

**Chimie :**

**Page 1/4**

**Exercice N° 01 :**

$$\text{On donne : } V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}; M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

Lors d'une séance de travaux pratiques, un élève est chargé d'étudier la cinétique de l'action de l'acide chlorhydrique ( $\text{HCl}$ ) sur la limaille de fer ( $\text{Fe}$ ) supposée totale, représentée par l'équation :



L'élève introduit, dans un tube à essai, une masse  $m = 0,28 \text{ g}$  de la limaille de fer puis à l'instant  $t = 0$ , il verse un volume  $V = 50 \text{ mL}$  d'une solution (S) d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

A différentes dates  $t$ , il mesure le volume  $VH_2$  de dihydrogène formé tout en gardant constante la température du milieu réactionnel.

L'ensemble des résultats expérimentaux à permis de tracer la courbe du document 1 de la page annexe représentant l'évolution du volume  $VH_2(t)$  au cours du temps. Une tangente ( $\Delta$ ) à la courbe  $VH_2(t)$  au point d'abscisse  $t = 0$ , est représentée sur le document 1.

- 1) Calculer les quantités de matière initiales  $n_{01}$  et  $n_{02}$  respectivement des réactifs Fe et  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
- 2)
  - a) Dresser le tableau descriptif d'avancement de la réaction.
  - b) Préciser le réactif limitant. En déduire l'avancement maximal  $X_m$  de la réaction.
  - c) Montrer que la fin de la réaction n'est pas atteinte à l'instant  $t_1 = 24 \text{ min}$ .
- 3) Déterminer la composition molaire du système chimique à l'instant  $t_2 = 2 \text{ min}$ .
- 4)
  - a) Définir la vitesse d'une réaction chimique.
  - b) Montrer que l'expression de la vitesse de la réaction s'écrit :  $V(t) = \frac{1}{V_M} \frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$  où  $V_M$  et  $VH_2$ ; représentent respectivement le volume molaire des gaz et le volume de  $\text{H}_2$  dégagé à un instant  $t$ . Déterminer sa valeur à la date  $t = 0$ .
  - c) Déterminer la vitesse moyenne  $V_{\text{moy}}$  de la réaction entre les dates  $t_2$  et  $t_1$ .
  - d) On désigne par  $V$  la vitesse de la réaction à l'instant  $t_3$ . Déterminer  $t_3$  pour lequel  $V(t_3) = V_{\text{moy}}(t_1, t_2)$ .
  - e) En déduire le sens de variation de la vitesse au cours du temps. Préciser le facteur cinétique mis en jeu

**Exercice N° 02 :**

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$ , qui est souvent utilisée comme cosmétique pour éclaircir les cheveux.

1- L'eau oxygénée est instable et se décompose lentement suivant la réaction:



Trois expériences sont réalisées sur trois solutions d'eau oxygénée de même volume  $V$ , suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant

Numéro de l'expérience	1	2	3
Concentration de $\text{H}_2\text{O}_2$ en $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	20	20	24
Température du milieu réactionnel en $^{\circ}\text{C}$	25	25	25
Présence du catalyseur (Platine)	oui	non	oui

A l'aide de moyens appropriés, on suit l'évolution au cours du temps, du nombre de moles de dioxygène formé  $n(\text{O}_2)$  au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure-2-

