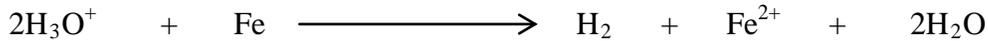


Chimie : 7points

Exercice N°1 : (3points)

On fait réagir une solution d'acide chlorhydrique sur le fer. L'équation bilan de la réaction est :



Au temps $t = 0$, on introduit une masse $m = 0,84\text{g}$ de poudre de fer dans un flacon contenant $V_A = 80\text{cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_A = 0,25\text{mol.L}^{-1}$.

On recueille le gaz dihydrogène formé au cours du temps et on mesure son volume V .

- 1°- On donne la masse molaire de fer $M = 56\text{g.mol}^{-1}$.
 - a- Calculer la quantité de matière initiale de chaque réactif.
 - b- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système.
 - c- Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction et en déduire le réactif limitant.
- 2°- Déterminer la quantité de matière de Fe^{2+} lorsque le volume de dihydrogène dégagé est $V = 0,103\text{L}$.
 On donne le volume molaire $V_m = 24\text{L.mol}^{-1}$.
- 3°- L'ensemble des résultats de cette expérience permet de tracer la courbe de la figure-1-, représentant La quantité de matière de Fe^{2+} en fonction du temps.
 - a- Vérifier que la réaction est totale.
 - b- Déterminer, à la fin de la réaction la masse de fer restant et la concentration du mélange réactionnel en ion Fe^{2+} , $[\text{Fe}^{2+}]$
- 4°- Définir le temps de demi-réaction et déterminer graphiquement sa valeur.

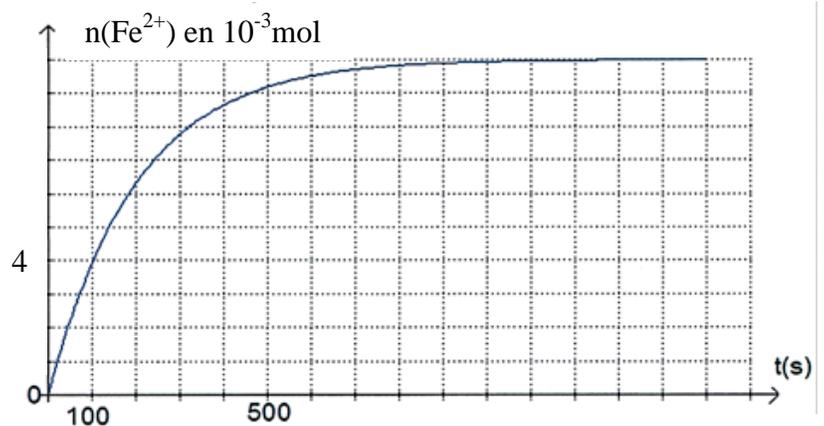


Figure-1-

Exercice N°2 : (4points)

On réalise un mélange d'acide éthanóïque CH_3COOH et d'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ et on le répartit en plusieurs ampoules identiques, contenant chacun n_0 mol d'acide éthanóïque et $0,06\text{mol}$ d'éthanol, que l'on ferme et que l'on porte à 80°C .

L'analyse de ces mélanges réactionnels au cours du temps permet de tracer le graphe $n_{\text{acide}} = f(t)$ de la figure-2- ci-contre

