



Prof: **Slimi Ridha**

## Devoir de contrôle N°1

Epreuve: **Sciences physiques**

Date: **27/10/2022**

Classe: **4<sup>ème</sup> SC-Tech**

Durée: **2Heures**

### CHIMIE: (7 pts)

#### Exercice n°1: (4,5pts)

Afin d'étudier expérimentalement la réaction d'estérification, on réalise un mélange équimolaire d'un monoacide carboxylique (**A**) et d'un alcool primaire (**B**); en phase liquide, au quel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentrée. Le mélange est réparti dans des tubes à essai surmontés chacun d'un réfrigérant à air. Chaque tube contient  $n_0$  mol de (**A**) et  $n_0$  mol de (**B**).

A l'instant  $t=0$ , pris comme origine de temps, on place les tubes à essai dans un bain marie. A des instants successifs  $t$ , on retire un des tubes chauffés est on verse son contenu dans un erlenmeyer placé dans un bain d'eau glacée.

On dose à chaque fois, l'acide carboxylique restant dans chacun des tubes par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (**NaOH**) de concentration  $C_B = 2 \text{ mol.L}^{-1}$

Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe de la **figure-1**- la **feuille annexe de la page 4/4 à remplir et à remettre avec la copie.**

qui représente l'évolution de  $V_{BE}$  en fonction de tems, ou  $V_{BE}$  désigne le volume de **NaOH** versé pour atteindre l'équivalence du dosage de l'acide carboxylique restant à l'instant  $t$ .

1)-a- Indiquer le rôle du réfrigérant à air surmontant le tube à essai.

-b- Expliquer pourquoi l'erlenmeyer est placée dans un bain d'eau glacée.

-c- En exploitant la courbe de la **figure-1**-, déterminer la valeur de  $n_0$ .

2) On désigne par  $n_E$  le nombre de mole de l'ester (**E**) formé à l'instant  $t$ , dans un tube à essai :

-a- Compléter le tableau suivant décrivant l'évolution du système sur la **feuille annexe de la page 4/4 à remplir et à remettre avec la copie.**

-b- Exprimer  $n_E$  en fonction de  $n_0$ ,  $C_B$  et  $V_{BE}$ .

-c- Déterminer la valeur du taux d'avancement  $\tau_f$  de la réaction d'estérification. En déduire une caractéristique de cette réaction.

3) Monter que la fonction des concentrations  $\Pi$  relative à cette réaction s'écrit :

$$\Pi = \left( \frac{n_0}{C_B V_{BE}} - 1 \right)^2 . \text{ Calculer sa valeur à l'équilibre.}$$

4) On reprend l'expérience précédente, à la même température. A l'instant  $t=0$ , chaque tube à essai contient un mélange non équimolaire formé de  $n_0$  mol de (**A**) et  $a$  mol de (**B**) avec  $a > n_0$ .

Le volume de la solution de **NaOH** versé à l'équivalence lorsque l'équilibre est dynamique est atteint devient  $V_{BE}' < 8 \text{ mL}$ .

-a- Préciser, en le justifiant, si le niveau taux d'avancement de la réaction  $\tau_f'$  devient inférieur ou supérieur à  $\tau_f$ .

-b- Déduire l'intérêt pratique du choix d'un mélange non équimolaire.

#### Exercice n°2: (2,5pts)

A une température  $T$ , on mélange à un instant de date  $t=0s$  un volume  $V_1 = 200 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse (**S**<sub>1</sub>) de nitrate d'argent **AgNO**<sub>3</sub> de concentration molaire  $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  et un volume  $V_2 = 300 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse (**S**<sub>2</sub>) de chlorure de sodium **NaCl** de concentration  $C_2 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Les ions **Ag**<sup>+</sup> réagissent avec **Cl**<sup>-</sup>, pour obtenir le complexe ionique argento-chlorure **Ag(Cl)**<sub>2</sub><sup>-</sup> selon l'équation :  $\text{Ag}^+ + 2 \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{Cl})_2^-$

1) -a- Calculer le nombre de mole initial  $n_{01}$  de **Ag**<sup>+</sup> et  $n_{02}$  de **Cl**<sup>-</sup>.

-b- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique en utilisant l'avancement volumique  $Y$  de la réaction.

2) A l'équilibre chimique dynamique on constate que le nombre des ions  $\text{Cl}^-$  est égale au nombre de mole d'ions  $\text{Ag}^+$ .

-a- Calculer l'avancement volumique  $Y_f$  ainsi que le taux d'avancement final  $\tau_f$  de cette réaction.

