

Section : SCIENCES INFORMATIQUES

Durée : 2 Heures

Prof : Abdmouleh Nabil

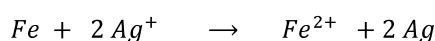
SCIENCES PHYSIQUES

L'épreuve comporte un exercice de chimie et deux exercices de physique répartis sur quatre pages numérotées de 1/4 à 4/4. La page 4/4 est à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.

Chimie : - Détermination d'une quantité de matière. **Physique :** - Dipôle électrique (RC).
- Auto-induction.

CHIMIE (5,0 points)

On plonge un excès de fer à l'état solide dans un bécher contenant une solution aqueuse de nitrate d'argent $AgNO_3$ de concentration molaire C . Dans le bécher, les ions argent Ag^+ oxydent les atomes de fer Fe selon l'équation chimique suivante :



En fin de réaction, on filtre le mélange. On obtient une solution (S_1) contenant les ions fer Fe^{2+} .

A l'aide d'une solution (S_2) acidifiée de permanganate de potassium $KMnO_4$ de concentration molaire $C_2 = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$, on dose les ions Fe^{2+} contenu dans un volume $V_1 = 12 \text{ mL}$ pris de la solution (S_1).

- 1°/ Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage sachant qu'il se produit les ions Fe^{3+} et Mn^{2+} . En déduire les couples redox mis en jeu au cours de cette transformation.
- 2°/ Le dosage réalisé est appelé manganométrie. Justifier cette appellation.
- 3°/ Annoter le dispositif expérimental schématisé sur le document-1- de la page-4/4.
- 4°/ A l'équivalence, le volume ajouté de la solution (S_2) est $V_E = 5 \text{ mL}$.
 - a°/ Définir l'équivalence relative à ce dosage. comment peut-on le repérer ?
 - b°/ Exprimer la concentration molaire C_1 en ions Fe^{2+} dans la solution (S_1) en fonction de V_1 , C_2 et V_E .
 - c°/ En déduire sa valeur.
- 5°/ Déterminer la valeur de la concentration C .

PHYSIQUE (15,0 points)

Exercice n°1 (9,0 points)

A l'aide de deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 0,8 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 1,2 \text{ k}\Omega$, un condensateur de capacité C initialement déchargé un commutateur K et un dipôle générateur idéal de tension de f.e.m. E , on réalise le circuit électrique représenté sur la figure-1-

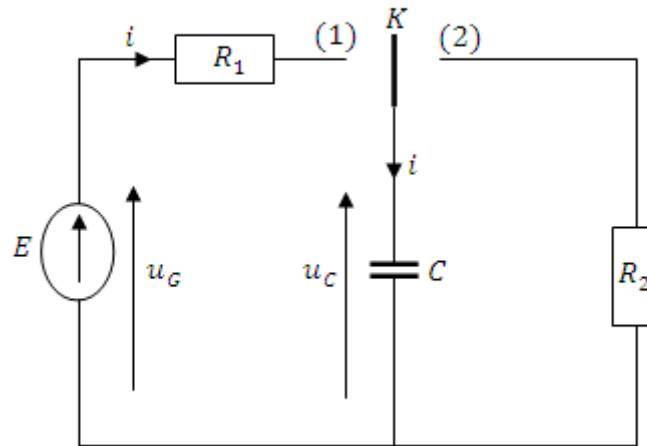


Figure-1-

- I) Avec un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps l'évolution des tensions u_C et u_G respectivement aux bornes du condensateur et du générateur.
- 1°/ Reproduire le circuit électrique de la figure-1- et représenter les connexions à un oscilloscope à mémoire permettant de visualiser les tensions u_C et u_G respectivement sur sa voie-1- et sa voie-2-.
 - 2°/ L'équation différentielle qui régit les variations au cours du temps de la tension u_C pendant la charge du condensateur, peut s'écrire sous la forme $\alpha \frac{du_C}{dt} + u_C = \beta$ avec α et β sont des constantes positives.
 - a°/ Exprimer α et β en fonction des données de l'exercice. Que représente α pour le dipôle R_1C ?
 - b°/ Vérifier que la tension $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{R_1C}})$ est une solution de l'équation différentielle ci-dessus.
- II) A la date $t = 0$, on place le commutateur K en position (1), puis à un instant pris comme origine du temps on le bascule en position (2). On obtient les courbes (a) et (b) du document-2- de la page 4/4.
- 1°/ A quelle position du commutateur K correspond la courbe(b) ? Justifier la réponse.
 - 2°/ Montrer à l'aide de la courbe (a) que le régime permanent n'est pas atteint à l'instant $t = 4,8$ s.
 - 3°/ En s'appuyant sur la courbe (b)
 - a°/ Déterminer la constante de temps τ_2 du dipôle R_2C .
 - b°/ En déduire la valeur de C et celle de la constante de temps τ_1 du dipôle R_1C .
 - c°/ Comparer la rapidité des phénomènes de charge et de décharge subie par le condensateur.
 - 4°/
 - a°/ En laissant la trace sur la figure utilisée, déterminer la f.é.m. E du dipôle générateur.
 - b°/ Calculer, pendant la charge, l'énergie E_{c1} emmagasinée par le condensateur à l'instant de date $t_1 = 2 \tau_1$

