

Section : SCIENCES EXPERIMENTALES

Coefficient :4

Pr/ ABDELKADER

EPREUVE :

SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 3 heures

L'épreuve comporte 5 pages

Chimie

Estérification et Loi d'action de masse

Physique

Exercice n : 1 dipôle RL et RLC

Exercice n : 2 dipôle LC

Ex3 texte

CHIMIE (7Points)**Exercice I (4points)**

On étudie a une certaine température, la cinétique de la réaction d'estérification d'un mélange équimolaire d'acide éthanoïque pur (CH_3COOH) et de méthanol $\text{CH}_3\text{-OH}$

A l'aide d'un protocole expérimental. Approprié on détermine la quantité d'alcool (nal) restant entre l'instant $t = 0$ et l'instant $t=100$ min qui correspond a l'équilibre dynamique du mélange réactionnel. Ceci permet de tracer la courbe portée sur la graphe -1- .de la page 5.

1- Ecrire l'équation de la réaction.

2- a - Citer deux moyens permettant d'augmenter la vitesse de la réaction.

b - Comment évolue cette vitesse au cours du temps?

c- Calculer la vitesse moyenne de la réaction entre $t=0$ et $t=100\text{min}$

3- Déterminer la constante d'équilibre K relative a l'estérification.

4 a) Déterminer (en mole) la composition du système lorsque le nombre de mol d'acide est égal au nombre de mole d'ester formé

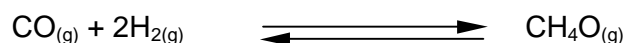
b) Tracer sur le même graphe l'allure de la courbe relative a la formation de l'ester en fonction du temps $n_e = f(t)$

Exercice N°2 (3 points)

A la température $\Theta = 200^\circ\text{C}$ et sous une pression constante, la synthèse du méthanol est le produit de la réaction du monoxyde de carbone CO avec le dihydrogene selon l'équilibre en phase gazeuse :

On introduit initialement dans une enceinte de volume $V = 1,5\text{L}$ les quantités suivantes :

0,2 mole de CO, 0,1 mole de H_2



a l'équilibre dynamique il s'est formé x_{eq} mole de CH_4O .

1- Donner en fonction de x_{eq} et V, l'expression de la constante K d'équilibre relative à la réaction de synthèse du méthanol.

2-. Déterminer la composition du mélange (en mol L^{-1}) à l'équilibre sachant que la somme des nombres de moles de CO et de H_2 restant a l'équilibre est 0,2mol

3- Calculer K.

4- Calculer le taux d'avancement de la réaction .Conclure.

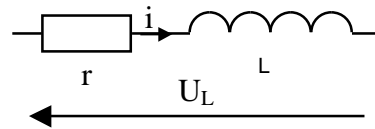
PHYSIQUE 13pts

EXERCICE °1

Un élève curieux veut vérifier la valeur de la résistance r d'une bobine réelle d'inductance $L=250$ mH, modélisée sous forme d'un dipôle (r, L) en série. La tension en fonction du temps dans le cas général d'un courant électrique d'intensité $i(t)$ aux bornes d'une telle bobine est donnée par la relation :

$$U_L = ri + L \frac{di}{dt}$$

Il dispose de tout le matériel souhaitable et procède à plusieurs essais.



I) - En régime permanent :

Pour mesurer la valeur de r , l'élève réalise un circuit comportant un générateur de tension continue de valeur $E = 6$ V de résistance interne négligeable, un ampèremètre numérique, un voltmètre numérique, des fils de connexion et la bobine à étudier.

1. Compléter le schéma 1 du circuit en indiquant les positions de l'ampèremètre et du voltmètre. Faire figurer la tension $U_g = E$ (tension aux bornes du générateur) ainsi que la tension U_b qui est la tension aux bornes de la bobine.
2. Les mesures des appareils donnent $U_b = 6$ V et $I_b = 410$ mA. En déduire la valeur r de la résistance de la bobine dans ce cas particulier. Justifiez votre démarche.

