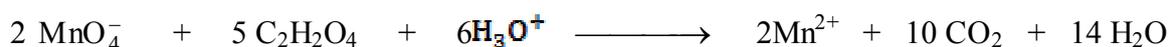


Lycée Houmt souk 2 Lycée Sidi Zekri	Devoir de contrôle n°1	Année scolaire : 2011/2012
		Classes : 4 ^{ème} Sc.exp & M
	Sciences physiques	Durée : 2 heures

Chimie (9 points)

A un instant $t = 0$, on mélange un volume $V_1 = 40$ mL d'une solution de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) de molarité C_1 , avec un volume $V_2 = 58$ mL d'une solution d'acide oxalique ($C_2H_2O_4$) de molarité C_2 et un volume $v = 2$ mL d'acide sulfurique concentré. Il se produit la réaction totale et lente d'équation :



Pour suivre l'évolution de cette réaction à une température constante θ_1 , on prélève à différentes dates t , un volume $V_p = 10$ mL du mélange puis on dose la quantité restante des ions MnO_4^- par une solution de sulfate de fer (II) de molarité $C = 1$ mol.L⁻¹. La réaction rapide et totale en milieu acide du dosage est modélisée par l'équation:



En solution aqueuse, les ions MnO_4^- ont une couleur violette par contre les ions Mn^{2+} sont incolores.

A la date t prévue et avant d'effectuer le dosage, on ajoute au prélèvement de l'eau glacée.

Les résultats de mesures donnent la courbe d'évolution, au cours du temps, de la quantité restante des ions MnO_4^- dans un prélèvement $n(MnO_4^-) = f(t)$ représentée sur le document joint.

1°) a- Préciser le rôle de l'eau glacée.

b- Quelle observation expérimentale permet de déduire que la réaction est lente ?

c- Compléter le schéma de la figure 1 du document joint.

2°) A partir du graphe de la figure 2 du même document:

a- montrer que l'acide oxalique est le réactif limitant.

b- relever les quantités de matière d'ion permanganate initiale $n_0(MnO_4^-)$ et finale $n_f(MnO_4^-)$.

3°) a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique au cours du temps.

b- Montrer que l'avancement final de la réaction est $x_f = 4,2 \cdot 10^{-3}$ mol.

c- En déduire $n_0(C_2H_2O_4)$ et C_2 .

4°) a- Montrer que le volume v de la solution de sulfate de fer (II) nécessaire pour doser la quantité restante

des ions MnO_4^- dans un prélèvement est donné par $v = \frac{5n(MnO_4^-)}{C}$.

b- Déterminer sa valeur à $t = 200$ s.

5°) L'étude expérimentale du dosage des ions MnO_4^- a permis de tracer la courbe de la figure 3.

a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction.

b- Déterminer la valeur de la vitesse de la réaction à l'instant de date $t = 100$ s.

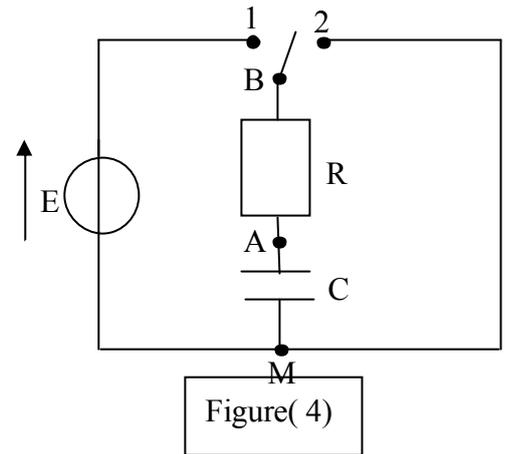
6°) a- La même réaction est réalisée à une température θ_2 supérieure à θ_1 . La vitesse de la réaction à l'instant $t = 100$ s à θ_2 sera-t-elle inférieure ou supérieure à celle trouvée en 5°)b-? Justifier.

b- Représenter alors, sur la même figure 3, l'allure de la courbe d'évolution de l'avancement x de la réaction à la température θ_2 .

