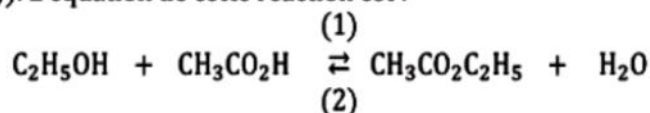


Chimie : (7points)

Exercice n°1 :( 4points)

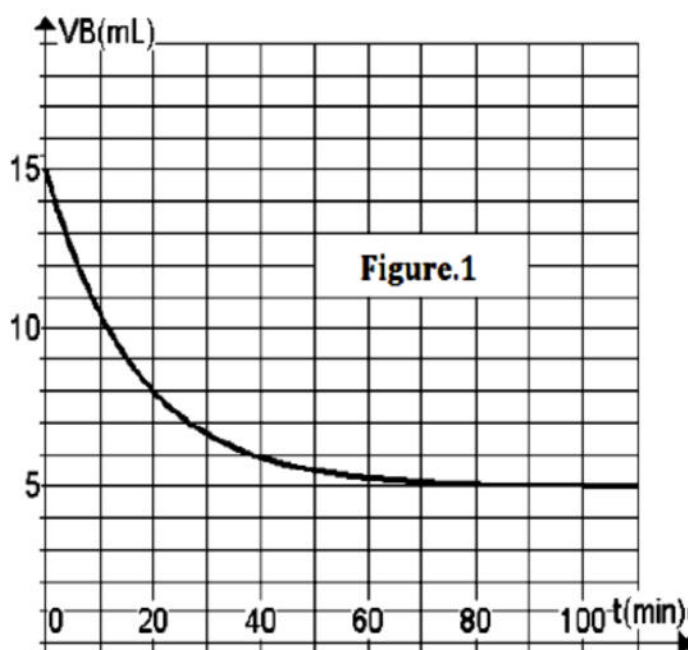
L'éthanoate d'éthyle ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ ) est un ester préparé par action de l'acide éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ) sur l'éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). L'équation de cette réaction est :



Pour étudier cette réaction, on procède comme suit : on introduit dans un erlenmeyer sec placé dans un bain d'eau glacée, une masse  $m_1$  d'acide éthanoïque, une masse  $m_2$  d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré de volume négligeable, pris comme catalyseur. Le mélange ainsi préparé est équimolaire. On le répartit de façon égale dans dix tubes à essai placés préalablement dans un bain d'eau glacée. Chaque tube renferme une quantité  $n_0$  mol de chaque réactif.

A un instant pris comme origine des temps, on place les tubes dans un bain thermostaté à 60 °C, après les avoir équipés chacun d'un réfrigérant à air. Puis, on dose, à des instants déterminés, les acides restants dans chacun des tubes par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire  $C_B = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ , en présence d'un indicateur coloré approprié.

Une étude préalable a permis de déterminer le volume de la solution de soude nécessaire au titrage de l'acide sulfurique présent dans chacun des tubes. Les résultats expérimentaux des titrages successifs ont permis de tracer la courbe de la figure 1 ci-contre qui représente l'évolution temporelle du volume  $V_B$  de la solution de soude nécessaire au titrage de l'acide éthanoïque seul.



- 1) Donner le nom de la réaction étudiée.
- 2) Préciser le rôle réfrigérant à air.
- 3)
  - a) Dresser le tableau descriptif de l'avancement de la réaction étudiée qui se déroule dans un tube.
  - b) En raisonnant sur le contenu d'un tube, montrer qu'à un instant  $t$  donné, l'avancement de la réaction est donné par la relation :  $x(t) = n_0 - C_B V_B$
- 4) En utilisant la question 3-b) et la courbe de la figure.1, déterminer la valeur de  $n_0$  et celle de l'avancement final  $x_f$  de la réaction.
- 5)
  - a) Déterminer la valeur du taux d'avancement final  $\tau_f$  de la réaction étudiée. En déduire une propriété caractéristique de cette réaction.
  - b) Dégager, à partir de la courbe, une autre propriété caractéristique de la réaction étudiée.
- 6) Déterminer les valeurs de  $m_1$  et  $m_2$ .  
Données : masses molaires :  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Ben  
Ali  
Boujemaa

