

Nom : Prénom :

Chimie : (5 points)

On dispose au laboratoire d'une solution aqueuse (S) de sulfate de fer(II) $FeSO_4$ de volume $V=250mL$ et de molarité C_1 inconnue.

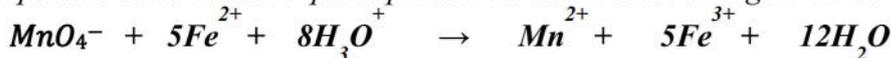
Un groupe d'élèves ont pour objectif de déterminer la masse m_1 de sulfate de fer(II) solide dissous dans la solution (S₁).

On prépare une solution aqueuse (S₂) de permanganate de potassium ($KMnO_4$) de volume $V = 0,400 L$ et de concentration molaire $C_2 = 6,40.10^{-2} mol. L^{-1}$.

- 1) Calculer la quantité de matière n_2 de $KMnO_4$ contenue dans (S₂).
- 2) Déterminer la masse m_2 de permanganate de potassium utilisée.

La solution de $KMnO_4$, fraîchement préparée, est utilisée pour doser une solution aqueuse de sulfate de fer II ($FeSO_4$) acidifiée, d'une prise d'essai de volume $V_1=20mL$ de la solution (S₁) par une solution (S₂) de permanganate de potassium $KMnO_4$. L'équivalence est atteinte lorsque le volume versé de la solution permanganate de potassium $V_2 = 15.4mL$.

L'équation de la réaction qui se produit au cours de ce dosage s'écrit :



- 3) Nommer les éléments du dispositif de la **figure-1** qui a permis de réaliser ce dosage.
- 4) Définir le dosage manganimétrie.
- 5) a- Comment repérer l'équivalence au cours de ce dosage ?
 b- Ecrire la demi-équation relative a chaque couple redox Fe^{3+}/Fe^{2+} et MnO_4^-/Mn^{2+} En précisant dans chaque cas s'il s'agit d'une oxydation ou réduction.
 c- Etablir, à l'équivalence, la relation entre C_1 , V_1 , C_2 et V_2 et calculer C_1 .
 d- Déterminer la quantité de matière n_1 de sulfate de fer(II) contenue dans la prise d'essai et en déduire la quantité de matière n contenu dans la solution (S₁).
- 6) Calculer la masse m de sulfate de fer(II) dissous dans (S₁).

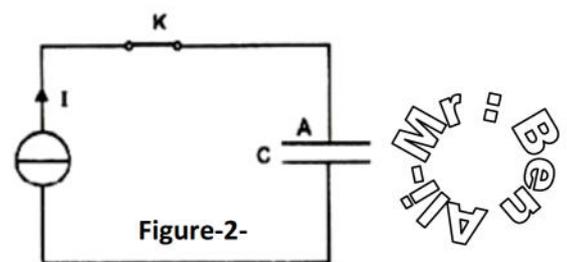
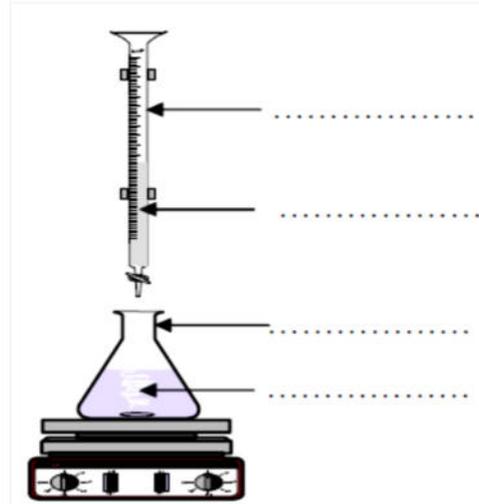
Données : $M_{(Fe)}= 56 g.mol^{-1}$; $M_{(S)}=32 g.mol^{-1}$; $M_{(O)}=16 g.mol^{-1}$.