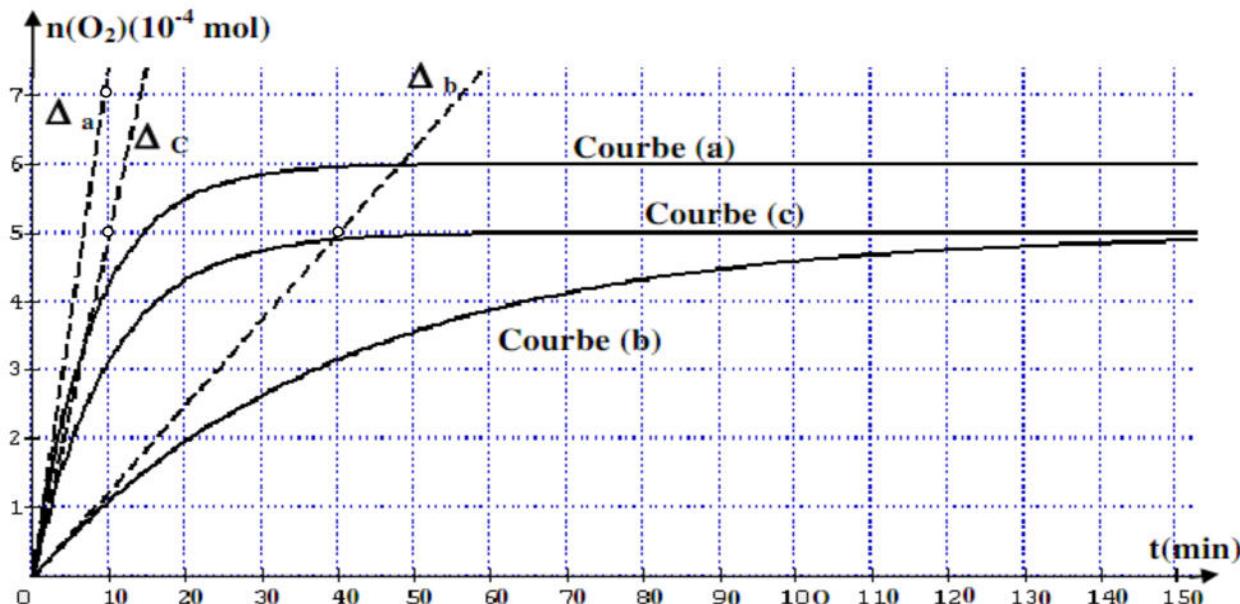


Figure-2-

- 1) Donner la définition d'un catalyseur.
- 2)
  - a) Déterminer, la vitesse maximale de la réaction à partir de chacune des trois courbes ( a ) , ( b ) et ( c ) .
  - b) Attribuer, en le justifiant, la case qui convient à chacune des lettres a, b et c dans le document 2 sur la feuille à rendre pour désigner la courbe correspondant à chacune des trois expériences :
- 3)
  - a) Compléter, sur la feuille à rendre, le tableau d'avancement (2) pour l'expérience -3-
  - b) Sachant que la réaction de décomposition d'eau oxygénée **est totale**, déterminer le volume V de la solution d'eau oxygénée.

### Physique :

#### Exercice N° 01 :

- I) En travaux pratiques, un élève dispose de deux dipôles de nature inconnue,  $D_1$  et  $D_2$ . Chaque dipôle peut être soit un conducteur ohmique de résistance  $R$ , soit une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L$ . Afin d'identifier les deux dipôles l'élève réalise le circuit schématisé ci-contre (Figure-3-). Lorsqu'il ferme l'interrupteur K : La lampe  $L_1$  s'allume instantanément et la lampe  $L_2$  s'allume avec un retard temporel.

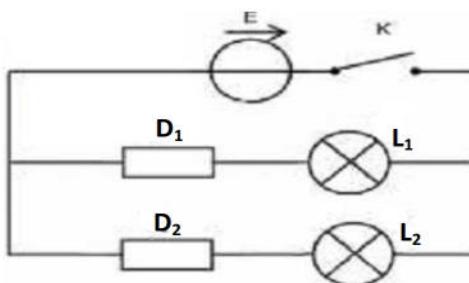


Figure - 3

- 1) Identifier les dipôles  $D_1$  et  $D_2$ .
  - 2) Pourquoi la lampe  $L_2$  s'allume-t-elle avec retard ?
  - 3) Pourquoi ce phénomène est appelé phénomène d'auto induction ?
- II) Le montage suivant comprend un générateur basse fréquence de fréquence  $N$  délivrant une tension triangulaire, relié en série à un interrupteur K, à une bobine (B) d'inductance  $L = 0,5 \text{ H}$  et un conducteur ohmique de résistance  $R$  comme l'indique la figure -4-. L'évolution au cours du temps de l'intensité du courant qui parcourt le circuit est donnée par la figure -5-

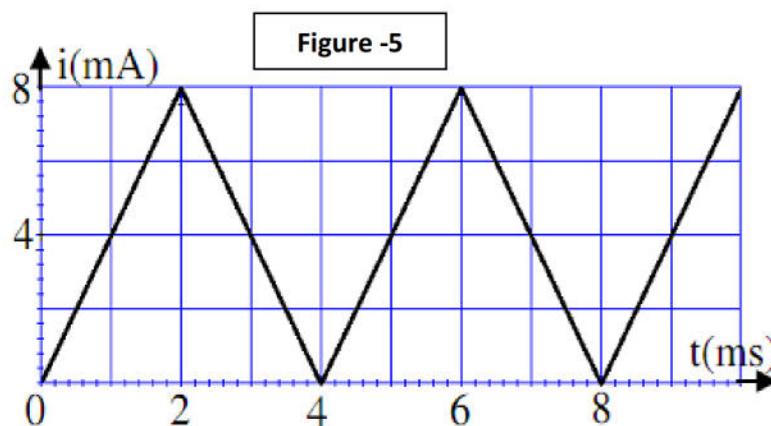
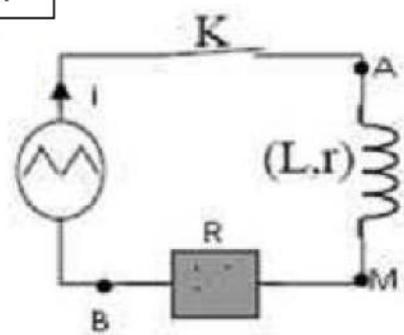