Exercice n°2 (6 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, on réalise le circuit électrique schématisé sur le document-3- de la page 4/4. Le circuit électrique comporte deux bobines, un dipôle générateur basse fréquence GBF , un conducteur ohmique de résistance R et un galvanomètre G .

Un courant électrique circule dans la bobine (1) dont l'intensité varie au cours du temps comme le montre la figure-2-.

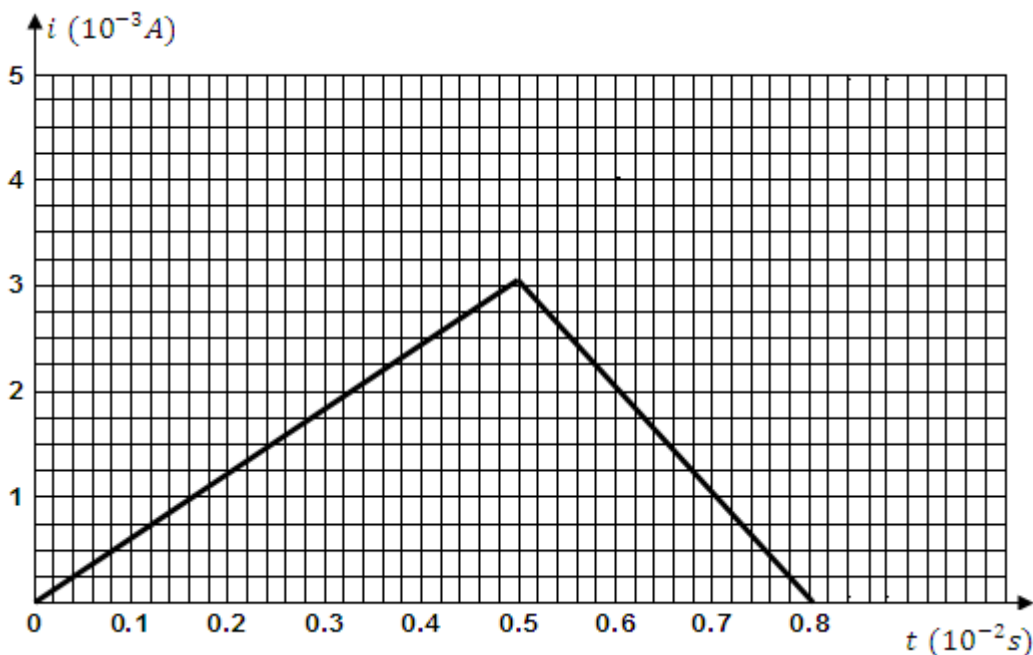


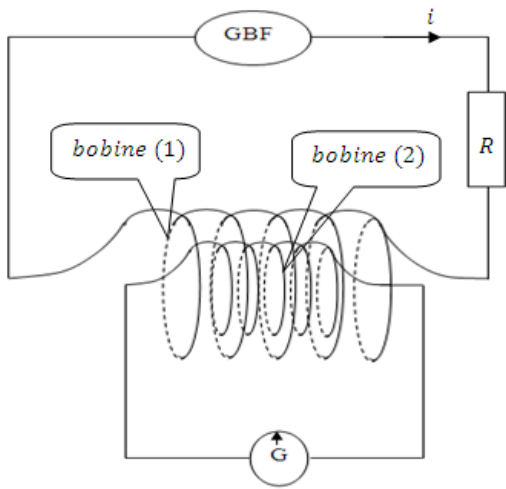
Figure-2-

- 1°/ Préciser le phénomène physique qui se produit dans chaque bobine. Justifier la réponse
- 2°/ On choisit l'intervalle de temps $[5 ms, 8 ms]$.
 - a°/ Représenter sur le document-3- de la page 4/4 les vecteurs champs magnétiques \vec{B} et \vec{b} créés respectivement par le courant électrique i et le courant électrique induit i_0 .
 - b°/ En déduire la représentation du sens de i_0 .