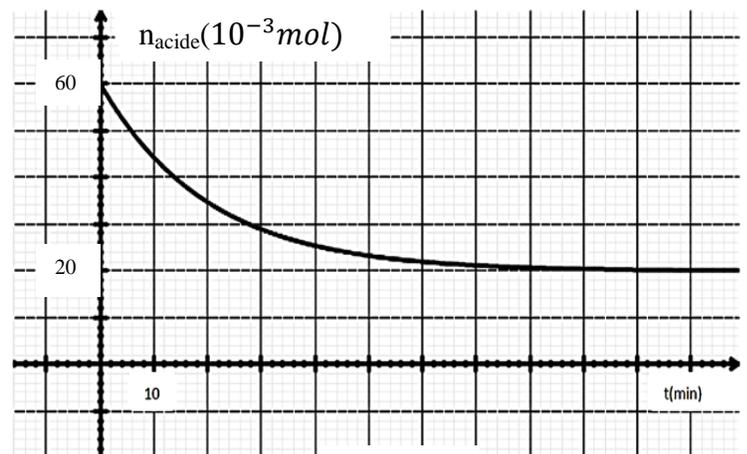


Figure-2-

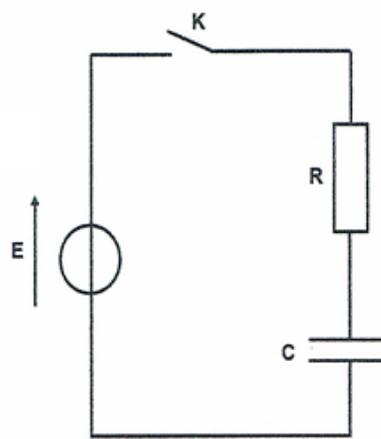
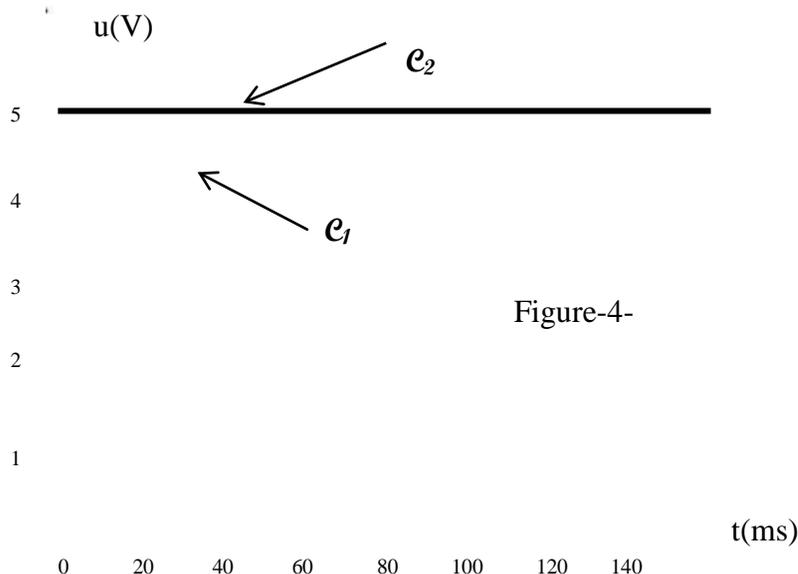
- 1°- Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées.
- 2°-
 - a- donner la valeur de n_0 .
 - b- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système.
- 3°-
 - a- Déterminer l'avancement final x_f de la réaction.
 - b- Calculer le taux d'avancement final τ_f et déduire un caractère de la réaction.
 - c- Dégager de la courbe un deuxième caractère de cette réaction.
- 4°-
 - a- Enoncer la loi d'action de masse.
 - b- Montrer que la constante d'équilibre K peut être donnée par la relation suivante $K = \frac{\tau_f^2}{(1 - \tau_f)^2}$.
Calculer sa valeur.
- 5°- On part maintenant d'un mélange renfermant initialement 0,2mol d'acide, 0,4mol d'alcool, 0,5mol d'ester et 0,5mol d'eau.
Dire, en le justifiant, si le mélange réalisé est en équilibre ou non ? Si non préciser dans quel sens va évoluer.

Physique : (13points)

Exercice N°1: (7points)

Pour déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur, on choisit d'étudier la charge de ce condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 160\Omega$ et à l'aide d'un générateur de tension de fem $E = 5V$. On réalise donc le montage de la figure-3- et un oscilloscope bi-courbes a fin de visualiser la tension aux bornes du générateur sur la voie (A) et la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie Y (B).

- 1°- Indiquer, sur le document N°1 de la page annexe, les branchements nécessaires.
- 2°- Le condensateur est initialement déchargé. A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K , on obtient alors les courbes e_1 et e_2 de la figure-4-



