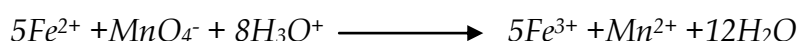


Chimie : (5points)

On réalise le dosage d'un volume $V_{\text{red}} = 20\text{m l}$ d'une solution S_1 de sulfate de fer II (FeSO_4) en milieu acide de concentration molaire C_{red} inconnue par une solution S_2 de permanganate de potassium de concentration $C_{\text{ox}} = 0.1\text{mol.l}^{-1}$.

L'équation de la réaction du dosage est :



- 1) Ecrire les deux couples redox mis en jeu.
 - 2) Comment repère-t-on le point d'équivalence ?
 - 3) Quel est le rôle des ions Fe^{2+} ?
 - 4) L'équivalence est obtenue pour un volume $V_{\text{oxE}} = 12\text{m l}$.
 - a- Donner la relation entre les quantités de matière à l'équivalence.
 - b- En déduire la concentration C_{red} de la solution de sulfate de fer II.
 - 5) Déterminer la masse de sulfate de fer II dissoute dans 200m l de la solution S_1
- On donne : $M(\text{Fe}) = 56\text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{S}) = 32\text{g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{g.mol}^{-1}$

Physique : (15points)**Exercice N°1 : (7.5points)**

On considère un dipôle RC constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R = 500 \Omega$ et d'un condensateur de capacité C , que l'on soumet à un échelon de tension E . (voir figure (1))

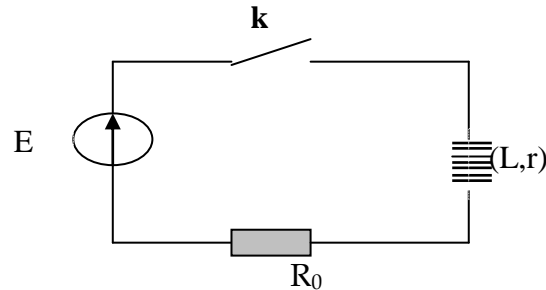
Un oscilloscope à mémoire suit l'évolution temporelle de deux tensions.

A la fermeture de l'interrupteur ($t=0$) le condensateur est initialement déchargé.

- 1- Nommer les tensions mesurées sur chaque voie.
- 2- Quelle est la courbe, parmi les deux courbes A et B de la figure (2) sur la page (3) qui correspond à la tension aux bornes du condensateur ? Justifier.
- 3- Evaluer graphiquement la durée pour charger complètement le condensateur.
- 4- Quelle expérience proposer vous pour charger moins vite le condensateur ? Représenter approximativement, sur la figure (2) de la page (3) à rendre avec la copie, l'allure du graphe obtenu.
- 5- Etablir l'équation différentielle relative à u_c , tension aux bornes du condensateur.
- 6- Montrer que $u_c = E[1 - \exp(-t/\zeta)]$ est solution de l'équation différentielle si ζ correspond à une expression que l'on déterminera.
- 7- Déterminer graphiquement ζ et E .
- 8- Déduire la valeur de C .
- 9- Etablir l'expression de $i(t)$. En déduire l'allure de la courbe $i(t)$, en précisant sa valeur initiale I_0 .
- 10- a- L'allure de cette courbe pourrait être fournie par une tension. Laquelle ? Cette tension est-elle observable avec le montage proposé ?
- b- Refaire un schéma modifié permettant d'observer cette tension et la tension aux bornes du dipôle RC, en précisant les branchements de l'oscilloscope.

Exercice N°2 : (7.5points)

Pour permettre l'allumage des bougies d'une voiture, une étincelle est créée au niveau des bougies. La formation de cette étincelle est liée à l'ouverture, puis à la fermeture d'un circuit comprenant notamment une bobine. Un courant électrique circule dans un circuit comprenant la batterie de la voiture, la bobine appelée bobine primaire et un interrupteur électronique. On considérera que la batterie de la voiture délivre une tension continue qui vaut E . La bobine primaire est caractérisée par une inductance L et une résistance interne $r=0,5 \Omega$. Le schéma simplifié du principe est donné ci-dessous où R_0 représente la résistance des autres éléments du circuit. On prendra $R_0= 2,5 \Omega$.



À $t = 0$, on ferme l'interrupteur.

- 1- Donner l'expression de la tension u aux bornes de la bobine en fonction de r , L et i .
- 2- Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de i .
- 3- Que devient cette équation différentielle en régime permanent ? En déduire l'expression de l'intensité du courant, en régime permanent I_0 .
- 4- Vérifier que $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle et déterminer l'expression de la constante de temps τ en fonction des paramètres du circuit
- 5- La courbe (3) de la page (3) représente $i(t)$:
 - a- On observe que l'établissement de courant se fait avec un certain retard, expliquer cette observation.
 - b- Déterminer graphiquement I_0 .
 - c- déduire la valeur de la tension de batterie E .
 - b- Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps ζ du circuit. Expliciter la méthode sur la figure (3) de la page (3)
 - c- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine
- 6- Donner l'expression littérale de l'énergie E_L emmagasinée dans la bobine.
- 7- Calculer l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine
- 8- Montrer que la tension $U_B(t)$ s'écrit sous la forme : $U_B(t) = I_0(r + R_0 e^{-t/\tau})$

Nom ; Prénom : N° :