-b- Montrer que la constante d'équilibre  $K$  s'écrit :

$$K = \frac{V^3 Y_f}{(n_{01} - Y_f V)(n_{02} - 2Y_f V)^2} \cdot \text{La calculer. (avec } V : \text{volume total du mélange)}$$

**PHYSIQUE : (13 pts)**

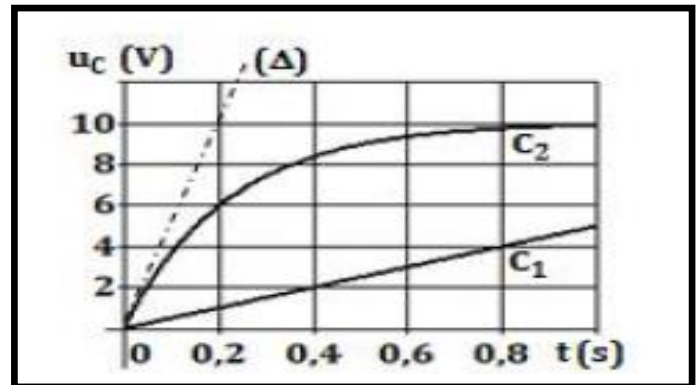
**EXERCICE N°1 : (6,5 pts)**

On se propose de déterminer par deux activités expérimentales différentes, la capacité  $C$  d'un condensateur initialement déchargé.

• **Première activité** : on charge le condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance  $R = 425 \Omega$  à l'aide d'un générateur débitant un courant d'intensité constante  $I_0 = 235 \cdot 10^{-5} \text{A}$  ;

• **Deuxième activité** : on décharge le condensateur, puis, on le recharge à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue constante.

On relève pour chaque activité et à différents instants, la valeur de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur et on trace les courbes ( $C_1$ ) et ( $C_2$ ) de la figure ci-contre.



1) Détermination de la valeur de la capacité  $C$  à partir de la courbe ( $C_1$ ) :

-a- Associer à la courbe ( $C_1$ ), le générateur correspondant.

-b- Déterminer l'équation mathématique vérifiant la courbe ( $C_1$ ).

-c- Déterminer la valeur de la capacité  $C$ , en sachant qu'en courant continu, l'intensité  $I$  du courant vérifie la relation :  $I = C \frac{\Delta u_c}{\Delta t}$

2) Détermination de la valeur de la capacité  $C$  à partir de la courbe ( $C_2$ ) :

-a- Schématiser le circuit électrique permettant de tracer la courbe ( $C_2$ ).

-b- Etablir la relation de proportionnalité entre l'intensité  $i(t)$  et  $\frac{du_c}{dt}$ .

En déduire que l'intensité du courant est nulle en régime permanent.

-c- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur.

-d- Vérifier que  $u_c(t) = E(1 - e^{-t/RC})$  est une solution de l'équation différentielle.

-e- En déduire que la même équation différentielle s'écrit sous la forme :  $\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC} u_R = 0$

3) Déterminer graphiquement :

- la valeur de  $E$ .

- la constante de temps  $\tau$ .

- Préciser ce que représente la constante de temps  $\tau$ .

- Retrouver la valeur de la capacité  $C$ .

4) Quelle est la réponse du dipôle  $RC$  à l'échelon de tension utilisé.

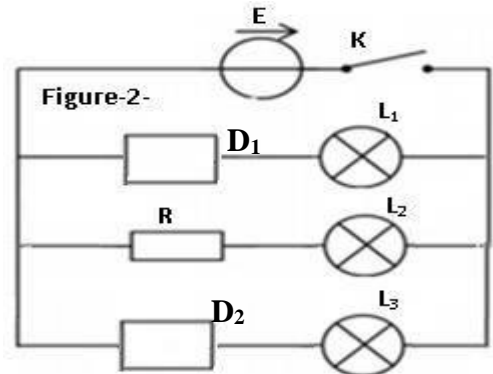
5) Calculer l'énergie  $E_c$  emmagasiné dans le condensateur à la fin de la charge.

6) On admet qu'un condensateur est chargé s'il atteint 99,3 % de sa charge maximale. Démontrer au bout de quelle durée ce condensateur est chargé ? Comparer cette valeur à  $\tau$ .

**EXERCICE N°2 : (6,5 pts)**

I/ En travaux pratiques, un élève dispose d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  et de deux dipôles de nature inconnue,  $D_1$  et  $D_2$ . Chacun de ces deux dipôles peut être soit un condensateur de capacité  $C$ , soit une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L$ . Afin d'identifier les deux dipôles l'élève réalise le circuit schématisé sur la figure-2-. Lorsqu'il ferme l'interrupteur  $K$  : La lampe  $L_1$  s'allume et s'éteint et la lampe  $L_3$  s'allume avec un retard temporel par rapport aux lampes  $L_1$  et  $L_2$ .

- 1) Identifier les dipôles  $D_1$  et  $D_2$ . Justifier.
- 2) -a- Préciser pourquoi la lampe  $L_3$  s'allume en retard.
- b- Nommer le phénomène responsable du retard d'allumage de la lampe  $L_3$ .
- 3)-Pourquoi la lampe  $L_1$  s'allume et s'éteint?



