

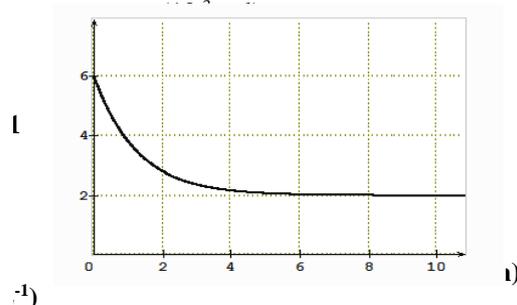
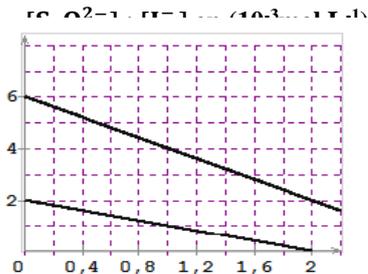
CHIMIE : (9 points)

Exercice n°1 : (4 points)

On étudie la cinétique de la réaction qui se produit entre les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ et les ions iodure I^- . L'équation de cette réaction supposée totale s'écrit : $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$

On mélange, à $t=0$, un volume $V_1=0,6L$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium de concentration molaire C_1 et un volume $V_2=0,4L$ d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium de concentration molaire C_2 .

On fournit les courbes (a) et (b) de figure-1 qui représentent l'évolution des concentrations des réactifs $[S_2O_8^{2-}]$ et $[I^-]$ en fonction de l'avancement volumique y , et, la courbe de la figure-2 qui représente l'évolution de la quantité de matière des ions iodure $n(I^-)$ en fonction du temps.



1/ Dresser le tableau d'avancement de cette réaction en fonction de l'avancement volumique y . {0,75}

2/ En justifiant, attribuer à chacune des courbes de la figure-1 le réactif correspondant. {1}

En déduire le réactif limitant. {0,25}

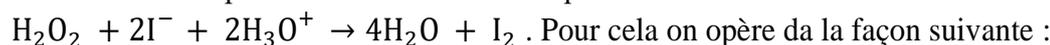
3/ Déterminer les valeurs de C_1 et C_2 ainsi que la molarité du diiode $[I_2]_f$ enfin de réaction. {1}

4/ a- Montrer que la vitesse instantanée de cette réaction peut s'écrire sous la forme $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{dn(I^-)}{dt}$. {0,5}

b- Déterminer sa valeur à l'instant où elle est maximale. {0,5}

Exercice n°2 : (5 points)

On se propose d'étudier de la cinétique de la transformation de décomposition du peroxyde d'hydrogène par les ions iodure en présence de l'acide sulfurique. Cette transformation est modélisée par l'équation chimique



- Dans un bécher (b_1), on prépare un volume $V_1=5mL$ d'une solution aqueuse (S_1) d'iodure de potassium $\{K^+, I^-\}$ de concentration molaire $C_1=0,2mol.L^{-1}$ et on y ajoute avec précaution $1mL$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique H_2SO_4 tel que la molarité en ions H_3O^+ est égale à $1,2mol.L^{-1}$.
- Dans un bécher (b_2), on place un volume $V_2=5mL$ d'une solution aqueuse (S_2) du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 de concentration molaire $C_2=0,05mol.L^{-1}$.

On mélange le contenu des deux béchers et on déclenche aussitôt le chronomètre à un instant $t=0$, pris pour instant initial. Après quelques instants, on constate l'apparition d'une coloration jaune dans le mélange réactionnel initialement incolore, qui s'intensifie progressivement.

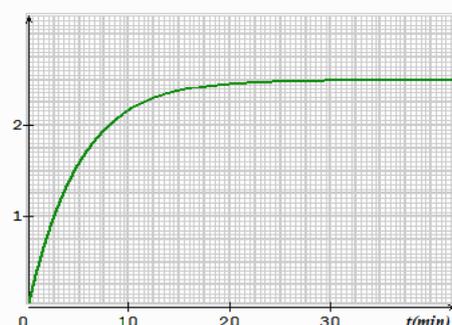
1/ a- A quoi est due l'apparition de la coloration jaune dans le mélange réactionnel ? {0,25}

b- Préciser, en justifiant, le rôle joué par H_3O^+ dans cette réaction (produit, catalyseur, réactifs). {0,5}

c- Déterminer la quantité de matière de chaque réactif à $t=0$. {0,75}

d- Exprimer en fonction de l'avancement x de la réaction, la quantité de matière de H_2O_2 , I^- , H_3O^+ et I_2 dans le mélange à un instant t quelconque. {1}

2/ On suit l'évolution en fonction du temps de la quantité de matière $n(I_2)$ du diiode apparu dans le mélange. Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe de la figure-3.



