

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. LYCÉE SECONDAIRE BEN AOUN.	ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES.		
	DEVOIR COMMUN - CONTRÔLE N°1.		
Prof : Mr Yousfi Kamel.	Classe: 4 <sup>ème</sup> SC 1+2 .	Date: 13/11/2019	Durée : 2 H

## Chimie :

Page 1/4

### Exercice N° 01 :

On traite **2g** de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) par un volume  $V = 100\text{mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C$ . On observe la réaction lente et totale modélisée par l'équation :



Le dioxyde de carbone est récupéré par un dispositif appropriée dans les conditions de l'expérience ou le volume molaire  $V_M = 22,4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; on obtient la courbe de la figure-1 de la page Annexe à remettre.

On donne la masse molaire moléculaire du carbonate de calcium  $M = 100\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- 1) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- 2) Déterminer :
  - a) L'avancement final  $x_f$ .
  - b) Le réactif limitant.
  - c) La concentration  $C$ .
- 3) Déterminer à l'instant  $t_1 = 16\text{ min}$  la masse de  $\text{CaCO}_3$  restante.
- 4)
  - a) Définir la vitesse instantanée de la réaction. L'exprimer en fonction du nombre de moles de  $n(\text{CO}_2)$ .
  - b) Déterminer sa valeur à  $t = 0\text{min}$ .
  - c) Comment évolue cette vitesse au cours du temps ?
  - d) Quel facteur cinétique est mis en évidence par l'évolution de cette vitesse ?
- 5) Montrer que le nombre de moles de  $\text{H}_3\text{O}^+$  à un instant  $t$  vérifie la relation :  $n(\text{H}_3\text{O}^+) = 2 \left[ 10^{-2} - \frac{V(\text{CO}_2)}{V_M} \right]$ .
- 6) Déterminer le volume du gaz dégagé  $\text{CO}_2$  lorsque  $n(\text{CaCO}_3) = 2 n(\text{H}_3\text{O}^+)$ .

### Exercice N° 02 :

A un instant  $t = 0$ , on mélange dans un bécher un volume  $V_1 = 200\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium  $\text{KI}$  de concentration molaire  $C_1$  et un volume  $V_2 = 300\text{mL}$  d'une solution de peroxydisulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration  $C_2$  et quelques gouttes d'une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{2+}$ . Les ions iodure  $\text{I}^-$  s'oxydent par les ions peroxydisulfate  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  selon une réaction totale et lente représentée par l'équation suivante :



- 1)
  - a) Dresser le tableau descriptif de l'évolution de la réaction en utilisant l'avancement volumique  $y$  (en  $\text{mol L}^{-1}$ ).
  - b) Quel est le rôle des ions  $\text{Fe}^{2+}$  dans la réaction.
- 2) L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe de la figure-2 de la page annexe à remettre qui traduit la variation de la concentration des ions  $\text{I}^-$  dans le mélange au cours du temps.
  - a) Déterminer l'avancement volumique final.
  - b) Déduire la valeur du temps de demi réaction  $t_{1/2}$ .
  - c) Quel est le réactif limitant ? Justifier.
  - d) Déterminer les concentrations  $C_1$  et  $C_2$ .
- 3)
  - a) Montrer que la vitesse moyenne entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$  s'écrit sous la forme :  $V_{\text{moy}}(t_1, t_2) = -\frac{1}{2} \cdot V_T \frac{d[\text{I}^-]}{dt}$
  - b) Calculer sa valeur entre  $t_0 = 0\text{min}$  et  $t_1 = 10\text{ min}$ .
  - c) A Quelle date  $t_3$  la vitesse moyenne entre  $t_0$  et  $t_1$  est égale à vitesse instantanée à  $t_3$  :  $V_{\text{moy}}(t_0, t_1) = V(t_3)$ .

## Physique :

## Exercice N° 01 :

Le circuit électrique représenté par la figure ci-contre est constitué des éléments suivants :

- Un générateur de tension idéale de f.é.m.  $E$ .
- Deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2$ .
- Un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé.
- Un commutateur  $K$ .

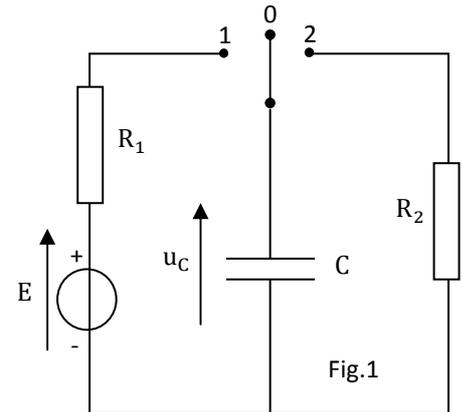


Fig.1

I) A l'instant  $t = 0$ , on place le commutateur  $K$  dans la position 1.

Un système d'acquisition approprié permet d'obtenir les courbes de variation de la charge  $q(t)$  du condensateur et la tension  $u_{R_1}(t)$  aux bornes du résistor  $R_1$ . (voir **fig 3** et **fig 4** : page 4/4).