Physique :(15 points)

Exercice 1 : (8points)

Au laboratoire d'un lycée, on dispose du matériel suivant :

- un générateur de courant délivrant un courant constant d'intensité $I = 10 \mu A$,
- un générateur de tension constante $E = 7,2 V$,
- un conducteur ohmique, de résistance R réglable, et un condensateur de capacité C inconnue,
- un oscilloscope bi-courbe,
- un interrupteur K et des fils de connexion.



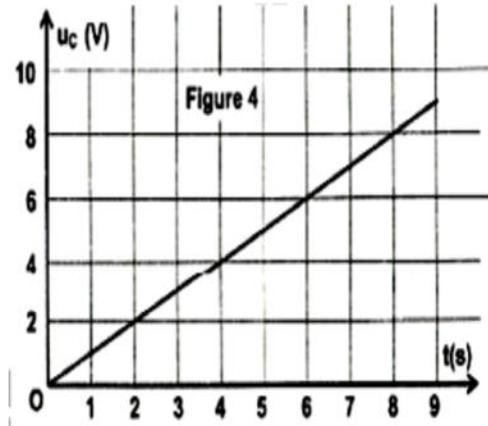
Au cours d'une séance de travaux pratiques, les élèves se proposent de déterminer la valeur de la capacité C du condensateur par différentes méthodes. Pour ce faire, ils réalisent les deux expériences suivantes :

Partie I-

Expérience 1 : charge du condensateur à l'aide du générateur de courant

Le montage réalisé est donné par la figure 2

Le condensateur dont la tension de claquage $U_{cc} = 50V$ est initialement déchargé. À un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . L'évolution au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur est donnée par la courbe de la figure 4.

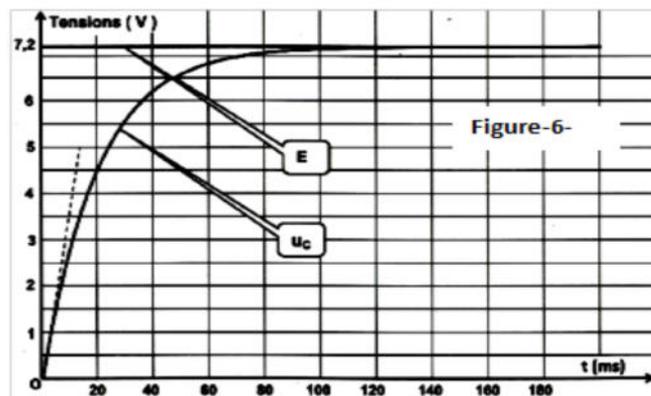
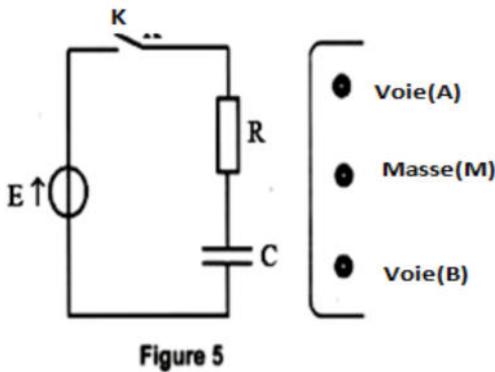


- 1) Définir un condensateur et un exemple.
- 2) a- Exprimer la charge q_A en fonction de I et t .
b- En déduire que $u_C = \frac{I.t}{C}$.
- 3) En exploitant la courbe de la figure 4, déterminer la valeur de la capacité C .
- 4) Dire en justifiant quelle risque qui peut avoir le condensateur après une minute.
- 5) Le condensateur est plan la permittivité absolue du diélectrique qui sépare les deux armatures vaut $\xi = 88,4 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$ et chaque armature a pour surface $S = 50 \text{ cm}^2$. Calculer l'épaisseur e du diélectrique qui sépare les deux armatures.
- 6) Calculer E_C l'énergie emmagasinée par le condensateur après une durée $\Delta t = 8s$.