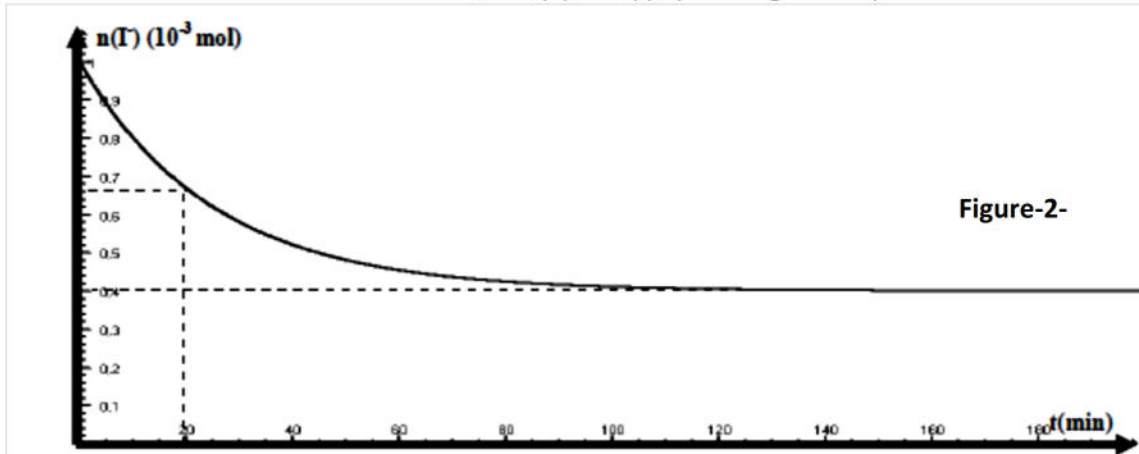


### Exercice 2 : (3points)

A la date  $t = 0$ , on réalise, le mélange de  $V_1 = 60 \text{ mL}$  d'une solution  $S_1$  de peroxydisulfate de potassium de concentration molaire  $C_1$  et  $V_2 = 40 \text{ mL}$  d'une solution  $S_2$  d'iodure de potassium de concentration molaire  $C_2$ . La réaction d'oxydoréduction qui se produit est totale et a pour équation :



On prélève, à différentes dates  $t$ , des volumes  $V = 10 \text{ mL}$  de ce mélange, que l'on refroidit dans l'eau glacée. Les résultats nous ont permis de tracer la courbe de variation du nombre de mole des ions iodures en fonction du temps  $n(\text{I}^-) = f(t)$  ( voir figure- 2-).



- 1) Définir l'avancement molaire d'une réaction chimique.
- 2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction en utilisant comme quantité de matière initiale d'ions iodures  $\text{I}^-$  :  $n_0(\text{I}^-)$  et comme quantité de matière initiale d'ions  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  :  $n_0(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ .
- 3) En utilisant le graphe :
  - a- préciser le réactif limitant.
  - b- Déterminer  $n_0(\text{I}^-)$  à l'état initial et  $n_f(\text{I}^-)$  à l'état final.
  - c- En Déduire la valeur de  $x_f$  et  $n_0(\text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ .
  - d- Déterminer le temps demi-réaction.
- 4) Calculer  $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0$  et  $[\text{I}^-]_0$  concentrations molaires initiales respectives des ions  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  et  $\text{I}^-$  dans le prélèvement . En déduire  $C_1$  et  $C_2$ .

### Physique : (13points)

#### EXERCICE N°1 :( 8points)

##### Partie A

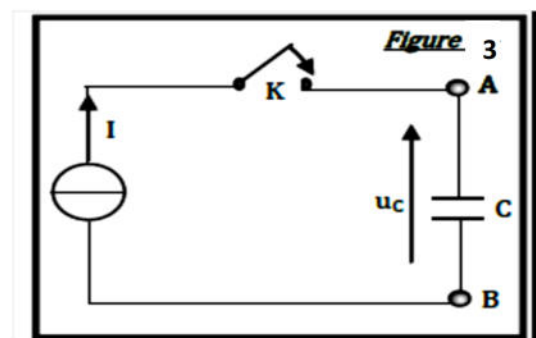
Le circuit de la figure-3- comporte, en série, un générateur de courant d'intensité  $I = 28\mu\text{A}$ , un interrupteur  $K$  et un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé dont la tension maximale qui peut le supporter est  $50\text{V}$ .

A l'instant de date  $t = 0\text{s}$ , on ferme l'interrupteur  $K$  et le condensateur commence à se charger. La

figure -4- représente la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.

1°) a- Décrire la courbe de la figure -4-

b- Montrer que  $u_C = \frac{I.t}{C}$ .



Ben  
W-K





2°) Dédurre une mesure expérimentale de la capacité  $C$  du condensateur en farad et en microfarad.