- 1)
    - a) Préciser, en le justifiant, le graphe correspondant à la charge  $q(t)$  et celui correspondant à la tension  $u_{R_1}(t)$ .
    - b) Établir, à un instant de date  $t$  quelconque la relation entre  $q$ ,  $u_{R_1}$ ,  $E$  et  $C$ .
    - c) Montrer qu'à la date  $t = 0$ , la tension  $u_{R_1}$  est égale à  $E$ . En déduire sa valeur.  
(Pour le graphe de  $u_{R_1}(t)$  : **1 carreau**  $\rightarrow$  **2 V**).
    - d) A partir du graphe de  $q(t)$ , prélever la valeur de la charge électrique maximale  $Q_{\max}$  du condensateur.  
(Pour le graphe de  $q(t)$  : **1 carreau**  $\rightarrow$   **$2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$** ).
  - 2)
    - a) Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de  $u_{R_1}$  au cours du temps peut s'écrire sous la forme :  $\tau_1 \frac{du_{R_1}}{dt} + u_{R_1} = 0$  avec  $\tau_1 = R_1 C$ .
    - b) La solution générale de cette équation est de la forme :  $u_{R_1} = A e^{-\alpha t}$ . Déterminer  $A$  et  $\alpha$ .
    - c) Montrer que lorsque le condensateur est complètement chargé, sa tension est égale à  $E$ .
    - d) Déduire la valeur de la capacité  $C$ .
  - 3)
    - a) Déterminer graphiquement la valeur de  $\tau_1$ . Préciser la méthode utilisée.
    - b) Calculer la valeur de  $R_1$ .
    - c) Calculer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur lorsque  $u_{R_1} = u_C$ .
- II) Lorsque le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur  $K$  à la position 2 à un instant choisi comme nouvelle origine des dates.
- 1)
    - a) Ecrire la loi des mailles correspondante.
    - b) Montrer qu'à la date  $t = 0$ , la tension aux bornes du résistor  $R_2$  est  $u_{R_2} = -E$ .
  - 2) La tension aux bornes du résistor  $R_2$  est donnée par :  $u_{R_2}(t) = -E e^{-\frac{t}{\tau_2}}$  avec  $\tau_2 = R_2 C = 40 \text{ ms}$ .
    - a) Comparer  $R_1$  et  $R_2$ .
    - b) Calculer la charge  $q$  du condensateur à la date  $t = 4 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ .

### Exercice N° 02 :

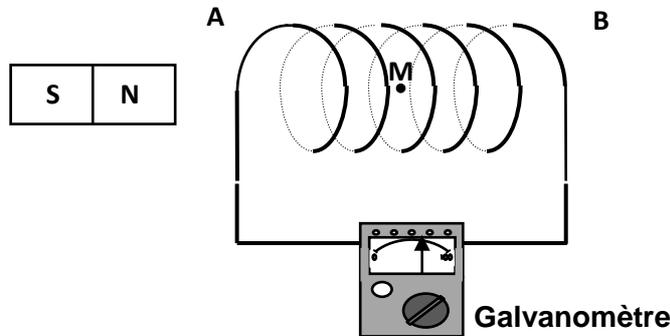
(Pour toute représentation demandée, on utilise le schéma reproduit à la page 4/4)

On dispose d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ .

On réalise les deux expériences suivantes :

#### Expérience 1 :

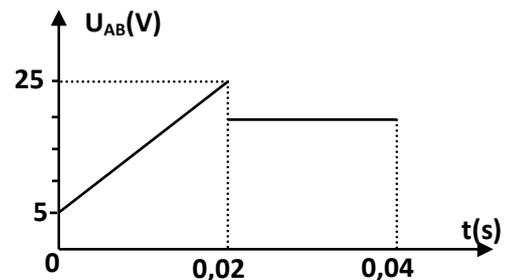
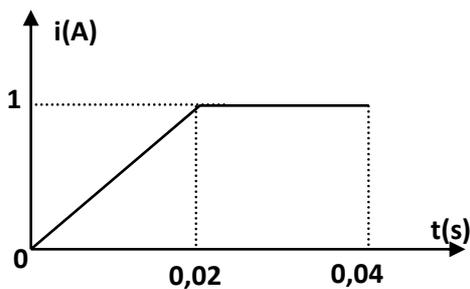
On approche rapidement le pôle nord d'un aimant de la face A de la bobine :



- 1)
  - a) Représenter au point  $M$ , le vecteur champ magnétique  $\vec{B}_a$  créé par l'aimant.
  - b) Énoncer la loi de Lenz.
- 2) En se référant à la loi de Lenz,
  - a) Représenter au point  $M$ , le vecteur champ magnétique  $\vec{b}$  créée par la bobine.
  - b) Indiquer le sens du courant induit ( $i$ ).
  - c) Préciser la nature de la face A.

#### Expérience 2 :

Un courant d'intensité  $i(t)$  traverse la bobine . Les courbes donnant les variations de  $i(t)$  et celle de la tension  $u_{AB}(t)$  aux bornes de la bobine sont les suivantes :



- 1) Exprimer les expressions de  $i(t)$  et de la tension  $u_{AB}(t)$  dans les intervalles de temps :
  - a)  $[ 0 ; 0,02s [$  et
  - b)  $] 0,02s ; 0,04s ]$ .
- 2) Dédire les valeurs de la résistance interne de la bobine  $r$  et la valeur de son inductance  $L$ .
- 3) Représenter la f.é.m. d'auto induction  $e$  dans l'intervalle  $[ 0 ; 0,04s ]$

BON TRAVAIL.

Nom:..... ; Prénom :..... ; N° :..... ; Classe : 4 SC