Partie II-

Expérience 2 : charge du condensateur à l'aide du générateur de tension constante

Le circuit réalisé est représenté par la figure 5 ci-dessous. Le condensateur étant déchargé, à un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . L'oscilloscope permet de visualiser au cours du temps, l'évolution des tensions u_C et E respectivement aux bornes du condensateur et aux bornes du générateur. Pour $R = R_1 = 2000 \Omega$, on obtient les courbes représentées par la figure 6 ci-dessous.

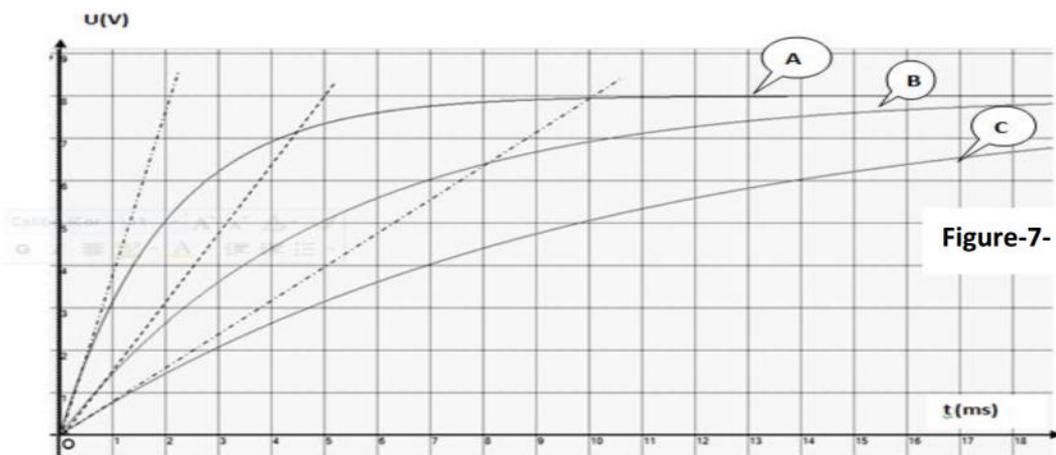


- 1) Sur le schéma du montage de la figure 5, indiquer les connexions à réaliser avec l'oscilloscope afin de visualiser : sur sa voie (A) la tension E et sur sa voie (B) la tension u_C .
- 2) Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension $u_C(t)$ au cours du temps s'écrit :

$$\tau \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t) = E \quad \text{ou} \quad \tau = RC$$



- 3) Vérifier que $u_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ avec $\tau = RC$, est une solution de l'équation différentielle établie précédemment.
- 4) La courbe de la **figure-6-représente** l'oscillogramme obtenu sur la voie (B) de l'oscilloscope.
- a- Indiquer sur la **figure-6- (page 5 sur 5)** le régime transitoire et le régime permanent.
- b- Donner la définition de la constante de temps τ d'un dipôle RC.
- c- Déterminer graphiquement la constante de temps τ .
- d- En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
- 5) a- Calculer la valeur de la tension u_C à l'instant $t = 120$ ms. Préciser si le condensateur est complètement chargé à cet instant .
- b- En déduire la valeur de la tension $u_R(t)$ à l'instant $t = 120$ ms.
- c- Calculer la charge maximale Q_0 du condensateur.
- d- En déduire l'énergie électrostatique maximale E_C emmagasinée dans le condensateur.
- 6) On réalise, trois expériences notées (A), (B) et (C), lors desquelles, on fait varier la valeur de capacité C_i du condensateur. La visualisation de la tension $u_C(t)$, lors de ces expériences, a donné l'oscillogramme de la **figure-7-**.