3°) Le condensateur étudié est plan. Calculer la distance  $e$  entre ses armatures.

On donne :

- Surface des armatures :  $S = 5\text{cm}^2$
- Permittivité du vide :  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \cdot 10^{-9} \text{F.m}^{-1}$ .
- Permittivité relative  $\epsilon_r = 2,5$ .

4°) Calculer l'énergie emmagasiné par le condensateur à l'instant de date  $t=500\text{s}$ .

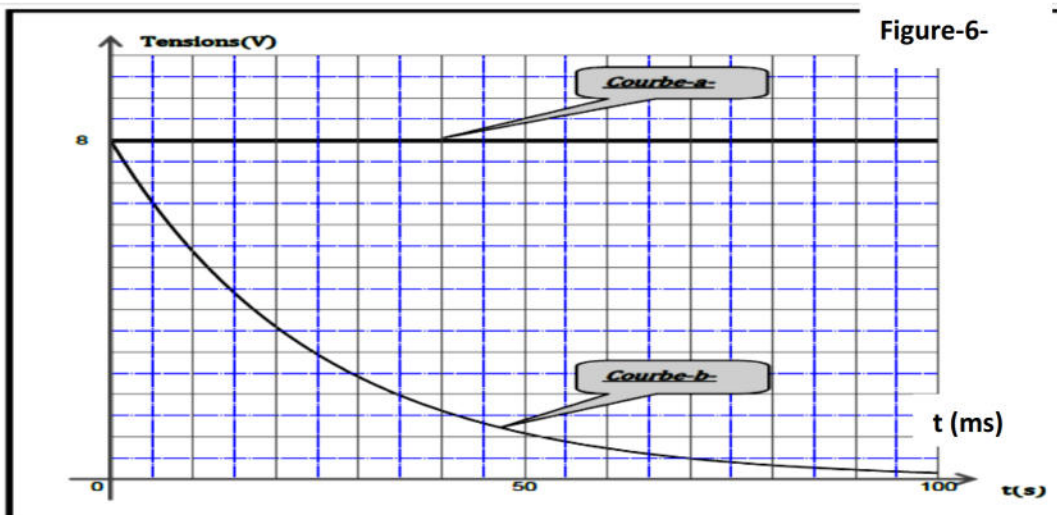
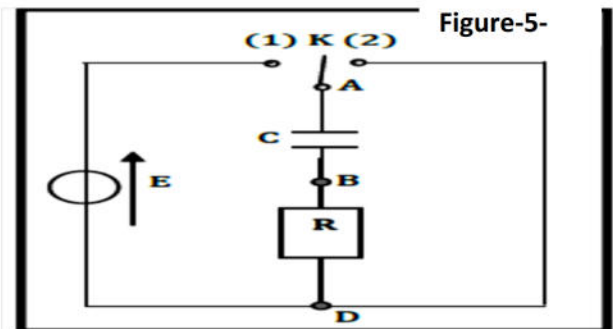
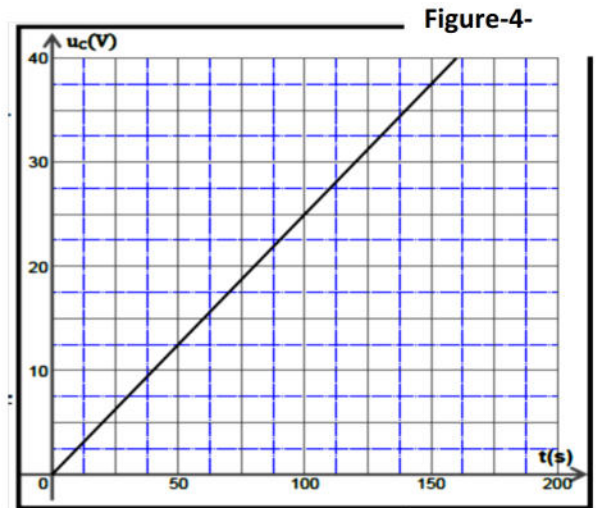
### Partie B

Le circuit électrique série schématisée par la figure-5-

Comporte :

- ✓ Un générateur de tension idéal (G) de fém.  $E$ .
- ✓ Un résistor de résistance  $R$  inconnue.
- ✓ Un condensateur de capacité  $C = 112\mu\text{F}$  initialement déchargé.
- ✓ Un Commutateur  $K$ .