- a- Déterminer, en décrivant la méthode utilisée, la vitesse de la réaction à l'instant $t=0$. {0,5}
 - b- Comment évolue la vitesse de cette réaction au cours du temps ? Justifier la réponse. {0,5}
 - c- Déterminer la quantité de matière $n(I_2)$ du diiode obtenu à la fin de la réaction. {0,25}
 - d- Calculer le taux d'avancement final de la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène. {0,25}
- Déduire, en le justifiant, si cette réaction est totale ou limitée. {0,25}

3/ On recommence l'expérience précédente dans les mêmes conditions, mais cette fois en ajoutant au même mélange réactionnel initial précédent quelques gouttes d'une solution aqueuse de Fe^{2+} jouant le rôle de catalyseur.

- a- Définir un catalyseur. {0,25}
- b- Préciser, en justifiant, s'il s'agit d'une catalyse homogène ou hétérogène. {0,5}
- c- Comparer la quantité de matière du diiode obtenue à la fin de réaction, en présence du catalyseur, à celle obtenue dans l'expérience précédente ? {0,25}

PHYSIQUE : (11 points)

EXERCICE N°1 : (5 points)

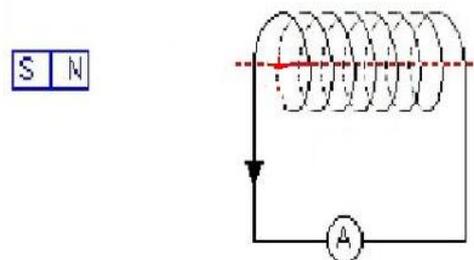
Dans une séance de travaux pratiques, on réalise les deux expériences suivantes :

Première expérience :

On réalise le montage de la figure-4 qui comporte une bobine reliée à un ampèremètre et un aimant droit.

Le courant induit ainsi créé et représenté sur la figure-4.

- 1/ Énoncer la loi de Lenz. {0,5}
- 2/ Reproduire le schéma et représenter les vecteurs champs magnétiques \vec{b} et \vec{B} créés respectivement par la bobine et par l'aimant. {0,5}
- 3/ En déduire si l'aimant s'approche ou s'éloigne de la bobine. {0,5}
- 4/ Nommer le phénomène qui se manifeste au sein de la bobine en précisant s'il est transitoire ou permanent. {0,5}



Deuxième expérience :

On réalise un circuit monté en série constitué d'un GBF délivrant une tension périodique triangulaire de fréquence N , d'un conducteur ohmique de résistance $R=1K\Omega$ et d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

Lorsque l'interrupteur est fermé, on obtient les oscillogrammes des tensions u_{AC} et u_{BC} de la figure-5.

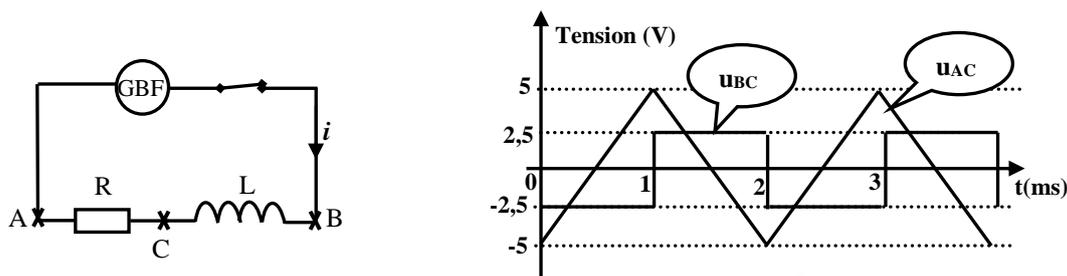


Figure-5

- 1/ Reproduire le schéma du circuit en indiquant les flèches tensions u_{AC} et u_{BC} . {0,5}
- 2/ Exprimer, en justifiant, la tension u_{BC} en fonction de L , R et $\frac{du_{AC}}{dt}$. {0,75}
- 3/ En exploitant les oscillogrammes de la figure-5,
 - déterminer la fréquence N , {0,25}
 - déduire la valeur de l'inductance L . {0,5}
- 4/ Calculer l'énergie électromagnétique E_e emmagasinée dans la bobine à l'instant $t=2ms$. {0,5}
- 5/ Quelle est la valeur du fém. d'auto-induction e de la bobine lorsque t varie entre 0 et 1ms ? Justifier son signe. {0,5}

Exercice n°2 : (6 points)

