

**N.B. : Il sera tenu compte de la présentation de la copie. -Calculatrice non programmable est autorisée-
(INTERDIT DE PRETER OU ECHANGER AUCUN MATERIEL)**

CHIMIE (7points)

Exercice n°1 (4,5Points) :

L'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) réagit sur le zinc Zn selon **une réaction totale**, en donnant du dihydrogène H_2 et des ions zinc(II) Zn^{2+} . A l'instant $t = 0$, on introduit une masse $m = 2,3 \text{ g}$ de zinc en grenaille dans un ballon contenant un volume $V_A = 100 \text{ mL}$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$. Les résultats de cette expérience permettent de tracer **la courbe-1** donnant la concentration en Zn^{2+} de la solution en fonction du temps.

On donne: $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$.

L'équation chimique de la réaction : $\text{Zn}_{(\text{sd})} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}$.

1°) a) Dresser un tableau descriptif de l'évolution du système. Déduire le réactif limitant de cette transformation.

b) Définir le temps de demi réaction $t_{1/2}$ et le déterminer sur le graphe.

c) En déduire la composition du système pour $t = t_{1/2}$.

2°) a) Définir la vitesse volumique de la réaction.

b) Montrer qu'on peut la calculer à partir de la courbe précédente.

c) Déterminer graphiquement sa valeur à l'instant $t_0 = 0$. Préciser la méthode sur la courbe.

Comment varie la vitesse de la réaction au cours du temps ? Préciser la cause de cette variation.

Exercice n°2 (2,5Points) :

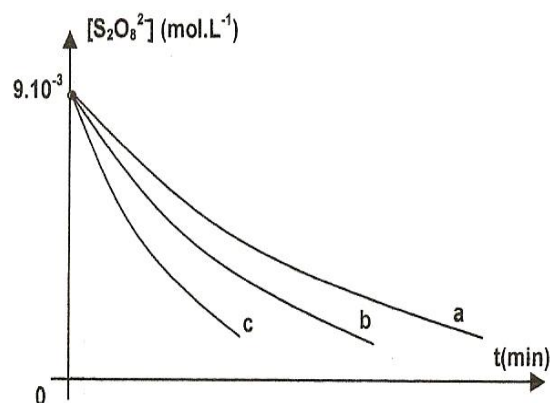
On étudie expérimentalement la cinétique d'oxydation des ions iodures I^- par les ions peroxydisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ selon l'équation : $2 \text{I}^- + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \longrightarrow \text{I}_2 + 2 \text{SO}_4^{2-}$.

On mélange, à $t = 0$, un volume $V_1 = 70 \text{ mL}$ d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration $C_1 = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'une solution de peroxydisulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration

$C_2 = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ dans des conditions différentes :

- Expérience 1 réalisée à une température de 17°C
- Expérience 2 réalisée à une température de 29°C
- Expérience 3 réalisée à une température de 29°C et en présence des ions Fe^{2+} .

Les résultats de mesures ont permis de tracer les courbes du graphe ci-contre correspondant aux trois expériences réalisées.

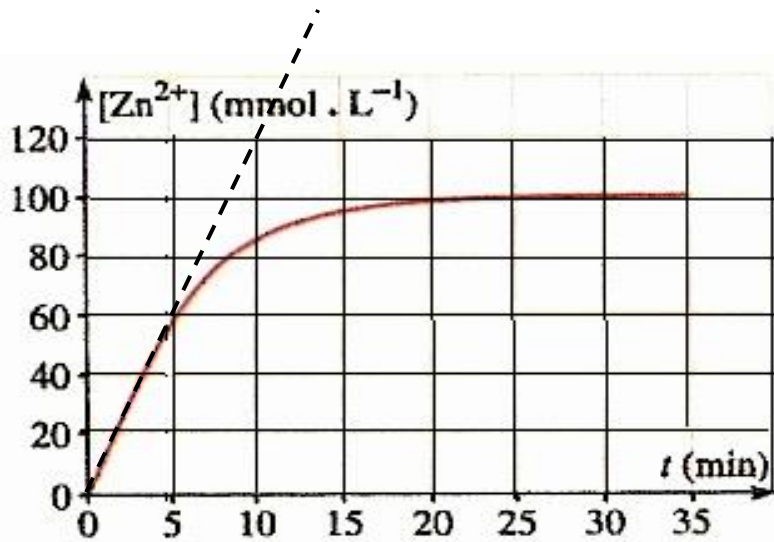


a) Vérifier, par le calcul, la valeur de la concentration initial de $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ affichée sur le graphe.

