



Chimie (5 points)

On dispose d'une solution (S_0) de permanganate de potassium ($KMnO_4$) de concentration molaire $C_0=4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de coloration violette.

Partie I :

Calculer la masse de permanganate de potassium qu'il faut dissoudre dans 0,5 litre d'eau distillée pour préparer la solution (S_0).

Données : $M(O)=16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(K)=39 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Mn)=55 \text{ g.mol}^{-1}$.

Partie II :

On se propose d'utiliser la solution (S_0) pour déterminer la concentration molaire C d'une solution d'eau oxygénée (H_2O_2).

On introduit dans un bécher un volume $V=10 \text{ mL}$ de la solution d'eau oxygénée, on acidifie la solution avec de l'acide sulfurique concentré. On y verse progressivement la solution (S_0) de permanganate de potassium contenue dans une burette graduée.

La réaction d'oxydoréduction entraîne la décoloration de la solution de permanganate de potassium.

L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 10 mL de la solution (S_0).

1-Rappeler le principe d'un dosage manganométrique.

2-Préciser le réactif oxydant et le réactif réducteur.

4-Ecrire l'équation chimique de la réaction d'oxydoréduction sachant qu'elle met en jeu les couples redox : O_2/H_2O_2 et MnO_4^-/Mn^{2+} .

5-Calculer la quantité d'eau oxygénée présente à l'équivalence.

6-En déduire la concentration molaire C de la solution d'eau oxygénée.

PHYSIQUE (15 points)

Exercice N°1 (10 points) :

Le montage du circuit électrique schématisé ci-contre:

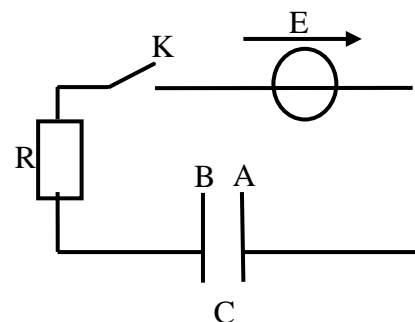
-un générateur de force électromotrice $E = 6 \text{ V}$.

-un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$.

-un condensateur de capacité C inconnue.

-un interrupteur K .

Le condensateur est initialement déchargé. A la date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K .



1- Recopier le schéma du circuit :

- a) représenter par des flèches les tensions u_C aux bornes du condensateur et u_R aux bornes du conducteur ohmique.
- b) Rappeler la relation entre :
 - ❖ La tension u_R et l'intensité i du courant.
 - ❖ L'intensité i du courant et la charge q de l'armature A du condensateur.
 - ❖ La charge q de l'armature A du condensateur et la tension u_C .
- c) Exprimer alors u_R en fonction de u_C .
- d) Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_C (Equation (1)).
- e) Vérifier que $u_C(t) = E (1 - e^{-t/\tau})$ où $\tau = RC$, est solution de l'équation différentielle (1).
- f) En déduire l'expression de $i(t)$ et la valeur de I_{\max} .

2-On étudie expérimentalement la charge du condensateur soumis à l'échelon de tension E . A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre l'évolution au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur ainsi que la tension u_R aux bornes du résistor. Seule une courbe est représentée sur la figure-2- de la feuille annexe (feuille à compléter et à rendre avec la copie).

- a) Quelle tension permet de connaître l'évolution de l'intensité i du courant en fonction du temps ? Justifier la réponse.
- b) Quelle tension représente la courbe de la figure-2- ? Justifier la réponse.
- c) Compléter le circuit de la figure-1- sur la feuille annexe, en indiquant les connexions à réaliser avec l'oscilloscope pour visualiser les deux tensions u_R et u_C respectivement sur les voies Y_A et Y_B de l'oscilloscope.
- d) Déterminer, à l'aide de la courbe de la figure-2- et par deux méthodes, la constante de temps τ du dipôle RC étudié. Les méthodes utilisées doivent figurer sur la courbe.
- e) En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
- f) Calculer l'énergie électrique E_C emmagasinée par le condensateur à la date $t=1,5$ ms.

3-Pour les mêmes réglages du générateur et du condensateur, on augmente la valeur de la résistance R du conducteur ohmique.

Les valeurs E , I_{\max} et τ sont elles modifiées ? Si oui dans quel sens ?

Exercice N°2 (5 points) :

On réalise un montage comportant un générateur basse fréquence GBF qui débite une tension triangulaire, un résistor de résistance $R_0 = 1k\Omega$ et une bobine d'inductance L et de résistance interne r .

On visualise sur l'oscilloscope la tension U_{R_0} aux bornes du résistor et la tension U_L aux bornes de la bobine qui sont représentées sur la figure 3.