A l'instant  $t=0$ , on ferme  $K$  sur la position 1 un oscilloscope à mémoire enregistre la tension  $u_G$  aux bornes du générateur sur la voie  $Y_2$ , et la tension  $u_R$  aux bornes du résistor sur la voie  $Y_1$ . Voir figure -6-



- 1) Compléter le schéma de la figure -7- (page 5 sur 5) en ajoutant les connexions à réaliser avec l'oscilloscope.
- 2) a) En appliquant la loi des mailles qu'on doit énoncer, établir l'équation différentielle vérifiée  $u_R(t)$  s'écrit sous la forme :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_R(t) = 0.$$

- b) Une solution de l'équation différentielle de variable  $u_R(t)$  s'écrit :

$$u_R(t) = A \cdot e^{-\alpha t}, \quad \text{ou } A \text{ et } \alpha \text{ sont des constantes.}$$

Exprimer  $A$  et  $\alpha$  en fonction des paramètres  $E$ ,  $R$  et  $C$  du circuit.

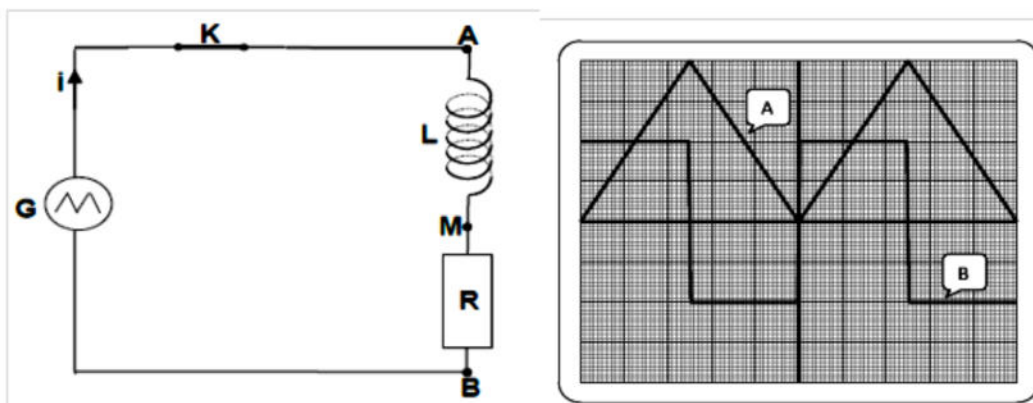
- 3) a) Montrer que la courbe-b- de la figure -6- correspond à  $u_R(t)$ .



- b) En déduire la valeur du **fém. E** du générateur utilisé.
- 4) a) Définir la constante de temps  $\tau$  du dipôle **RC** considéré.  
Montrer qu'elle est homogène à un temps.
- b) Déterminer graphiquement la valeur de  $\tau$ .  
La méthode sera indiquée sur la **figure -6-(page 5 sur 5)**.
- c) En déduire la valeur de **R**.
- 5) Donner la réponse du dipôle **RC** à l'échelon de tension utilisé.
- 6) Si l'on veut charger plus rapidement le condensateur, doit-on augmenter ou bien diminuer la valeur de la résistance **R** ? Justifier la réponse. Tracer alors la nouvelle allure de  $u'_R(t)$  sur la **figure -6-(page 5 sur 5)** lorsque  **$R=R'=100\Omega$** .
- 7) Calculer énergie  $E_C$  emmagasiné dans le condensateur à la fin de la charge.
- Exercice n°2 : (5poits)**

Lors d'une séance de travaux pratique un groupe d'élèves dispose d'une bobine d'inductance **L** et de résistance interne négligeable, un résistor de résistance  **$R=4000\Omega$** , et d'un générateur de basses fréquences **GBF** délivrant une tension triangulaire. Un oscilloscope est utilisé pour visualiser les tensions  $U_{AM}$  aux bornes de la bobine et  $U_{BM}$  aux bornes de résistor.

