REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'EDUCATION
Lycée M[ed] Ali EL HAMMA
Prof: M[r] Ben Ali

Devoir de Contrôle N°1

Epreuve : science physique
Durée : 2 h ; Coefficient : 4 ; Classe: 4[ème] S.Inf
As:2018 / 2019

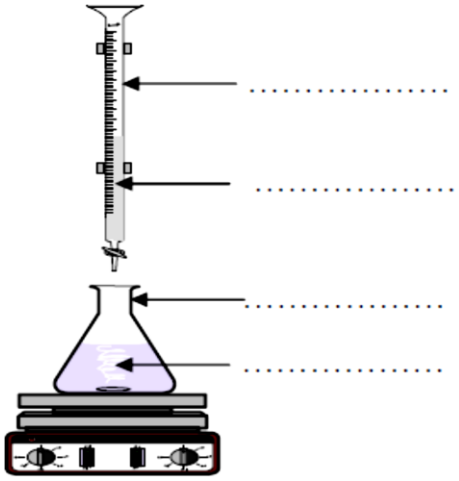
Nom :…………………….. Prénom : …………………………

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* **(S_1).**

On prépare une solution aqueuse **(S_2)** *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* **(S_2).**
2) *Déterminer la masse* m_2 *de permanganate de potassium utilisée.*

La solution de KMnO4, fraichement 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* **(S_1)** *par une solution* **(S_2)** *de permanganate de potassium* $KMnO_4$ *L'équivalence est atteinte lorsque le volume versé de la solution permanganate de potassium* $V_2 = 15.4$**mL.**

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

$$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H_3O^+ \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 12H_2O$$

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* **(S_1).**
6) *Calculer la masse* **m** *de sulfate de fer(II) dissous dans* **(S_1).**

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 µA,**
- 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.

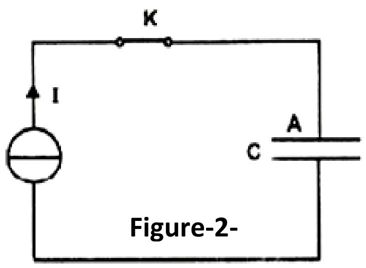


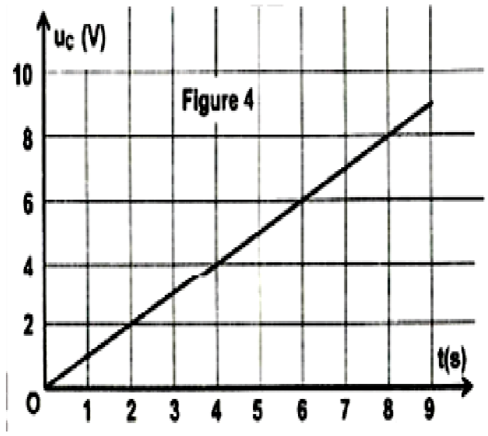
Figure-2-

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 **Ucc= 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 $\mathbf{u_C}$ 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 $\mathbf{q_A}$ 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* $\xi = 88{,}4 .10^{-12}$ ***F. m**$^{-1}$* *et chaque armature a pour surface* ***S=50 cm**^{2}*. *Calculer l'épaisseur* ***e du diélectrique*** *qui sépare les deux armatures.*
6) Calculer $\mathbf{E_C}$ l'énergie emmagasinée par le condensateur après une durée **Δt= 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 $\mathbf{u_C}$ **et E** respectivement aux bornes du condensateur et aux bornes du générateur. **Pour R = R$_1$ = 2000 Ω,** on obtient les courbes représentées par la figure **6** ci-dessous.