- a- Expliquer le phénomène qui se produit aux bornes du condensateur.
 b- Identifier les courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 .
- 3°-
- a- Montrer que l'équation différentielle en u_c peut s'écrire sous la forme : $RC \frac{du_c}{dt} + u_c = E$.
 b- Vérifier que $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle précédente que lorsque τ prend une expression que l'on déterminera.
 c- Nommer τ et donner sa signification physique.
- 4°- Déterminer l'expression de $i(t)$ et représenter son allure
- 5°-
- a- Calculer la valeur de u_c à $t = \tau$.
 b- Déterminer, en utilisant ce résultat, la valeur de τ puis déduire celle de la capacité C du condensateur.
- 6°- On remplace le résistor du circuit précédent par une lampe dont le filament a une résistance $R' = 20\Omega$
- a- Donner les valeurs de u_c et i juste au moment où on ferme K .
 b- On donne les propositions suivantes :
- 1^{ère} proposition :** Dès qu'on ferme K , la lampe d'abord éteinte, brille de plus en plus jusqu'à ce que son éclat soit maximum, puis elle continue de briller normalement.
2^{ème} proposition : A la fermeture de K , la lampe s'allume instantanément en présentant l'éclat maximum puis sa lumière diminue progressivement jusqu'à s'annuler.
- Seule une de ces deux propositions est vraie, donner votre choix en justifiant la réponse.

Exercice N°2 :(6points)

On considère le circuit de la figure-5- comportant, montés en série, un générateur idéal de tension de fem E , un résistor de résistance $R = 30\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance r et un interrupteur K . A l'instant $t = 0$ on ferme K .

A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre simultanément la tension u_R aux bornes du résistor sur la voie X et la tension u_L aux bornes de la bobine sur la voie Y inversée. On obtient les courbes (A) et (B) de la figure-6-

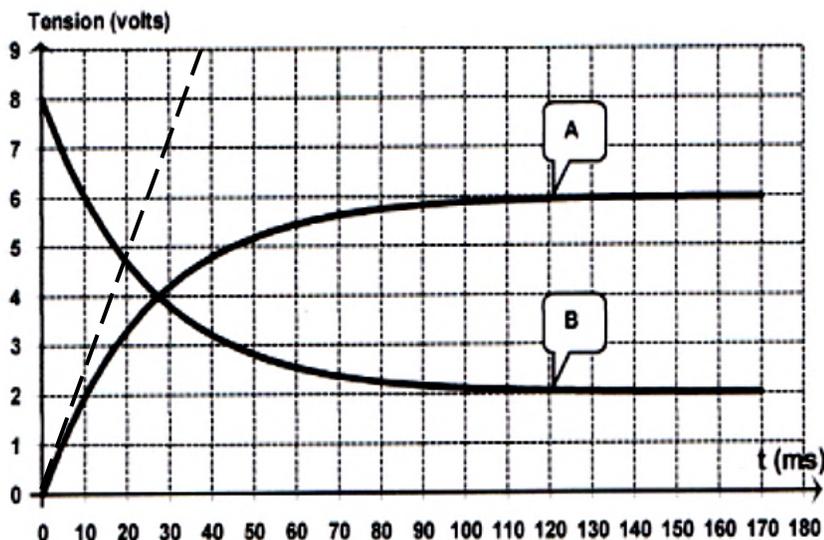
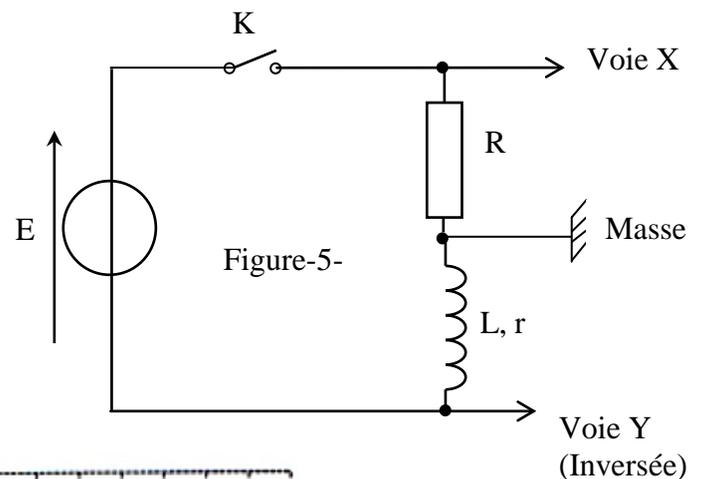


Figure-6-

1°- Montrer que l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité de courant $i(t)$ s'écrit :

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L} \quad \text{avec } \tau = \frac{L}{R+r}$$

2°- La solution de l'équation différentielle précédente est $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$. I_0 : intensité du courant en régime permanent.

a- Montrer que $I_0 = \frac{E}{R+r}$

b- Exprimer $u_R(t)$ en fonction de R , r , E , τ et t .

c- Montrer que la courbe (A) correspond à la tension u_R aux bornes du résistor.