- 1) Compléter le schéma du montage **figure 8 (page 5 sur 5)** en indiquant les branchements de l'oscilloscope pour ces tensions, justifier l'inversion faite sur l'une des voies.
- 2) *Enoncer la loi de Lenz.*
- 3) *Nommer le phénomène mis en évidence par cette expérience.*
- 4) On obtient sur l'oscilloscope les deux courbes suivantes ci contre avec les réglages suivants :



- ✓ *Balayage horizontal (temps) :  $0,5 \text{ ms / division}$*
- ✓ *Balayage vertical (tensions):  $2 \text{ V / division}$  pour la voie **A** et  $0,1 \text{ V / division}$  pour la voie **B**.*

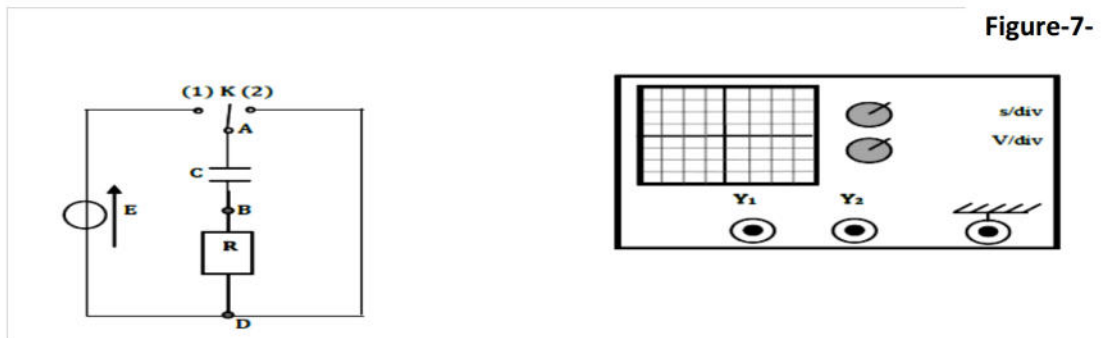
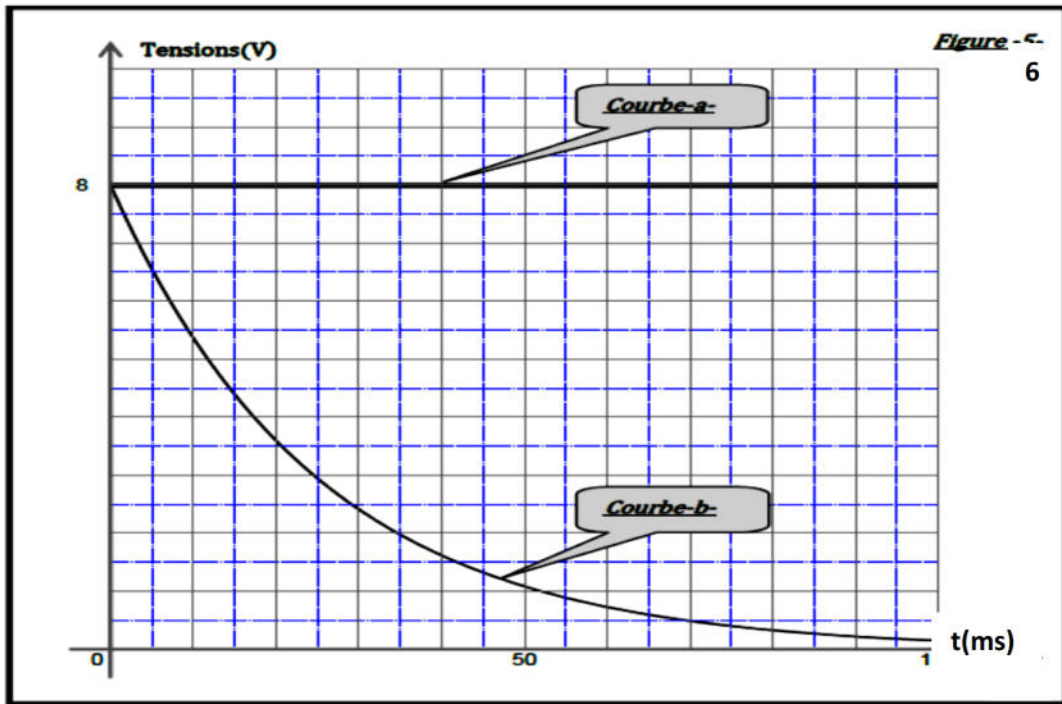
❖ Identifier en le justifiant, les courbes **A, B** de l'oscilloscope.

- 5) Orienter le circuit. Exprimer la tension  $U_{AM}$  en fonction de **L** et de **i**.
- 6) Exprimer la tension  $U_{BM}$  en fonction de **R** et de **i**.
- 7) En déduire la relation liant les tensions  $U_{BM}$  et  $U_{AM}$ .
- 8) Justifier l'allure de l'oscillogramme correspondant à  $U_{AM}$ .
- 9) Déterminer la valeur de l'inductance **L** de la bobine.



Nom : ..... Prénom : .....

Physique : Exercice n°1



Exercice n°2