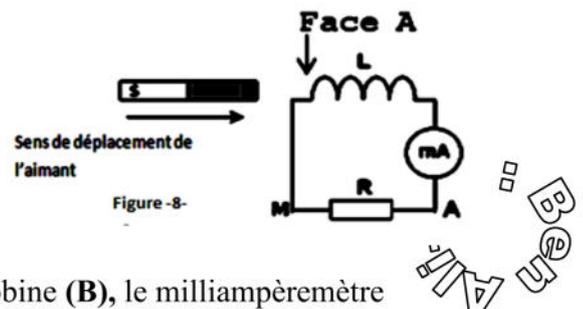
En analysant les différentes courbes de $u_C(t)$, remplir, en le justifiant le tableau ci-dessous :

Expérience	A	B	C
La constante du temps τ_i en(s)			
La capacité C_i (F)			

Exercice n°2 (7points)

I- On réalise le circuit électrique représenté sur la figure ci-contre, Ce circuit comporte :

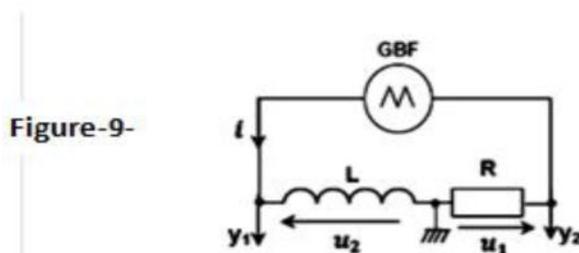
- une bobine d'inductance L et de résistance r négligeable.
- un conducteur ohmique de résistance $R=640\Omega$
- un milliampèremètre à zéro central.



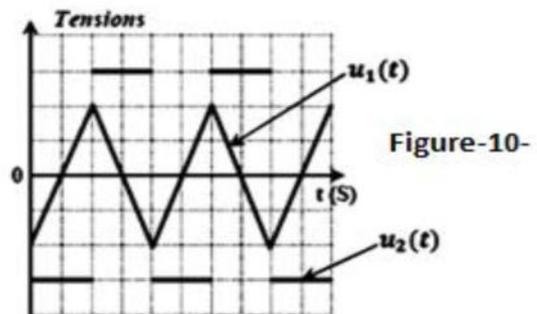
On déplace un aimant droit devant l'une des faces de la bobine (B), le milliampèremètre indique le passage d'un courant i.



- 1) a- Nommer le phénomène qui se produit dans la bobine.
 b- Ce courant persiste-t-il si on arrête l'aimant ? Interpréter.
- 2) a- Enoncer la loi de Lenz.
 b- Préciser, la nature de la **face (A)** de la bobine selon le sens de déplacement de l'aimant indiqué sur la **figure-8- (page 5 sur 5)**.
 c- En déduire sur la **figure- 8- (page 5 sur 5)** le sens du courant électrique **i** qui prend naissance dans la bobine.
- II- On remplace le milliampèremètre par un générateur de basse fréquence (GBF) de fréquence **N=100Hz** qui délivre une tension alternative triangulaire dont la masse est isolée de la terre. (Voir **figure-9-**). A l'aide d'un oscilloscope bi-courbe on visualise les deux tensions : **U₁(t)** aux bornes de la bobine sur la voie **y₁** et **U₂(t)** aux bornes du conducteur ohmique sur la voie **y₂**. Sur l'écran de l'oscilloscope on observe les oscillogrammes représentés sur la **figure-10-**



Sur la voie Y1 : $0.1V.div^{-1}$ et la voie Y2 : $2V.div^{-1}$



Pour $t \in [0, T/2]$, on fait varier la tension aux bornes du générateur et on prélève les valeurs de u_2 et du_1/dt . Les résultats sont groupés dans le tableau ci-contre :

$\frac{du_1}{dt} (A.S^{-1})$	-435	-508	-700	-807
$u_2 (V)$	0,44	0,51	0,72	0,82
$\frac{u_2}{\frac{du_1}{dt}}$				