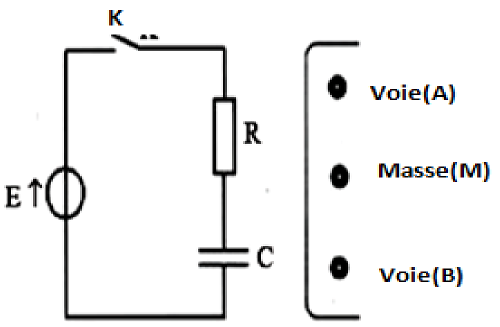
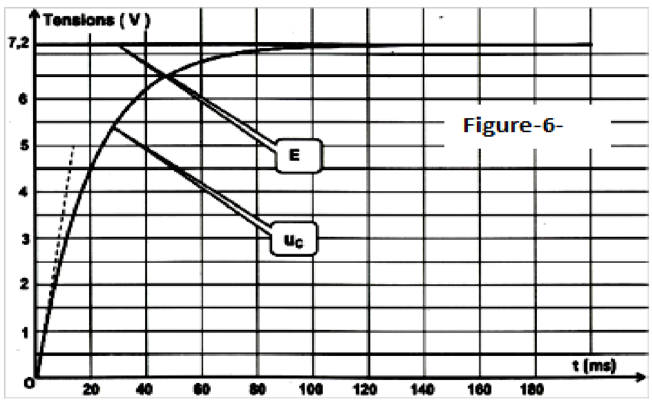


Figure 5



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 $\mathbf{u_C}$.
2) Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension $\mathbf{u_C(t)}$ au cours du temps s'écrit :

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

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 5sur5**) 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-.***

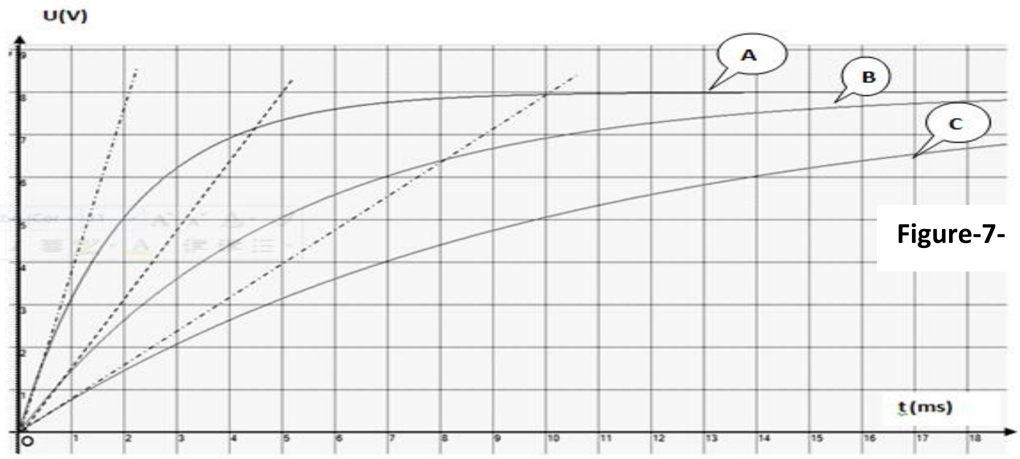


Figure-7-

*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=640Ω**
- un milliampèremètre à zéro central.

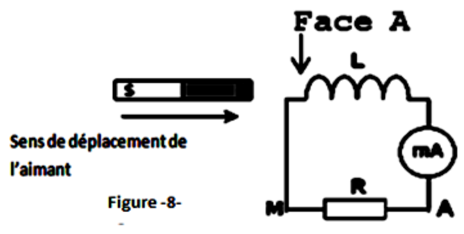


Figure -8-

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.

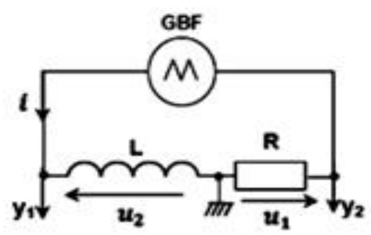
2) **a-** Enoncer la loi de Lenz.