3°- En exploitant les courbes (A) et (B), déterminer la valeur de :

a- La fem E du générateur.

b- L'intensité I_0 du courant en régime permanent.

c- La résistance r de la bobine.

d- La constante de temps τ et en déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

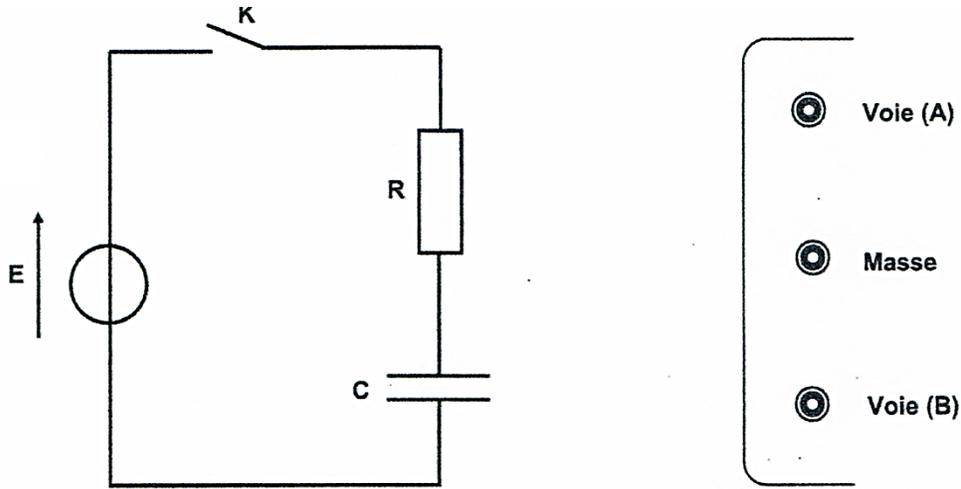
e- L'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine en régime permanent.

4°- Dans le circuit précédent, on modifie la valeur de la résistance R du résistor qui devient égale à $R' = 60\Omega$.

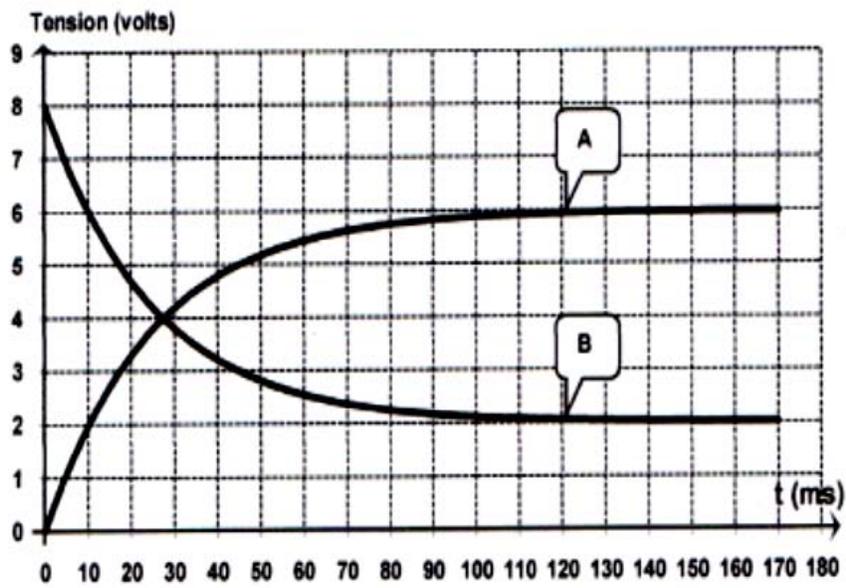
a- Calculer la nouvelle valeur de la constante de temps τ' .

b- Représenter sur le document-2- de la page annexe à rendre avec la copie l'allure de la courbe $u_R(t)$ obtenue dans ce cas.

Nom : Prénom : 4^{ème} Sc-T₁



Document N°1



Document -2-