- 3°/ La bobine (1) est caractérisée par une inductance L_1 et une résistance interne $r_1 = 10 \Omega$.
 - a°/ Etablir en fonction du temps les expressions de l'intensité du courant électrique i dans les intervalles de temps $[0, 5 ms]$ et $[5 ms, 8 ms]$.
 - b°/ Calculer la valeur L_1 sachant qu'à la date $t_1 = 2 ms$ la *f.e.m.* d'auto-induction a pour valeur $e_1 = -0,24 V$.
 - c°/ Déterminer dans l'intervalle de temps $[5 ms, 8 ms]$ la valeur de la *f.e.m.* e_2 d'auto-induction. En déduire la valeur de la tension u_{b2} aux bornes de la bobine (1) à la date $t_2 = 6,8 ms$
- 4°/ Calculer l'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine (1) à la date $t_3 = 1,6 ms$.

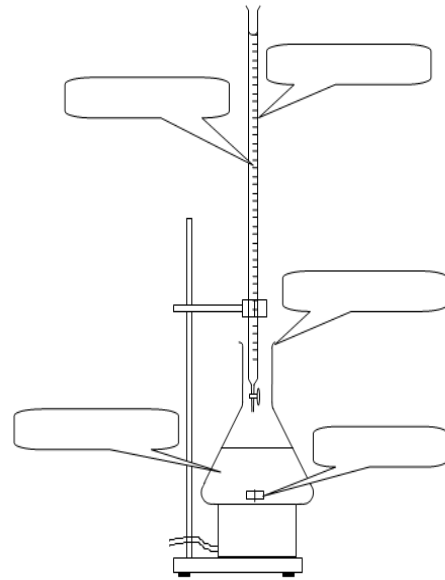
Nom :

Prénom :

Classe :

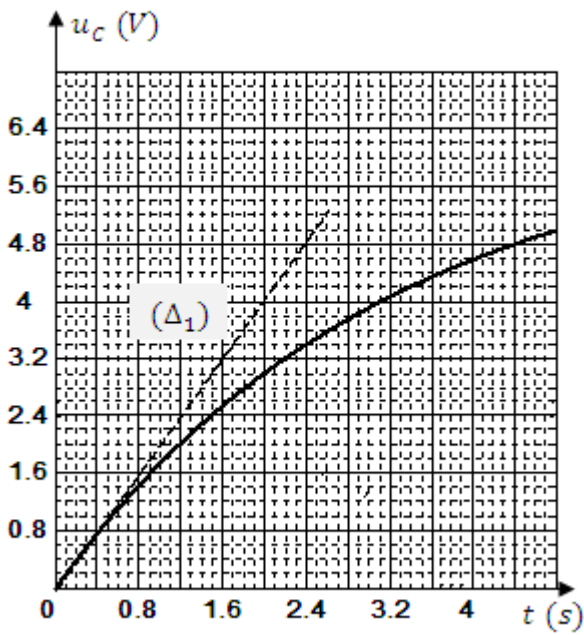


Document-3-

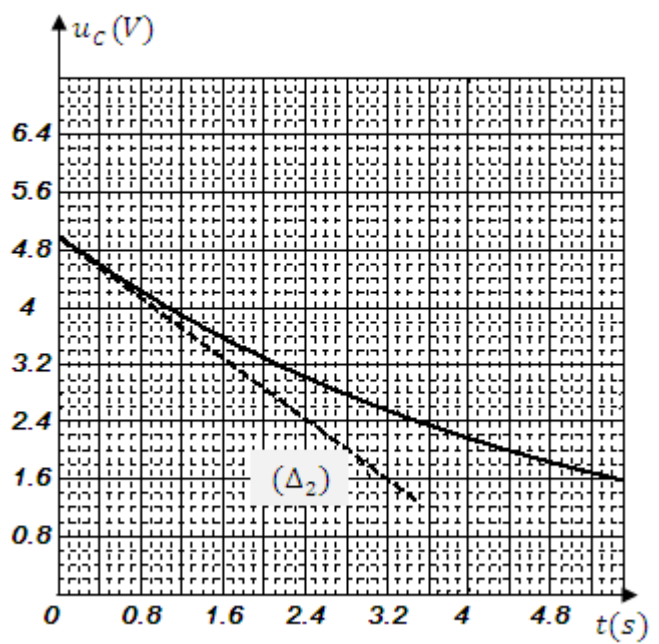


DM

Document-1-



Courbe (a)



Courbe (b)

Document-2-