

Partie Chimie : (7 pts)

Exercice N°1 (4points)

Le carbonate de calcium solide CaCO_3 , réagit avec une solution d'acide chlorhydrique, suivant la transformation symbolisée par l'équation : $\text{CaCO}_3(\text{sd}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O}$.

1) Les courbes de la **figure -1-** représentent l'évolution des quantités de matière des réactifs, en fonction de l'avancement x de la réaction.

a- Définir l'avancement d'une réaction chimique.

b- A l'aide de ces deux courbes, déterminer le réactif limitant et l'avancement final x_r de la réaction.

2) a- Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.

b- Montrer que la vitesse de cette réaction peut s'écrire $v = \frac{dn(\text{CO}_2)}{dt}$ où $n(\text{CO}_2)$ est la quantité de matière du dioxyde de carbone, présent à un instant t .

3) La courbe (C) de la **figure -2-** représente l'évolution temporelle de la quantité de matière $n(\text{CO}_2)$.

a- A l'aide de la tangente (T) de la courbe (C), au point d'abscisse $t = 0\text{s}$, déterminer la valeur v_0 de la vitesse de la réaction à cet instant.

b- La valeur de la vitesse de la réaction à l'instant $t_1 = 60\text{s}$ est $v_1 = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$.

Comparer v_1 et v_0 . Préciser le facteur cinétique responsable à la différence éventuelle.

4) Suite à une augmentation de la température du milieu réactionnel, la courbe (C) passe par le point M_1 ou M_2 . Préciser en le justifiant, si ce point est M_1 ou M_2 .

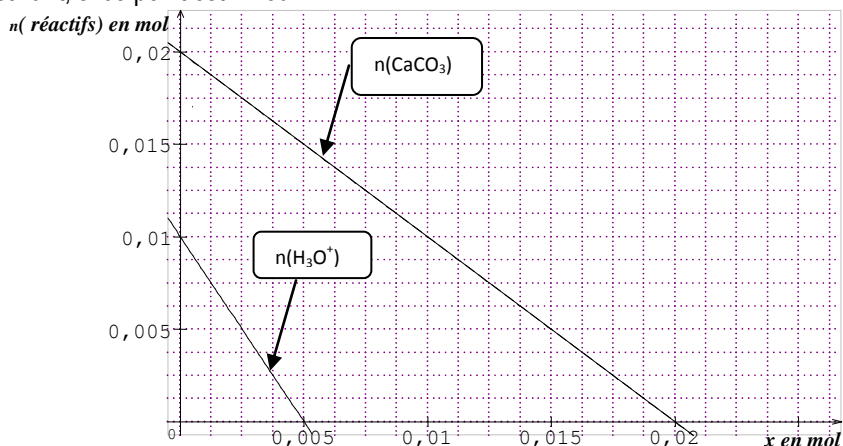


Figure 1

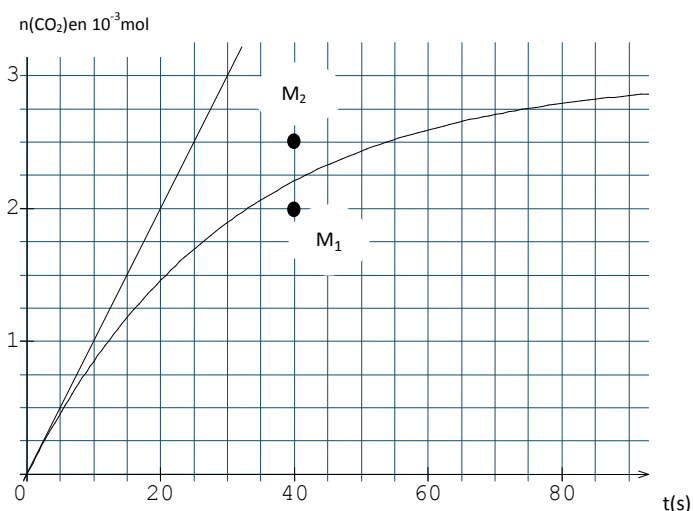
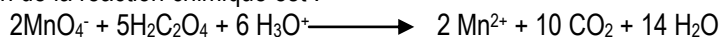


Figure 2

Exercice N°2 (3 points)

On mélange dans un erlenmeyer , un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution de permanganate de potassium KMnO_4 de concentration $C_1 = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ en milieu fortement acidifié et un volume $V_2 = 20 \text{ mL}$ d'une solution d'acide éthan-di-oïque(acide oxalique) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ de concentration molaire $C_2 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équation de la réaction chimique est :



1- Préciser les couples redox mis en jeu et écrire les équations formelles correspondantes .



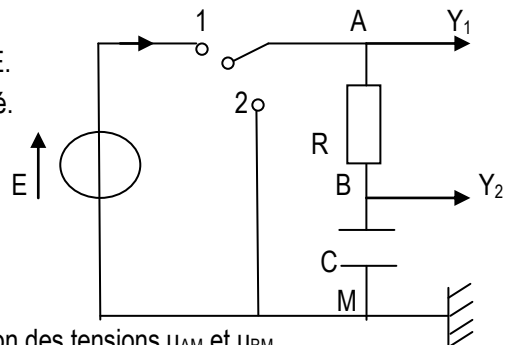
- 2- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- 3- a- Déterminer le réactif limitant.
b- Déduire l'avancement final x_f de la réaction.
- 4- Déterminer la composition molaire du système à l'instant $t_{1/2}$ (temps de demi-réaction)

Partie Physique (13 pts)

Exercice N°1(7 pts)