b) A partir des courbes, comparer, sans faire de calcul, mais en justifiant la réponse, la vitesse de la réaction à $t = 0$ pour les trois expériences

c) Attribuer à chaque expérience la courbe correspondante. Justifier la réponse.





courbe1

PHYSIQUE(13points)

Exercice n°1 (7,5Points) :

Le circuit électrique représenté par la figure ci-contre est constitué des éléments suivants :

- Un générateur de tension idéale de f.e.m E .
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 .
- Un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- Un commutateur K .

A l'instant $t=0$, on place le commutateur K dans la position 1. Un système d'acquisition approprié permet d'obtenir les courbes de variation de la charge $q(t)$ du condensateur et la tension $u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor R_1 (voir fig 2 et fig 3)

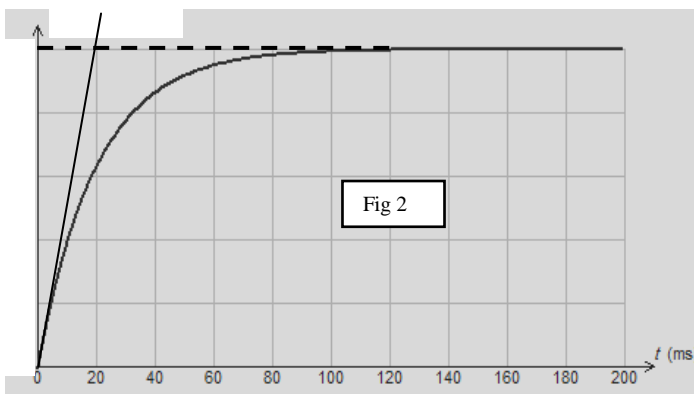
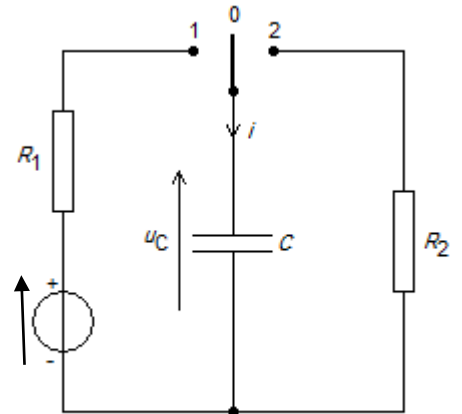


Fig 2

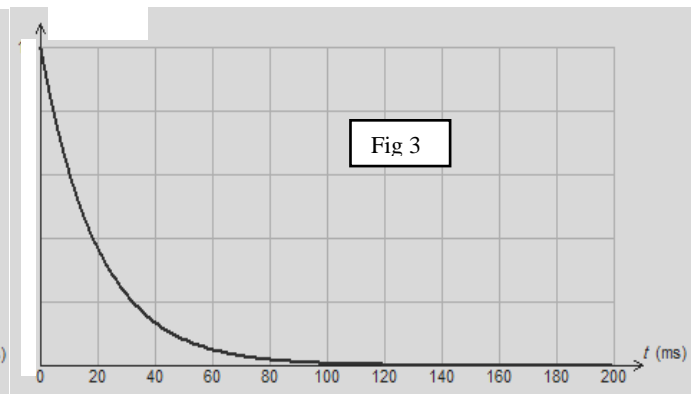


Fig 3

- Préciser, en le justifiant, le graphe correspondant à la charge $q=f(t)$ et celui correspondant à la tension $u_{R_1}=g(t)$.
- Etablir, à un instant de date t quelconque la relation entre q , u_{R_1} , E et C .
- Montrer qu'à la date $t=0$, la tension u_{R_1} est égale à E . En déduire sa valeur. (pour le graphe de $u_{R_1}(t)$: **1 carreau** \longrightarrow **2 V**).