Physique (11 points)

Exercice 1

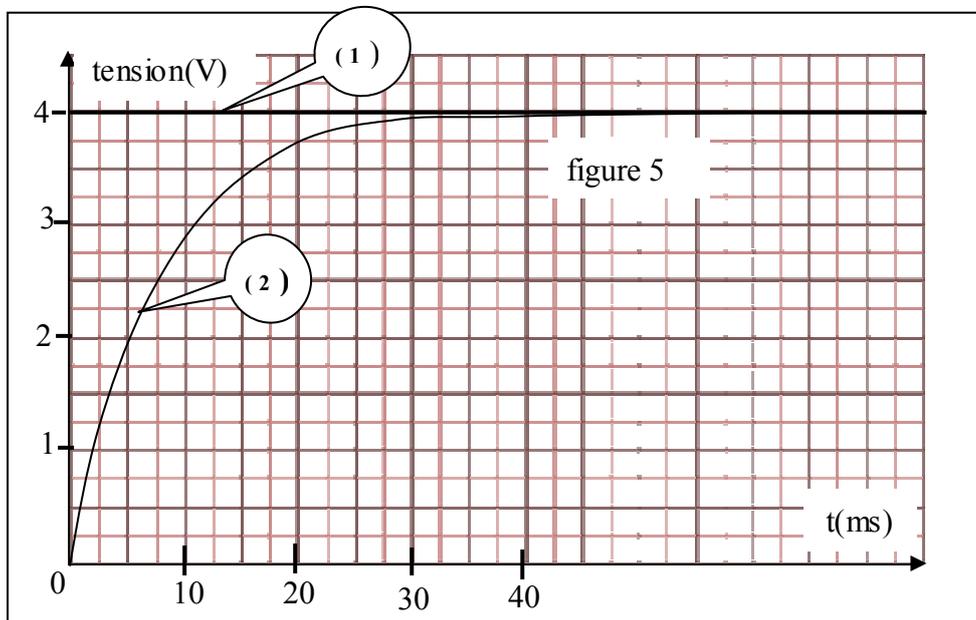
On considère le circuit schématisé par la figure(4)



I- Commutateur en position 1

Le condensateur étant initialement déchargé. A l'instant de date $t = 0$, on bascule le commutateur en position 1.

Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur enregistre l'évolution des tensions u_C aux bornes de condensateur et u_G aux bornes de générateur. On obtient les courbes (1) et (2). (figure 5)



1°) Identifier ces deux courbes. Justifier.

2°) a- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes de condensateur s'écrit : $\tau \frac{du_C}{dt} + u_C = E$, on donnant l'expression et le nom de τ .

b- La solution de cette équation différentielle est de la forme $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$. Déterminer les expressions des constantes A et α .

c- Déterminer par une méthode que l'on précisera la valeur de la constante τ du dipôle RC. En déduire la valeur de C . On donne $R = 50 \text{ K}\Omega$.

3°) A la date $t = 40 \text{ ms}$:

a- Donner la valeur de l'intensité de courant.

b- Déterminer La valeur de la charge Q_A de l'armature A du condensateur.

c- Déterminer L'énergie électrique emmagasinée par le condensateur.

4°) On suppose que le condensateur est pratiquement chargé lorsque la tension entre ces bornes est $u_C = 0,99E$. Exprimer la durée de charge du condensateur t_c en fonction de τ . Calculer t_c .

5°) On refait l'expérience précédente avec le même condensateur et un résistor de résistance $R' = \frac{R}{2}$.

a- Calculer la nouvelle valeur de la constante du temps τ' .

b- Tracer l'allure de la courbe de variation de la tension aux bornes de condensateur au cours de temps.