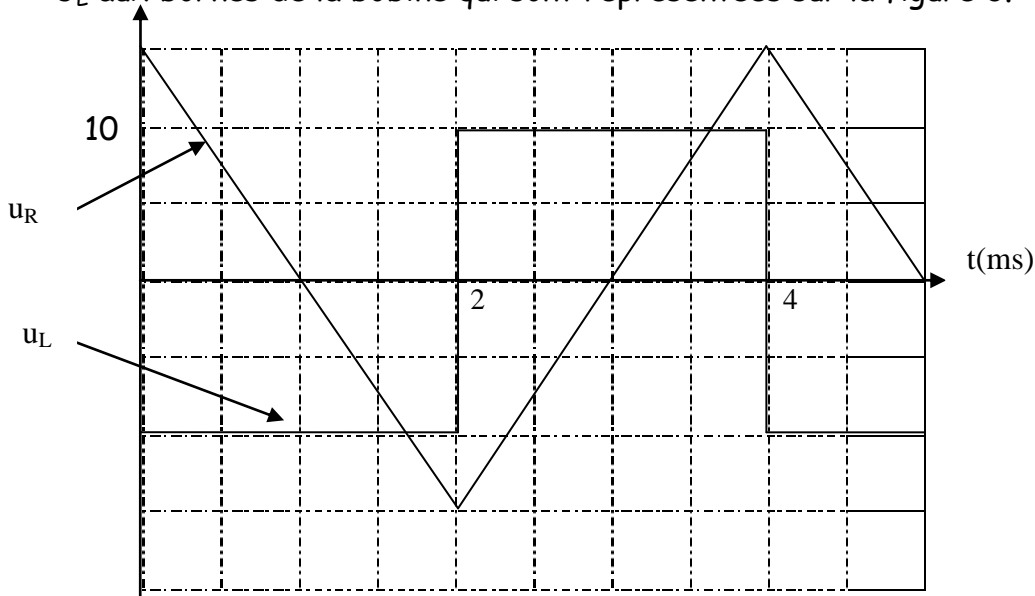


Figure 3

- 1- Représenter le montage et indiquer le branchement Y_1 , Y_2 et la masse de l'oscilloscope.
- 2- Calculer $\frac{di}{dt}$ dans l'intervalle $[0; 2 \text{ ms}]$.
- 3- On néglige la résistance interne r devant R_0 , rappeler l'expression de la tension U_L .
- 4- Exprimer U_L en fonction de L dans l'intervalle $[0; 2 \text{ ms}]$.
- 5- Déduire en utilisant la figure 3 l'inductance L .

- Fin de l'épreuve -

Feuille annexe :

Nom : Prénom : Numéro :

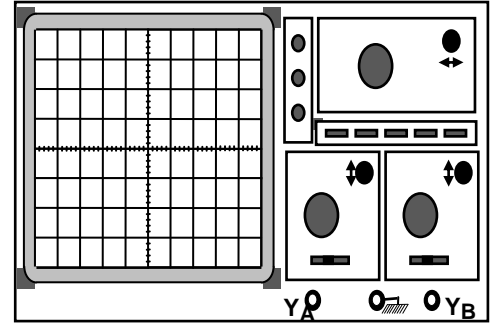
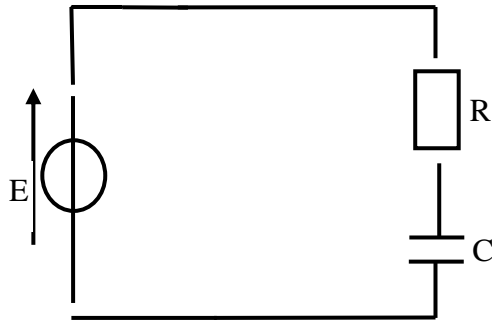


Figure 1

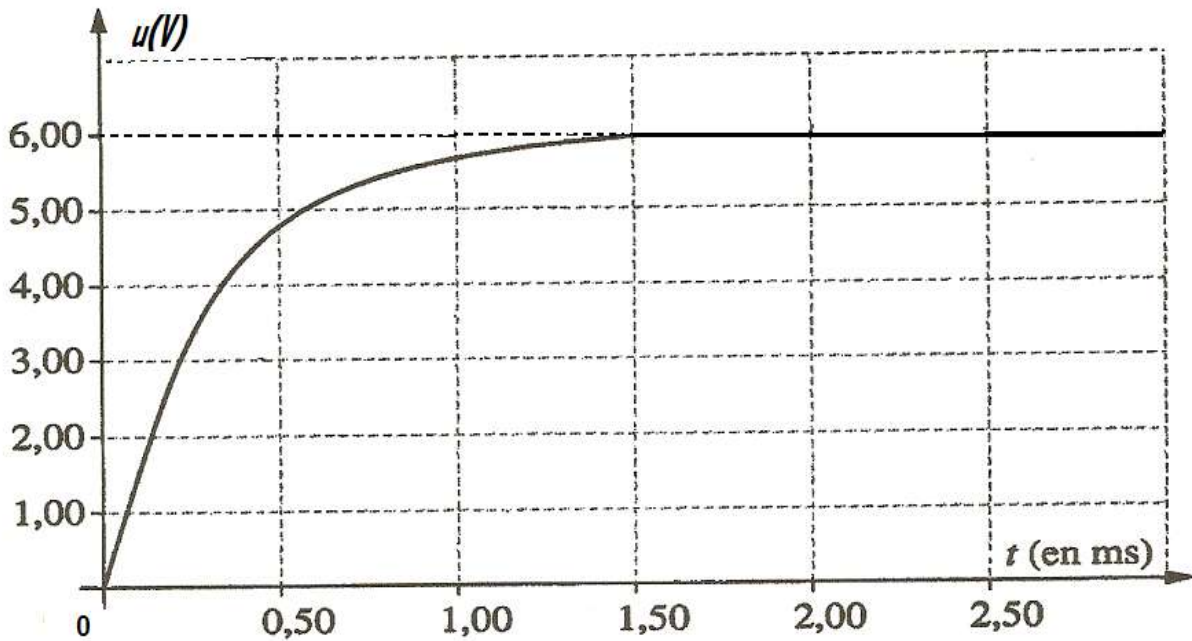


Figure 2