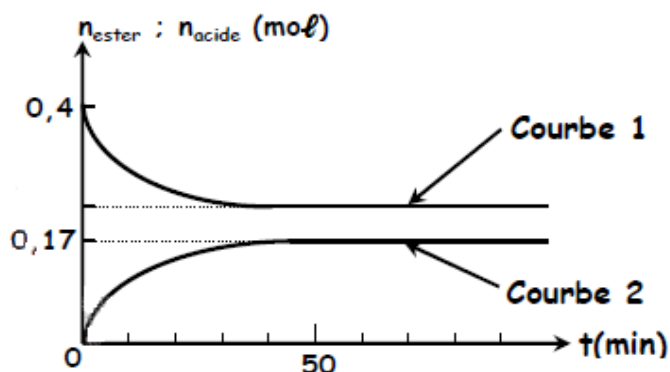


Chimie (9pts) :
Exercice N°1(5 pts)

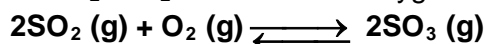
A une température θ_1 maintenue constante, on prépare un mélange formé de 0,4 mol d'acide éthanoïque CH_3COOH et de a mol d'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ($a < 0,4$ mol) en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. A l'aide d'un protocole expérimental approprié, on détermine la quantité d'ester formé $n(\text{ester})$ et la quantité d'acide restant $n(\text{acide})$ à des instants différents. Ceci permet de tracer les courbes portées sur la figure représentée ci-dessous :



- 1- Ecrire l'équation de la réaction d'estérification.
- 2- Rappeler les caractéristiques de cette réaction.
- 3- Dresser le tableau descriptif d'évolution de l'avancement de la réaction et déduire la valeur de l'avancement final x_f .
- 4- a- Sachant que la valeur du taux d'avancement final $\tau_f = 0,85$, déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction et montrer que $a = 0,2$ mol.
b- Quand dit-on qu'un système se trouve en état d'équilibre dynamique ?
Déterminer alors la composition du mélange lorsque l'équilibre dynamique est atteint.
c- Montrer que la valeur de la constante K d'équilibre relative à la réaction d'estérification est $K = 4,18$.
d- A une température $\theta_2 > \theta_1$, la valeur de K serait supérieure, inférieure ou égale à 4,18. Justifier.
- 5- On mélange 0,5 mol d'acide, 0,5 mol d'alcool, 1,2 mol d'ester et 1,2 mol d'eau. Déterminer la composition du système lorsque le nouvel état d'équilibre est atteint.

Exercice n°2 : (4pts)

A une température T_1 et à une pression P_1 , dans un ballon de volume V , on introduit $n_1 = 2$ moles de dioxyde de soufre SO_2 et $n_2 = 1$ mole de dioxygène O_2 . Il s'établit l'équilibre suivant :



La constante d'équilibre relative à la réaction étudiée est $K_1 = 200$.

- 1- A l'équilibre, il se forme une mole de trioxyde de soufre SO_3 .
 - a- Déterminer avec justification l'avancement final de la réaction.
 - b- Calculer le taux d'avancement final.
 - c- Déterminer en litre le volume V du ballon ?
- 2- Une étude expérimentale de cette réaction à la même pression P_1 mais à une température T_2 plus basse ($T_2 < T_1$), montre que la constante d'équilibre est $K_2 = 44$. Déterminer le caractère énergétique de la réaction de dissociation de trioxyde de soufre.



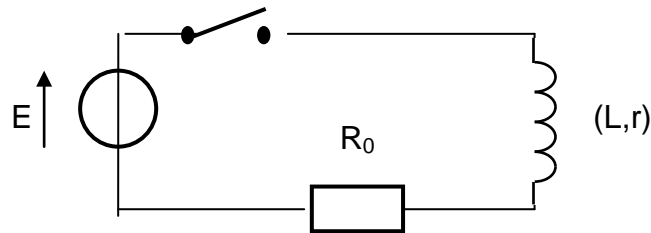
3- On reprend le mélange initial de dioxyde de soufre et de dioxygène précédent à la température T_1 et à une pression P_2 , lorsque le nouvel état d'équilibre est établi, le nombre de mole total gaz est de 2,43 mol

- Comparer en le justifiant P_2 à P_1 . Déduire dans quel sens l'équilibre est déplacé
- La constante d'équilibre K_1 est-elle modifiée suite à cette variation de pression ? Justifier.