II- Commutateur en position 2

Le condensateur précédent est complètement chargé ($u_C = E$) et $R = 50\text{ K}\Omega$, à $t = 0$, on bascule le commutateur en position 2 et on enregistre à nouveau u_C .

1°) L'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur s'écrit :

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{\tau} u_C = 0. \text{ Vérifier que, } u_C = E e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ est une solution de cette équation.}$$

2°) a- Etablir l'expression du courant $i(t)$.

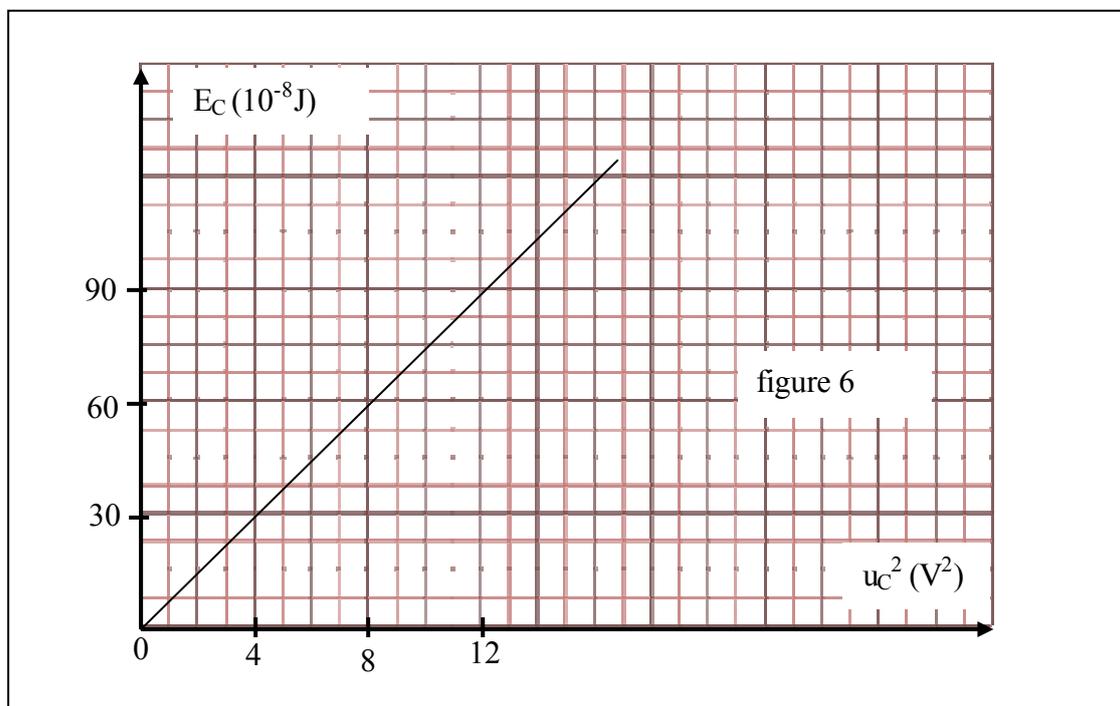
b- Tracer l'allure de $i(t)$

3°) On trace la courbe de variation de l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur en fonction de u_C^2 , $E_C = f(u_C^2)$. (figure 6)

a- Donner l'expression de l'énergie électrique E_C .

b- Etablir l'équation de cette courbe.

c- Déduire la valeur de C .



Exercice 2

On considère le circuit suivant :

1°) On approche le pôle sud d'un aimant à la face (I) d'une bobine, l'aiguille de galvanomètre dévie.