II/ Le montage suivant comprend un générateur de basse fréquence de fréquence  $N= 400 \text{ Hz}$  délivrant une tension triangulaire, relié en série à un interrupteur  $K$ , à une bobine ( $B$ ) d'inductance  $L$  et un conducteur ohmique de résistance  $R = 1920\Omega$  comme l'indique la figure-3-. On visualise sur un oscilloscope bi-courbe, les tensions  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine sur la voie  $Y_1$  et  $u_{BM}(t)$  aux bornes du résistor sur la voie  $Y_2$ . (Figure-4-)

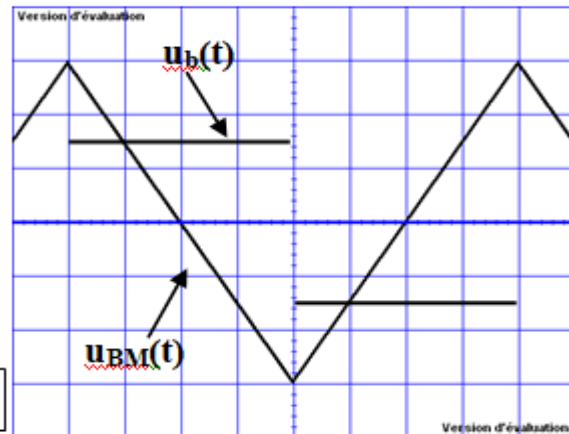
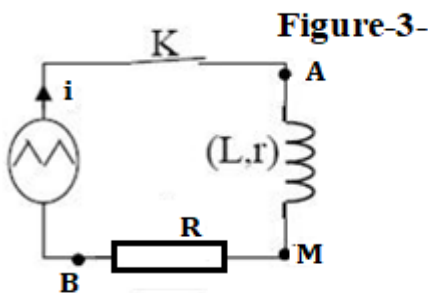


Figure-4-

**Données :** Voie  $Y_1$ :  $0,5 \text{ V.Div}^{-1}$  , Voie  $Y_2$  :  $2\text{V.Div}^{-1}$

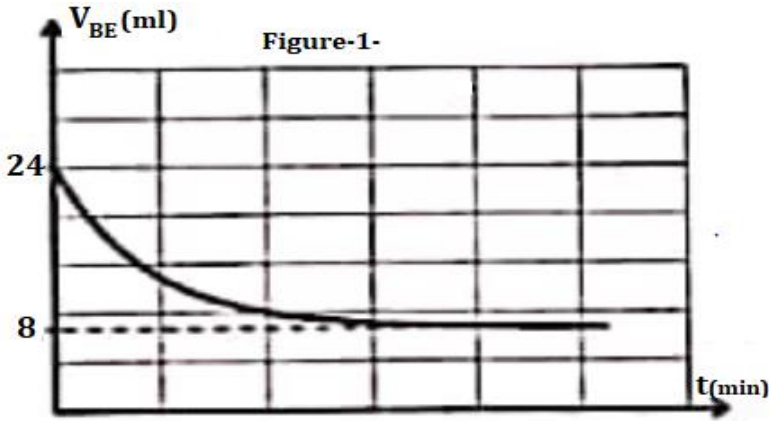
- 1) Déterminer la période  $T$  du signal triangulaire.
- 2) Indiquer sur la feuille à rendre avec les copies, les connexions qu'il faut faire pour visualiser  $u_b(t)$  sur la voie  $Y_1$  et  $u_{BM}(t)$  sur la voie  $Y_2$ .
- 3-a- Donner la relation entre les tensions  $u_{BM}(t)$  et  $u_R(t)$  aux bornes du résistor
- b- Montrer que pour  $R$  très grande devant  $r$ , on peut écrire  $u_b(t) = - \frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}(t)}{dt}$
- 4) Durant une demi période, la tension  $u_{BM}$  aux bornes du résistor est une fonction affine de temps telle que  $u_{BM}(t) = a.t+b$  ( $a$  et  $b$  des constantes)
  - a- Déterminer la pente  $a$  durant la **demi-période** où  $u_{BM}$  est croissante au cours du temps
  - b- Déterminer durant la même **demi période**, la tension  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine. En déduire l'inductance  $L$  de la bobine.
  - c- Citer un facteur qui permet de varier la valeur de l'inductance  $L$ .
- 5) Déterminer l'énergie  $E_L$  de la bobine lorsque  $u_R = 3,84\text{V}$ .

Feuille annexe à remplir et à remettre avec la copie

Nom et prénom : .....Classe : .....N° .....

**Chimie :**

**Exercice n°1 :**



2)-a-

Equation de la réaction		.....			
Etat de système	Avancement	Quantités de matière			
Etat initial	0	.....	.....	.....	0
En cours	.....	.....	.....	.....	.....
Etat final	.....	.....	.....	.....	.....

**Physique :**

**Exercice n°2 : II/ 2)**

