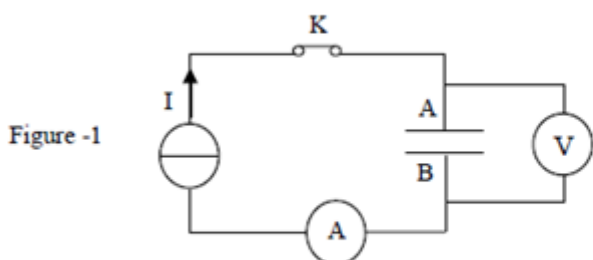
PHYSIQUE (11pts) :

Exercice N°1 (7,5pts):

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

1^{er} 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-.



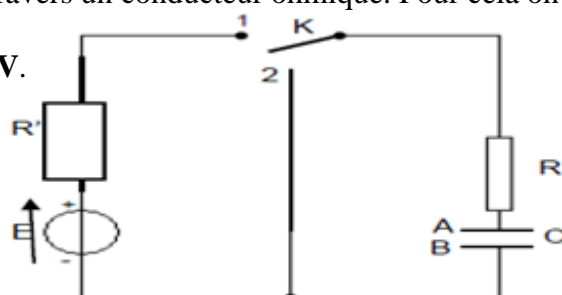
- Calculer la charge prise par l'armature (B) à l'instant $t=5s$.
- En exploitant la courbe montrer que le condensateur a pour capacité $C=10\mu F$.
- Le condensateur est plan, l'épaisseur qui sépare les deux armatures vaut $e=0,2mm$ et chaque armature a pour surface $S=50 \text{ cm}^2$.

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

2^{ème} 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 α 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 la charge q de l'armature A .

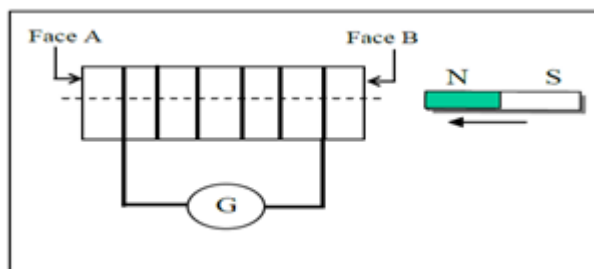
3°/ Vérifier que $q(t) = C.E e^{-t/\tau}$ est une solution de cette équation différentielle avec $\tau = R.C$

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 τ .
- 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.



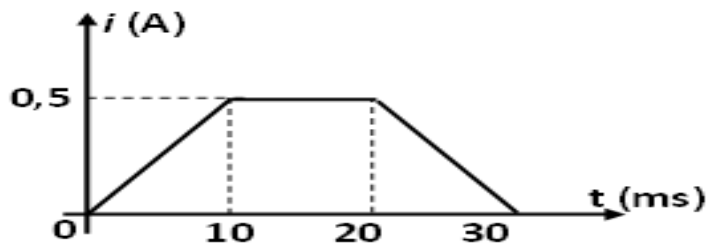
1°/ Rappeler la loi de Lenz.

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.



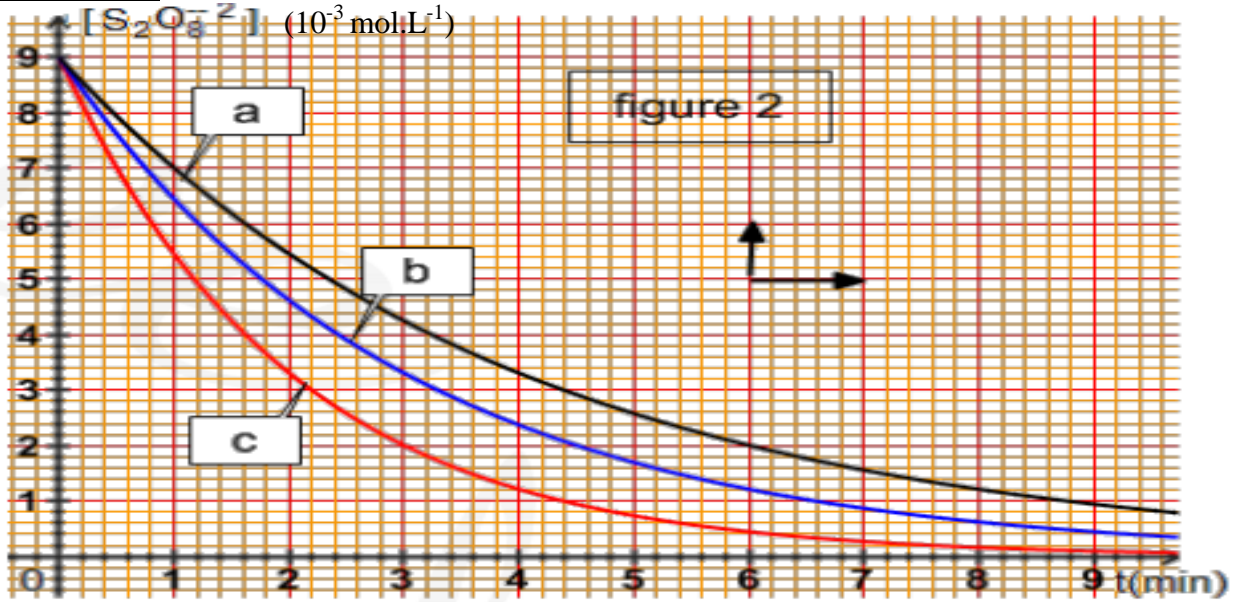
Étudier et représenter les variations en fonction du temps de la f.é.m. d'auto-induction e , sachant que $L = 200\text{ mH}$.

Page annexe à rendre avec la copie

Nom : Prénom : Classe

Chimie :

Exercice N°2



Physique :

Exercice N°1 :