Physique : (11pts)

Exercice n°1 : (4pts)

On considère le circuit ci-dessous (Figure2) comportant, montés en série : un générateur idéal de tension de fem E , un résistor de résistance $R_0=30\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance r et un interrupteur K :



A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur K :

I-

- Montrer que l'équation différentielle à laquelle obéit la tension $u_{R0}(t)$ aux bornes du résistor s'écrit : $\frac{du_{R0}}{dt} + \frac{1}{\tau} u_{R0} = \frac{R0}{L} \cdot E$

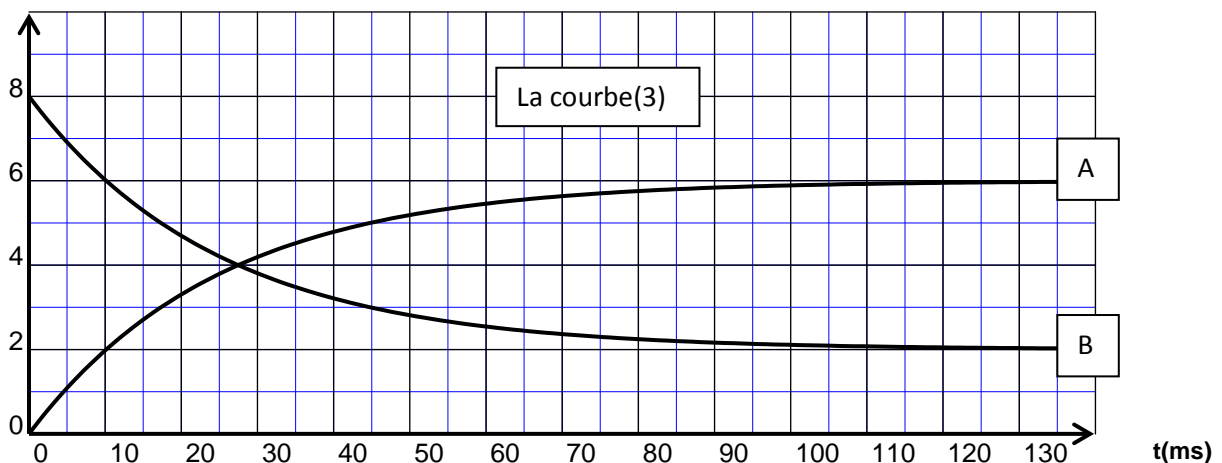
2- a- Vérifier que : $u_{R0}(t)=A(1- e^{-t/\tau})$ est solution de l'équation différentielle avec A une constante à exprimer en fonction de E , R_0 et r

b- En déduire l'expression de la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine

II-

Al'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre simultanément la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie Y_1 et la tension $u_{R0}(t)$ aux bornes du résistor sur la voie Y_2 . On obtient les courbes A et B de la figure suivante :

Tensions(V)



- Reproduire le schéma du circuit et représenter le branchement de l'oscilloscope
- Identifier parmi les courbes A et B, celle qui correspond à $u_{R0}(t)$
- En exploitant les courbes A et B, déterminer la valeur de :
 - La fem E du générateur
 - L'intensité I_0 du courant en régime permanent
 - La résistance r de la bobine
 - La constante de temps τ et en déduire la valeur de l'inductance L de la bobine
 - L'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine en régime permanent

4- Dans le circuit précédent, on modifie la valeur de la résistance R_0 du résistor qui devient égale à 60Ω :