Figure -4



- 1) Déterminer la période  $T$  puis fréquence  $N$  du signal triangulaire.
- 2) Lorsque  $R$  très grande devant  $r$ , on peut écrire  $u_b(t) = L \frac{di}{dt}$ 
  - a) Déterminer les valeurs de  $u_b(t)$  pour  $t \in [0\text{ms}, 2\text{ms}]$  et pour  $t \in [2\text{ms}, 4\text{ms}]$ .
  - b) Tracer sur la feuille à rendre, la courbe d'évolution au cours du temps de la fém. d'auto-induction.
- 3)
  - a) Sachant qu'à l'instant  $t = 1\text{ms}$  la tension aux bornes du conducteur ohmique est égale à celle aux bornes de la bobine, déterminer la résistance  $R$ .
  - b) Déterminer à l'instant  $t = 1\text{ms}$ , l'énergie  $E_L$  de la bobine.

**Exercice N° 02 :**

Avec :

- Un générateur idéal de tension de f.e.m.  $E$ .
- Deux résistors de résistances  $R_1$  et  $R_2$ .
- Un condensateur de capacité  $C$ .
- Un commutateur  $K$  à deux positions (1 et 2).

On réalise le circuit ci-contre (Figure-6-)

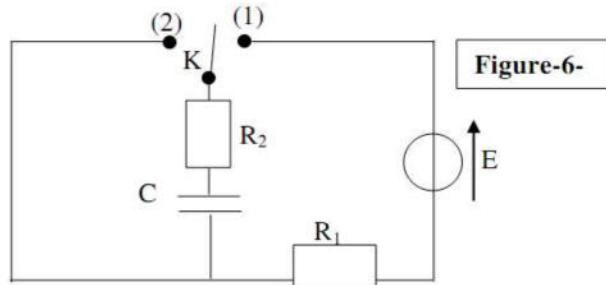
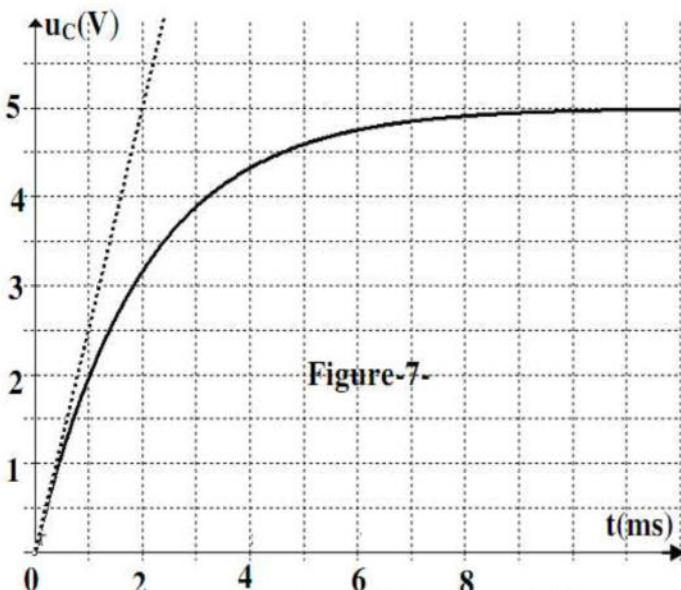
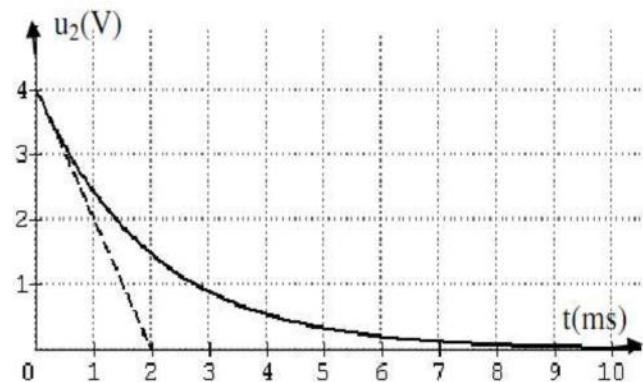
**I / La charge du condensateur :**Le condensateur étant initialement déchargé. A  $t = 0\text{s}$ , on bascule le commutateur  $K$  en position (1).Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur nous a permis de tracer les courbes d'évolution au cours du temps de la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur et de la tension  $u_2(t)$  aux bornes de conducteur ohmique  $R_2$ . (Figures 7 et 8)