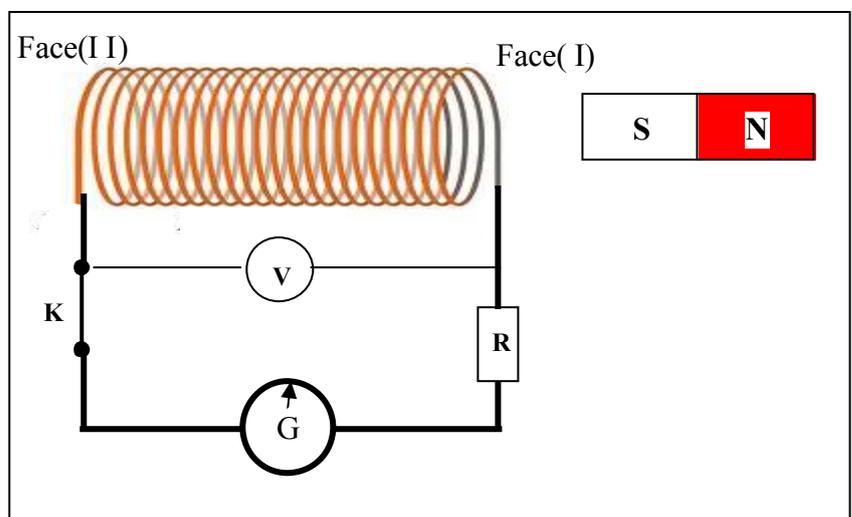
a- Rappeler la loi de Lenz.

b- Justifier la déviation de l'aiguille de galvanomètre

c- Nommer la face I de la bobine. Justifier.

2°) a- Donner, en justifiant, la valeur indiquée par le galvanomètre si on arrête le mouvement de l'aimant..

b- On ouvre l'interrupteur. Que représente la valeur indiquée par le voltmètre lors de déplacement de l'aimant.



Document

Nom et prénom ;

Classe ;