- 1) a- Reproduire et compléter le tableau
 b- En exploitant les résultats obtenus dans le tableau :
 Ecrire la relation mathématique entre u_2 et $\frac{du_1}{dt}$
- 2) a- Montrer que la tension aux bornes de la bobine s'écrit : $u_2 = -\frac{L}{R} \frac{du_1}{dt}$.
 b- Définir l'inductance **L** d'une bobine.
 c- En déduire la valeur de l'inductance **L** de la bobine.
- 3) Montrer que **lorsqu'on ne néglige pas la résistance r** de la bobine devant la résistance **R** on a durant une demi- période ou la tension **U_R** est croissante la tension aux bornes de la bobine s'écrit $U_B = A.t + B$ ou $A = \frac{2.N.r}{R} (U_{1max} - U_{1min})$.
- 4) Déterminer **r** lorsque $A=25.Vs^{-1}$.
- 5) Calculer l'énergie emmagasinée **E_L** dans la bobine (**L ; r**) en régime permanent lorsqu'on remplace le **GBF** par un générateur de tension contenue de **fém. E= 8.4V**

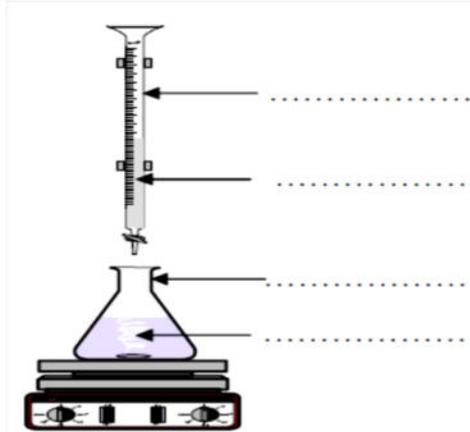


Copie a rendre

Nom.....

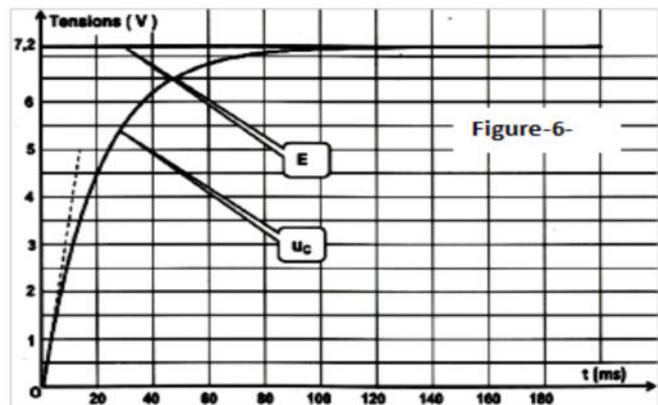
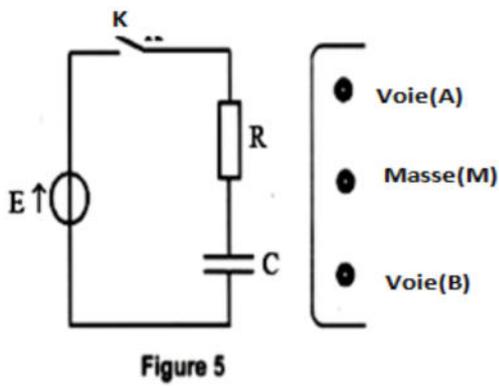
Prénom.....

Chimie

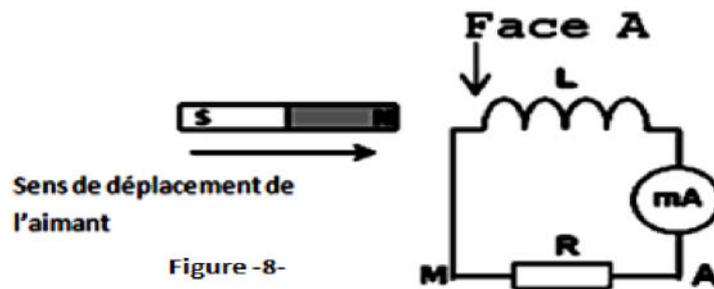


Physique

Exercice n°1



Exercice n°2



$\frac{du_1}{dt} (A.S^{-1})$	-435	-508	-700	-807
$u_2 (V)$	0,44	0,51	0,72	0,82
$\frac{u_2}{\frac{du_1}{dt}}$				

B@M
A-M-@