Figure-8-



1)

- a) Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la charge  $q$  du condensateur pendant la phase de sa charge est :  $\frac{dq(t)}{dt} = \frac{q(t)}{\tau} - \frac{CE}{\tau}$  avec  $\tau = (R_1 + R_2)C$
- b) Déduire que  $i(t) = -\frac{\tau}{R_2} \cdot \frac{du_2(t)}{dt}$ .
- c) Vérifier que  $q(t) = CE(1 - e^{-t/\tau})$  est une solution de l'équation différentielle.
- d) En déduire les expressions en fonction du temps de la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur et de la tension  $u_2(t)$  aux bornes du résistor  $R_2$ .
- 2) Déterminer :
- La valeur de la f.e.m.  $E$  du générateur.
  - La valeur de  $\tau$ .
- 3) Sachant qu'à  $t = 0$ , l'intensité du courant qui circule dans le circuit est  $i(0) = 5 \text{ mA}$ .
- Montrer que la capacité du condensateur est  $C = 2 \mu\text{F}$ .
  - Déterminer la résistance du conducteur ohmique  $R_2$ .
  - En déduire la résistance du conducteur ohmique  $R_1$ .
- 4) Déterminer l'énergie  $E_{C0}$  emmagasinée par le condensateur lorsqu'il est totalement chargé.

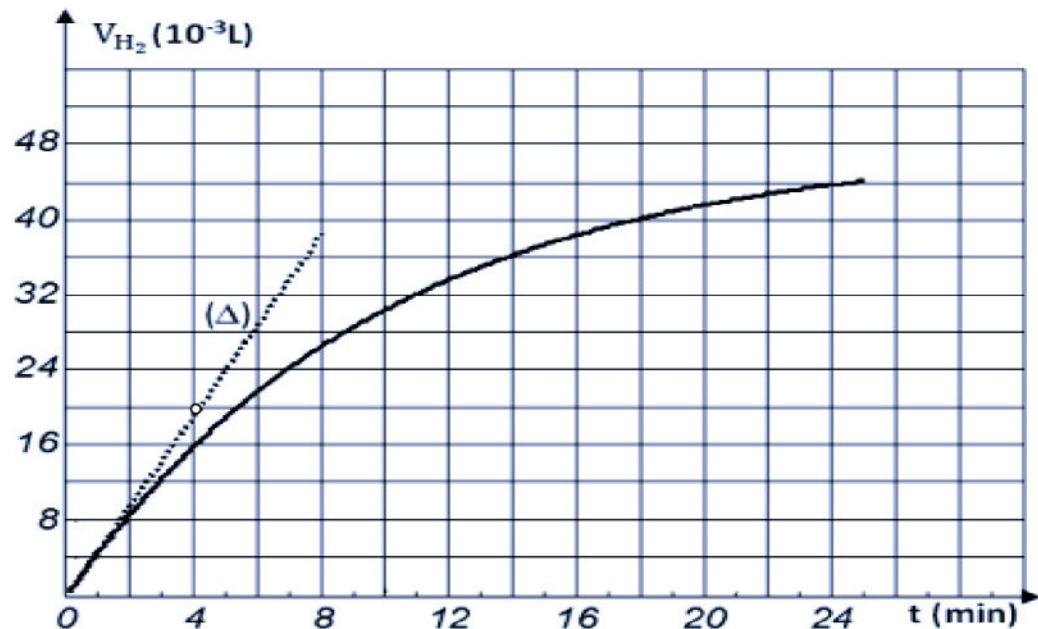
## II) La décharge du condensateur :

Le commutateur est à présent basculé en position (2) à l'instant choisi comme nouvelle origine de temps lorsque le condensateur est totalement chargé.

- En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle reliant la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur et sa dérivé :  $\frac{du_C(t)}{dt} = \frac{u_C}{\tau_2} - 0$  avec  $\tau_2 = R_2C$
- Sachant qu'à l'instant  $t_2$ , l'énergie du condensateur est  $E_C(t_2) = 0,14 E_{C0}$  avec  $E_{C0}$  l'énergie emmagasinée par le condensateur lorsqu'il est totalement chargé, montrer que  $t_2 = \tau_2$ .

BON TRAVAIL.

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

**Document -2**

Numéro de l'expérience	1	2	3
La courbe correspondante			

Le tableau d'avancement (2)

État du syst.	Équation de la réaction	2 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> → O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O		
	Avancement	Quantité de matière (mol)		
État initial				
En cours				
État final				