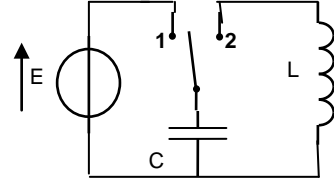
a- Calculer la nouvelle valeur de la constante de temps τ'

b- Représenter sur la figure 3 de la feuille annexe l'allure de la courbe $u_{R0}(t)$ obtenue dans ce cas (préciser la valeur de la tension à $t=0$, $t = \tau'$ et $t= 5\tau'$)

Exercice n°2 : (4,5pts)

On considère le circuit électrique de la figure suivante comportant:

- Un générateur idéal de tension de fem E .
- Un condensateur de capacité C
- Une bobine d'inductance L et de résistance interne nulle.



Partie 1

Le condensateur étant initialement chargé (K en position 1). A l'instant $t=0$, on bascule K de la position 1 à la position 2

1- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$

2- a- Vérifier que $q(t)=Q_0 \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$ est solution de l'équation différentielle avec ω_0 une constante à exprimer en fonction de L et C

b- Déduire l'expression de l'intensité du courant $i(t)$

3- Exprimer l'énergie totale E du circuit et montrer qu'elle se conserve

4- Une étude expérimentale a permis de tracer les courbes (figures 5-a et 5-b) traduisant l'évolution de l'énergie magnétique en fonction du temps $E_L=f(t)$ et en fonction de la charge $E_L = f(q)$:

$E_L(10^{-4} \text{ J})$

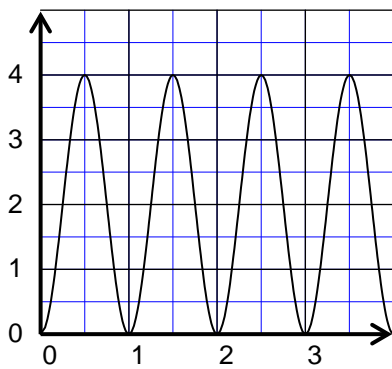


Figure (5-a)

$E_L(10^{-4} \text{ J})$

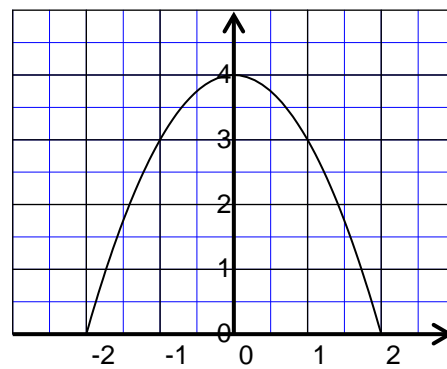


Figure (5-b)

$q(10^{-4} \text{ C})$

En exploitant ces courbes, déterminer:

a- La valeur de la charge Q_0

b- La valeur de l'énergie totale E_t du circuit et en déduire celle de la capacité C du condensateur

c- La valeur de la fem E du générateur

d- La valeur de la période propre T_0 des oscillations et en déduire celle de l'inductance L de la bobine

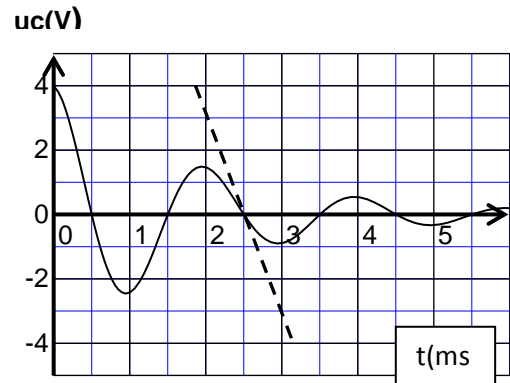
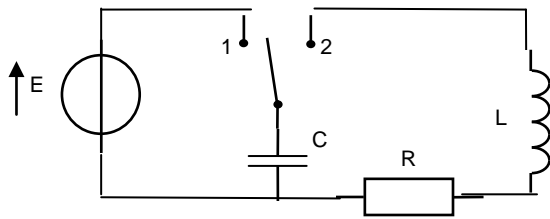
5- Sur la figure 5-b de la feuille annexe, représenter les courbes traduisant l'évolution de l'énergie électrique $E_C=f(q)$ et de l'énergie totale $E = f(q)$