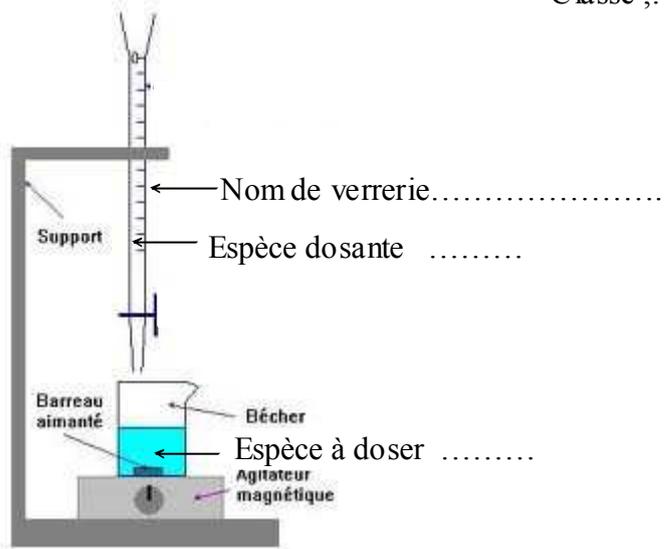


Figure 1

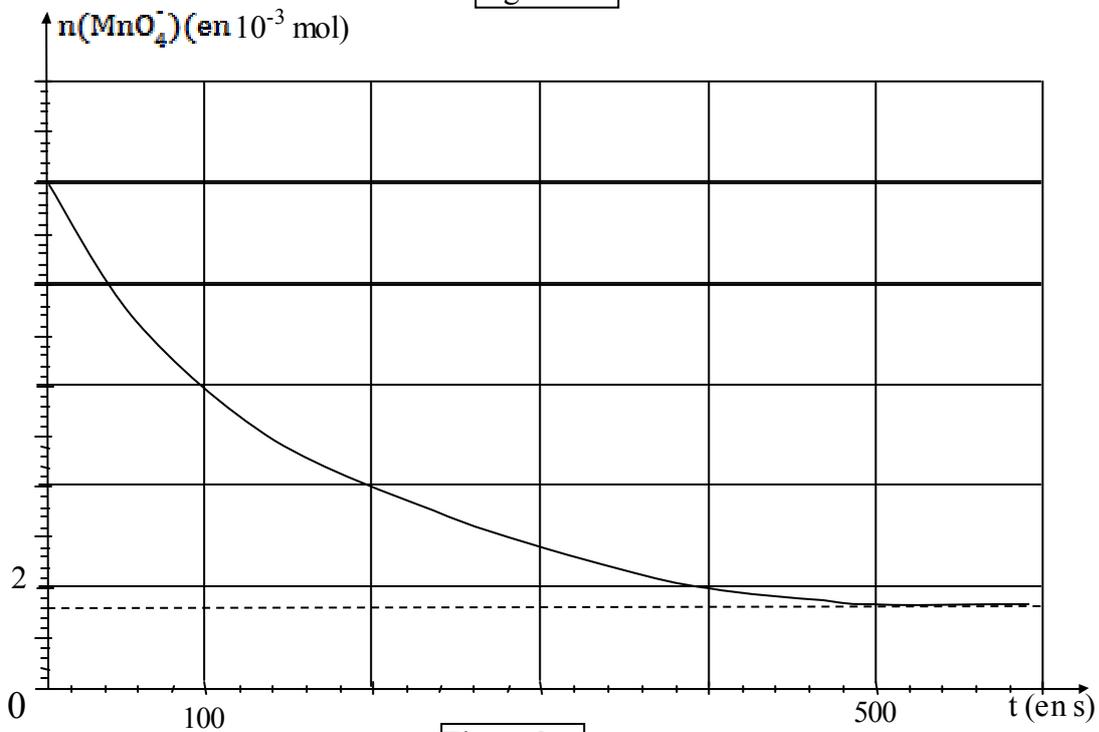


Figure 2

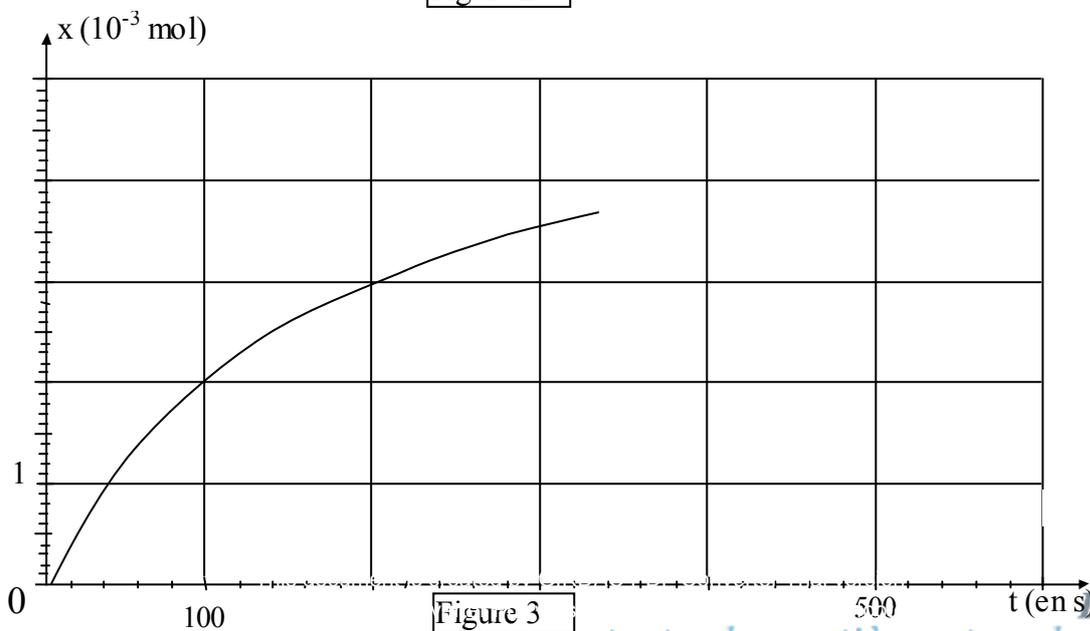


Figure 3