- d- A partir du graphe de $q(t)$, prélever la valeur de la charge électrique maximale Q_{\max} du condensateur (**1 carreau** \longrightarrow **$2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$**).
- 2-
- Définir la constante de temps τ d'un dipôle RC. Montrer que τ est homogène à un temps.
 - Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de u_{R1} au cours du temps peut s'écrire sous la forme $\tau_1 \frac{du_{R1}}{dt} + u_{R1} = 0$ avec $\tau_1 = R_1 C$.
 - La solution générale de cette équation est de la forme : $u_{R1} = A e^{-\alpha t}$. Déterminer A et α .
 - Montrer que lorsque le condensateur est complètement chargé, sa tension est égale à E. Déduire la valeur de la capacité C.
- 3-
- Déterminer graphiquement τ_1 . Préciser la méthode utilisée.
 - Calculer la valeur de R_1 .
 - Calculer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur lorsque $u_{R1} = u_C$.

II-

Lorsque le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur K à la position 2 à un instant choisi comme nouvelle origine des dates.

- 1-
- Ecrire la loi des mailles correspondante.
 - Montrer qu'à la date $t=0$, la tension aux bornes du résistor R_2 est $u_{R2} = -E$.
- 2- La tension aux bornes du résistor R_2 est donnée par l'expression $u_{R2} = -E \cdot e^{-t/\tau_2}$ avec $\tau_2 = R_2 C$.
- Sachant qu'à la date $t_2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, la charge du condensateur est $q = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. Calculer R_2 .
 - Représenter l'allure des courbes représentant la charge $q(t)$ et la tension $u_{R2}(t)$ au cours de la décharge pour $R_2 = 2R_1$ tout en précisant les valeurs initiales et finales.
 - Calculer l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor R_2 à la fin de la décharge.

Exercice n°2 (5,5Points) :

On dispose d'un générateur de signaux basses fréquences délivrant une tension triangulaire. On associe ce générateur dont la masse est isolée de la terre en série avec une bobine d'inductance L, de résistance interne supposée nulle et un dipôle ohmique de résistance $R = 20 \Omega$. (Figure 4)

On relie la masse d'un oscilloscope bicourbe au point M, la voie Y_1 au point A et la voie Y_2 au point B. La masse de l'oscilloscope est par raison de sécurité reliée à la terre.

Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité verticale voie 1 : **200mv/div**.
- Sensibilité verticale voie 2: **2v/div**.
- Durée de balayage horizontal : **2ms/div**.

A l'oscilloscope on obtient les courbes 1 et 2 de la figure 5.

- Quelle est la fréquence de la tension délivrée par le générateur.
- Etudier les variations de U_{AM} (tension aux bornes du résistor R) sur l'intervalle de temps $[0, \frac{T}{2}]$.
- Etudier les variations de U_{BM} (tension aux bornes de la bobine) sur l'intervalle de temps $[0, \frac{T}{2}]$.
- De ce qui précède, déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.
- Calculer l'énergie magnétique emmagasinée par la bobine à l'instant $t = T$.

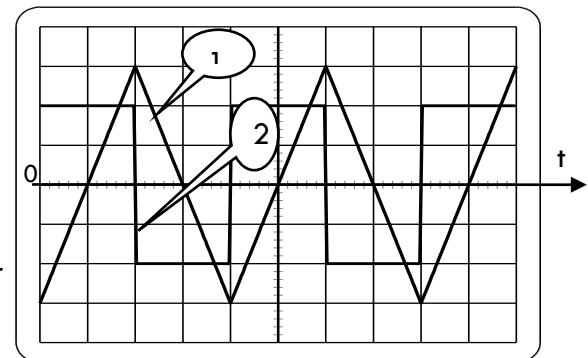
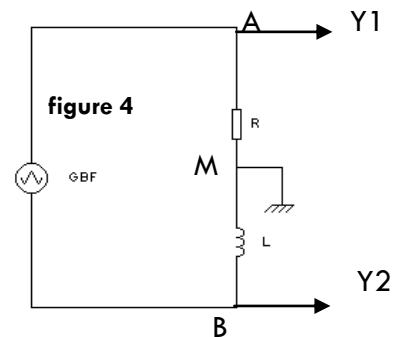


figure 5

