

Section : **SCIENCES INFORMATIQUES**

Durée : **2 Heures**

Prof : **Abdmouleh Nabil**

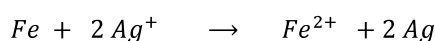
**SCIENCES PHYSIQUES**

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-

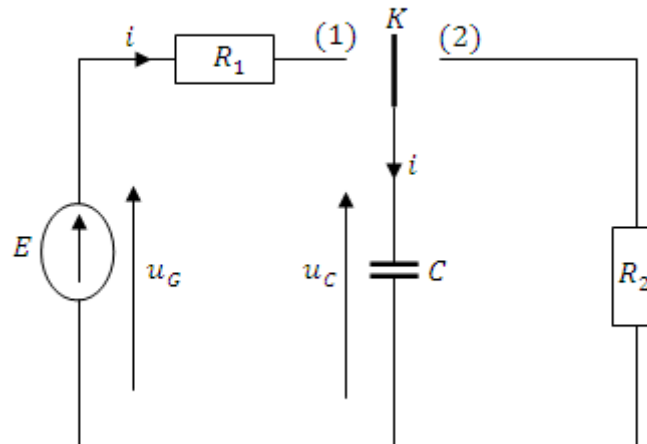


Figure-1-

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  $\alpha$  et  $\beta$  sont des constantes positives.

a°/ Exprimer  $\alpha$  et  $\beta$  en fonction des données de l'exercice. Que représente  $\alpha$  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  $\tau_2$  du dipôle  $R_2C$ .

b°/ En déduire la valeur de  $C$  et celle de la constante de temps  $\tau_1$  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 bas 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-.