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 5sur 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 : **U_1(t)** aux bornes de la bobine sur la voie **y_1** et **U_2(t)** aux bornes du conducteur ohmique sur la voie **y_2**.Sur l'écran de l'oscilloscope on observe les oscillogrammes représentés sur la **figure-10-**

Figure-9-



Sur la voie Y1 : 0.1V.div^{-1} et la voie Y_2 : 2V.div^{-1}

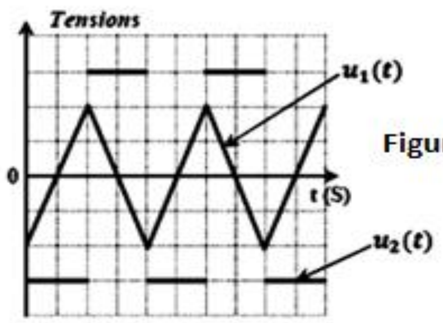


Figure-10-

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.

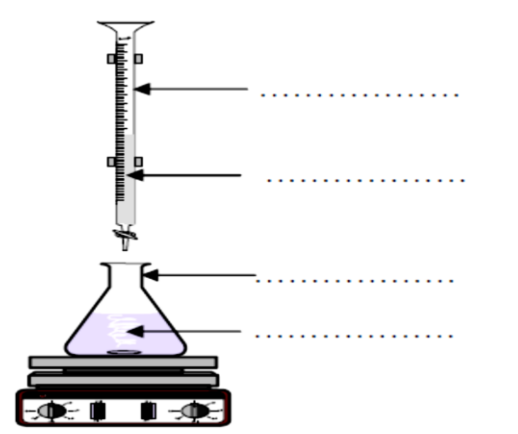
3) Montrer que **lorsqu'on ne néglige pas la résistance r** de la bobine devant la résistance **R** on a durant une demi- période ou la tension U_R est croissante la tension aux bornes de la bobine s'écrit $U_B = A.t + B$ *ou* $A = \frac{2.N.r}{R}(U_{1max} - U_{1min})$.

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

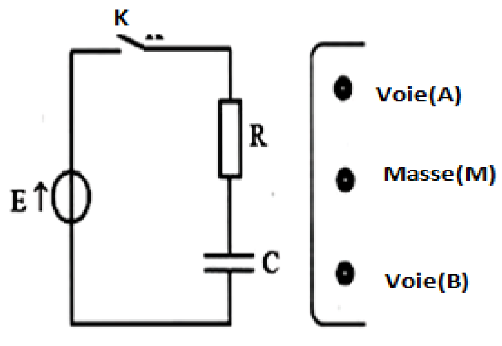


Figure 5

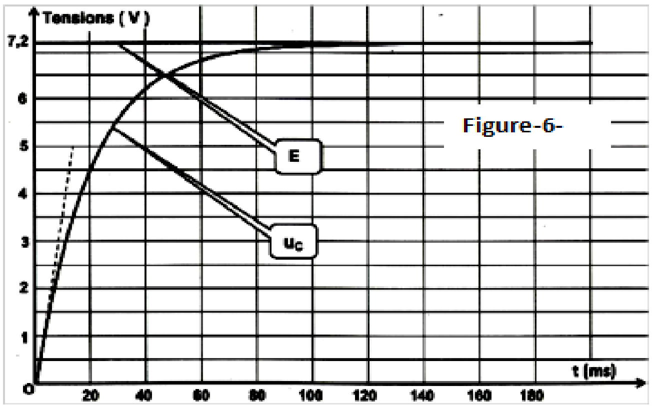


Figure-6-

Exercice n°2

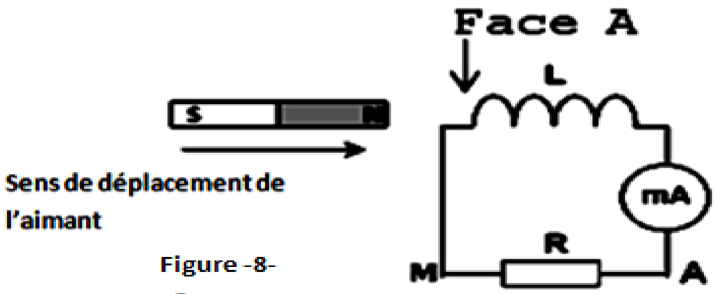


Figure -8-

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