Partie 2

Dans le circuit précédent, on insère un résistor de résistance R réglable. Le montage précédent est équivalent à celui représenté ci-après. On fixe la résistance à la valeur $R=20\Omega$. On charge le condensateur (K en position 1) puis, à l'instant $t=0$, on bascule K en position 2



.A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre l'évolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur. On observe l'oscillogramme suivant :

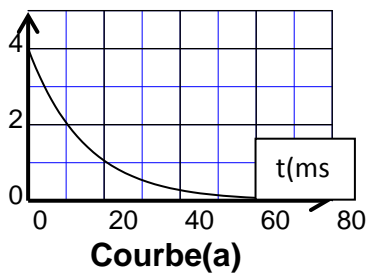


- Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$
- Interpréter, en termes d'énergie, le phénomène observé
- Calculer l'énergie du circuit aux instants $t_1=0\text{ms}$ et $t_2=2,5\text{ms}$ et en déduire si le circuit est conservatif ou non.

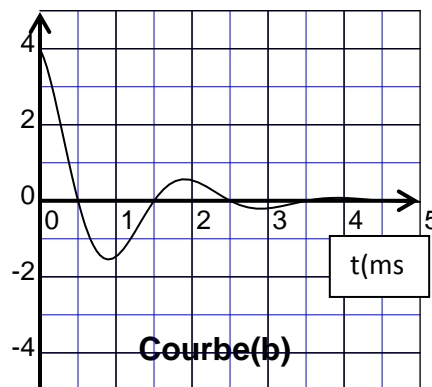
4- On donne à la résistance R successivement les valeurs 100Ω , 260Ω et 500Ω .

L'enregistrement de la tension aux bornes du condensateur a donné les courbes a, b et c suivantes :

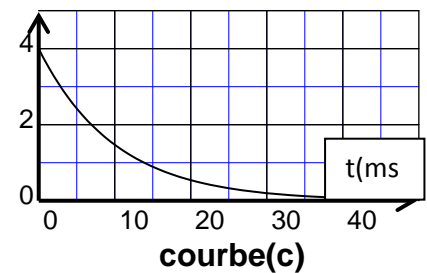
$u_C(V)$



$u_C(V)$



$u_C(V)$



Associer à chaque courbe la valeur de R correspondante et nommer le régime observé.

Exercice n° 3 : (2,5pts) Etude d'un document scientifique

Le défibrillateur cardiaque est un appareil utilisé en médecine d'urgence. Il permet d'appliquer un choc électrique sur le thorax d'un patient, dont les fibres musculaires du cœur se contractent de façon désordonnée (fibrillation). Le défibrillateur cardiaque peut être assimilé à un ensemble de deux circuits électriques : le premier étant formé par un générateur de tension de $1,5\text{KV}$ et un condensateur de capacité $C=470\mu\text{F}$ commandé par un interrupteur K_1 . Le deuxième circuit est constitué du même condensateur relié à deux électrodes qui seront reliées plus tard au thorax du patient assimilé à un résistor de résistance $R=50\Omega$. Le deuxième circuit est commandé par un interrupteur K_2 . Lors de la mise en fonction du défibrillateur, le manipulateur obtient la charge du condensateur C en fermant l'interrupteur K_1 (K_2 étant ouvert), puis en agissant sur K_2 le patient reçoit une charge Q : C'est la réanimation cardiaque.

Revue scientifique (Sciences et vie)

QUESTIONS :

- Quel est le rôle d'un défibrillateur cardiaque ?
- En s'aidant du texte, proposer un schéma descriptif du défibrillateur cardiaque
- Quelle est la phase assurée par le premier circuit ? Justifier
- Dégager du texte un argument donnant l'équivalent du thorax en électricité



Feuille annexe

Nom :

Prénom :

Classe :

tensions (V)