On réalise le circuit schématisé ci-contre comportant :

- un commutateur K,
- un générateur idéal de tension de fém. E,
- un condensateur de capacité C initialement déchargé,
- deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1=500\Omega$ et $R_2=2R_1$,
- un générateur de courant délivrant un courant d'intensité $I=2\mu A$,

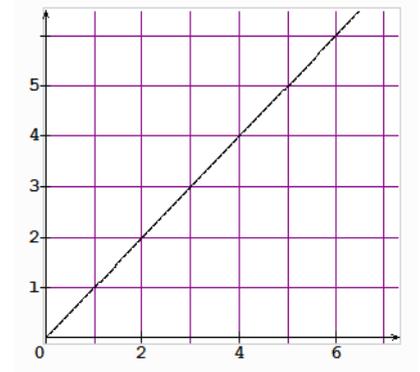
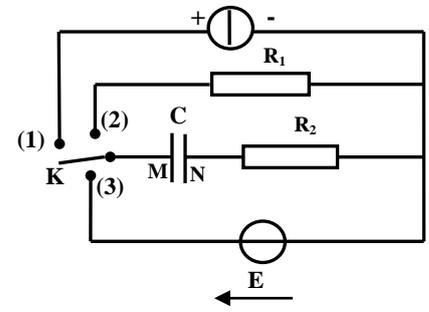
On réalise les trois expériences suivantes :

Expérience n°1 :

A un instant pris comme origine des dates ($t=0$), on place le commutateur K en position (1), un système approprié a permis de tracer la courbe de l'énergie électrique E_e emmagasinée dans le condensateur en fonction de (t^2).

1/ Exprimer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur E_e en fonction de (t^2). {0,5}

2/ En exploitant la courbe de la figure-6, déterminer la valeur de C. {0,5}



Expérience n°2 :

On bascule le commutateur K en position (2), lorsque le régime permanent s'établit :

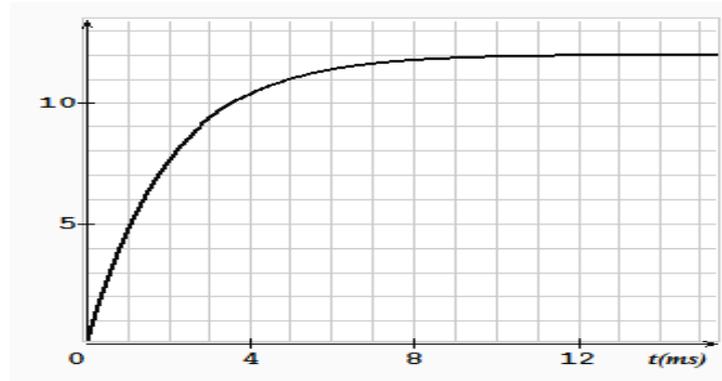
1/ nommer le phénomène qui se produit au niveau du condensateur. {0,25}

2/ retrouver la valeur de la capacité C, sachant que le régime permanent est atteint après 15ms. {0,5}

Expérience n°3 :

Le condensateur étant complètement déchargé, on place K dans la position (3). Un système d'acquisition des données relié à un ordinateur permet de suivre l'évolution au cours du temps de la charge du condensateur puis de tracer la courbe de la figure -7.

Figure-7



1/ a- Quel est le phénomène mis en jeu au niveau du condensateur ? {0,25}

b- On désigne par q la charge du condensateur, q_N et q_M les charges des armatures N et M.

Comparer q_N et q_M avec q et donner l'expression de l'intensité du courant $i(t)$ en fonction de q_N . {0,5}

2/ a- Montrer que l'équation différentielle relative à la charge s'écrit $\frac{dq}{dt} + \frac{q}{R_2 C} = \frac{E}{R_2}$. {0,5}

b- Vérifier que $q(t)=Q_p(1 - e^{-t/\tau_2})$ est une solution de l'équation différentielle avec Q_p et τ_2 sont des constantes dont on donnera les expressions en fonction des caractéristiques du circuit. {0,75}

3/ a- Définir la constante de temps τ d'un dipôle RC et montrer qu'elle est homogène à une durée. {0,5}

b- Déterminer la valeur de τ_2 et retrouver la valeur de C. {0,5}

4/ a- Montrer que l'intensité du courant qui traverse le condensateur s'exprime $i(t)=I_0 e^{-t/\tau_2}$. {0,25}

b- Déterminer la valeur de I_0 en utilisant deux méthodes différentes. {0,5}

c- Représenter l'allure de la courbe de $i(t)$ pour $t \in [0,12ms]$ en précisant trois points particuliers. {0,5}