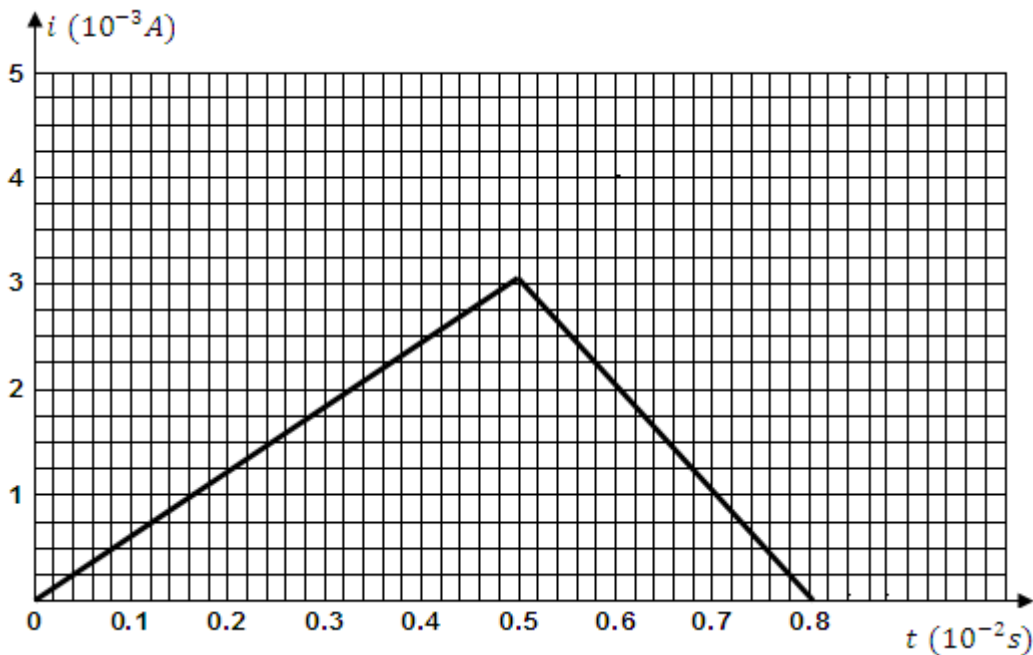


Figure-2-

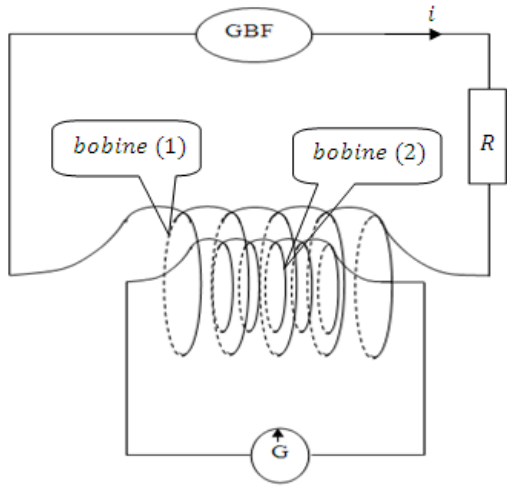
- 1°/ Préciser le phénomène physique qui se produit dans chaque bobine. Justifier la réponse
- 2°/ On choisit l'intervalle de temps  $[5 ms, 8 ms]$ .
  - a°/ Représenter sur le document-3- de la page 4/4 les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}$  et  $\vec{b}$  créés respectivement par le courant électrique  $i$  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  $t_3 = 1,6 ms$ .



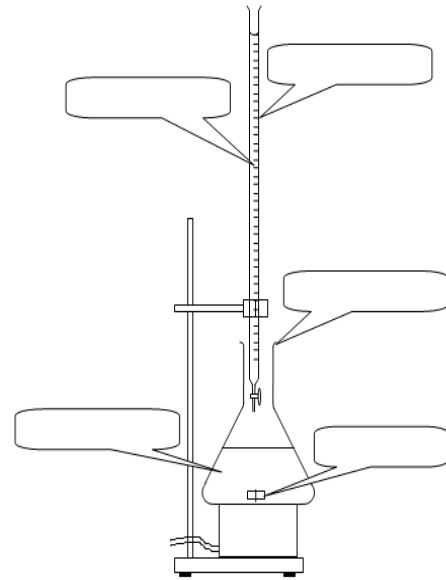
Nom :

Prénom :

Classe :

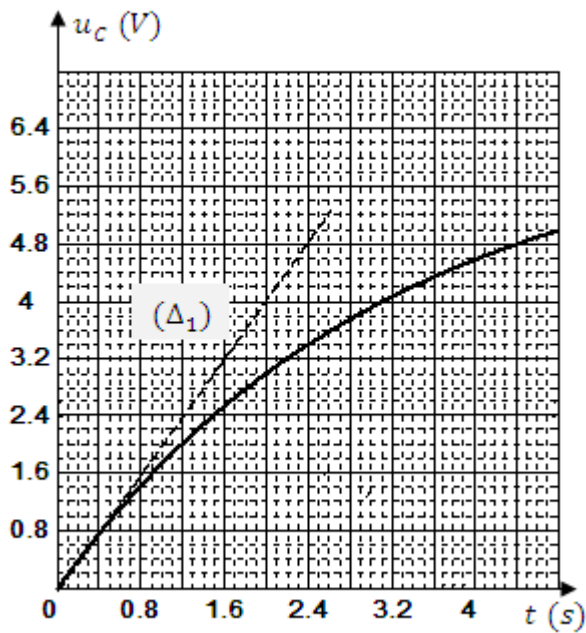


Document-3-

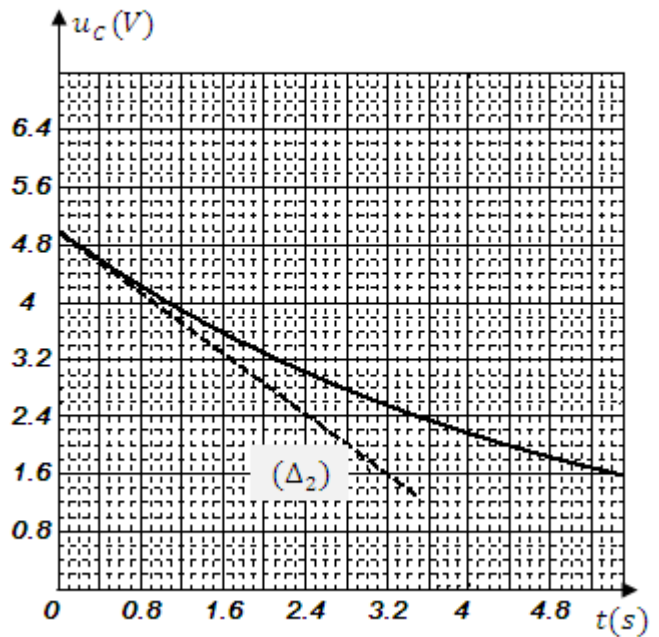


DM

Document-1-



Courbe (a)



Courbe (b)

Document-2-