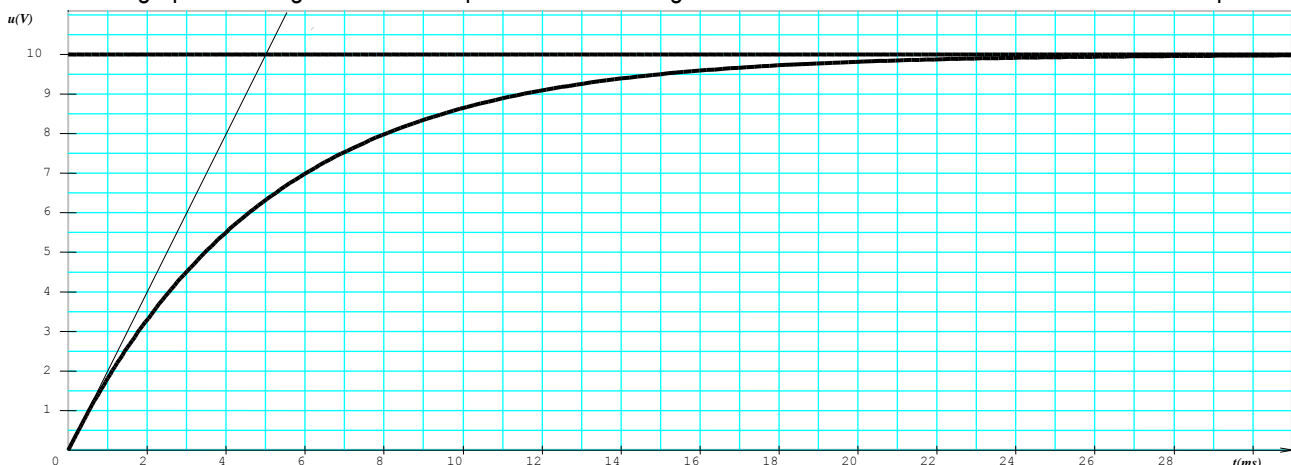
On considère le montage schématisé ci contre :

- Un générateur délivrant entre ses bornes une tension constante E .
- Un condensateur de capacité $C = 2,5 \mu F$ complètement déchargé.
- Un résistor de résistance $R = \dots \Omega$
- Un commutateur K .



A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps, l'évolution des tensions u_{AM} et u_{BM} .

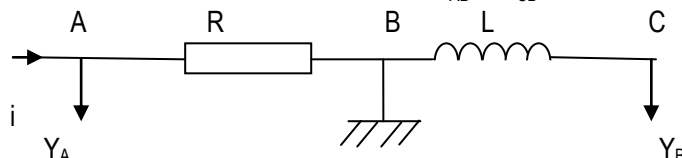
- I- A l'instant de date $t = 0$, on fait basculer le commutateur K en position 1.
- 1- a- En utilisant la loi des mailles établir une relation entre u_R , u_C et E
b- Donner l'expression de l'intensité du courant à l'instant de date $t = 0$
c- Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_C .
d- déterminer l'expression de u_C solution de l'équation différentielle
- 2- Le graphe de la figure ci-contre représente les oscillogrammes obtenus sur les deux voies de l'oscilloscope



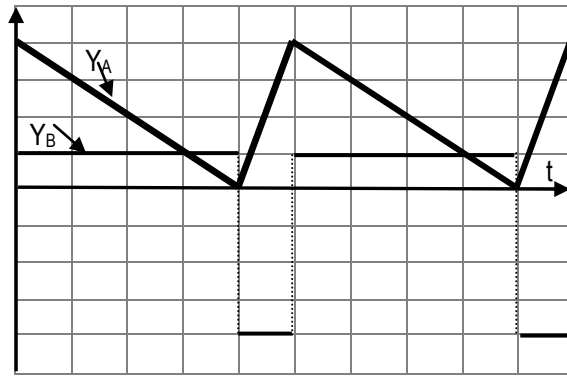
- a- Déterminer graphiquement :
 - La valeur de la f e m E
 - L'intensité maximale du courant. En déduire la valeur de la résistance R du résistor
 - L'intensité du courant à l'instant de date $t = 6 \text{ ms}$
- b- Déterminer par une méthode de votre choix la constante de temps τ
- c- Calculer l'énergie électrique E_C emmagasinée par le condensateur lorsque l'intensité du courant atteint le $\frac{3}{4}$ de sa valeur maximale.
- II- Lorsque le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur en position 2.
- 1- a- schématiser le montage et faire les connexions à l'oscilloscope afin de visualiser les tensions u_R sur la voie Y_1 et u_C sur la voie Y_2 .
b- Représenter l'allure des tensions visualisées sur chaque voie.
- 2- Calculer l'énergie E_{th} dissipée par effet joule dans le résistor à l'instant $t = 2\tau$.

Exercice N°2(6pts)

Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable est montée en série avec une résistance pure $R = 100 \Omega$. Aux bornes de AC de ce dipôle, on établit une tension en dents de scie. Les tensions u_{AB} et u_{CB} sont visualisées à l'aide d'un oscilloscope bi-courbes, voir figure ci-contre



On obtient sur l'écran les



deux courbes voir la figure suivante

- La base de temps est réglée sur 10 ms/div
 - La sensibilité verticale est de 1 V/div pour la voie Y_A et 12,5 mV/div pour la voie Y_B
- 1- Représenter l'évolution de l'intensité du courant traversant la résistance en fonction du temps .
 - Echelle :
 - La base de temps est réglée sur 10 ms/div
 - La sensibilité verticale est de 10^{-2} A/div
 - 2-
 - a- Justifier pourquoi la tension aux bornes de la bobine est rectangulaire ?
 - b- Expliquer pourquoi les deux créneaux observés ne sont pas de même hauteur .
 - 3- Donner l'expression de l'inductance L de la bobine , puis appliquer numériquement