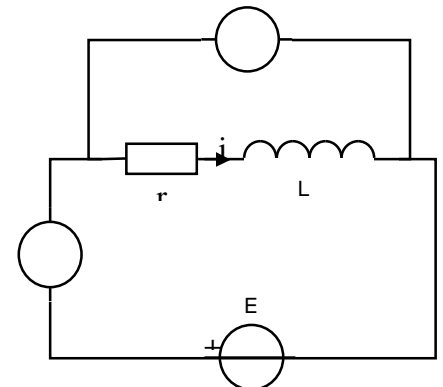


Schéma 1

II) - En régime transitoire :

L'élève modifie le montage précédent auquel il ajoute une résistance $R_0 = 10 \Omega$ en série.

Il remplace les appareils de mesure par un oscilloscope à mémoire.

La tension du générateur reste fixe et égale à 6 V.

1. Quel est alors le phénomène observé dans le circuit ? à la fermeture de l'intercepteur
2. Sur le schéma 2 du circuit indiquer comment brancher l'oscilloscope afin d'obtenir une tension proportionnelle à l'intensité du courant dans le circuit. Justifier votre réponse.
3. Déterminer la valeur de la constante de temps τ à partir du document. Détailler clairement la méthode utilisée sur le graphe 2. de la page 5
4. a. La valeur de τ de ce circuit est égale au rapport $\frac{L}{R}$ ou R représente la résistance électrique totale du circuit. vérifier, par une analyse dimensionnelle, que τ est homogène à un temps.
b. La bobine ayant une inductance $L = 250$ mH, déduire la valeur r de sa résistance.
5. On considère que l'intensité $i(t)$ atteint la valeur limite I_0 au bout d'une durée 5 fois supérieure à τ .
a. Quel est alors le régime de fonctionnement de la bobine ?
b. Exprimer r , résistance de la bobine en fonction de E , I_0 , et R_0 .
Calculer sa valeur r .
- 6°) La valeur de l'inductance est multipliée par deux, tracer l'allure de la nouvelle courbe? Sur le graphe 2 de la page 5

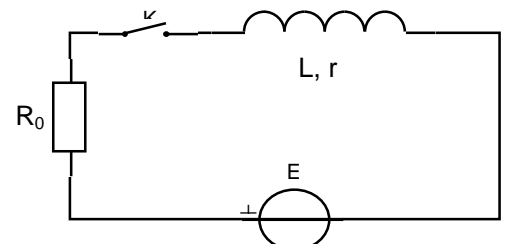


Schéma 2

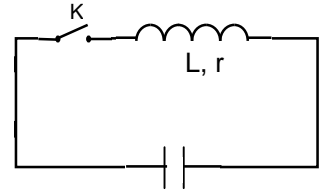


III) - En régime oscillatoire :

Cette bobine est branchée à l'origine des dates aux bornes d'un condensateur de capacité C , chargé sous une tension U_0 :

1. a. On branche un oscilloscope aux bornes du condensateur et on observe sur l'écran des oscillations pseudo-périodiques de pseudo-période T . voir graphe 3 Interpréter l'amortissement des oscillations.

b. déduire du graphe 3 la tension maximal U_0 du condensateur, et la valeur de la pseudoperiode période T .



2. Rappeler l'expression littérale de la période propre T_0 d'un oscillateur LC. et déduire la valeur de C on suppose que la période propre T_0 du circuit est ratiquement égal à la pseudoperiode T

3) a) Ecrire l'équation différentielle relative au circuit en

fonction de $L, r, C, U_c(t)$ et $\frac{d^2 U_c}{dt^2}$

b) calculer l'énergie dissipée dans le circuit pendant la 1er pseudoperiode

c) Déterminer la valeur de l'intensité du courant à l'instant t_1 sachant que l'énergie électromagnétique à cet instant est égal à 60% de son énergie initiale

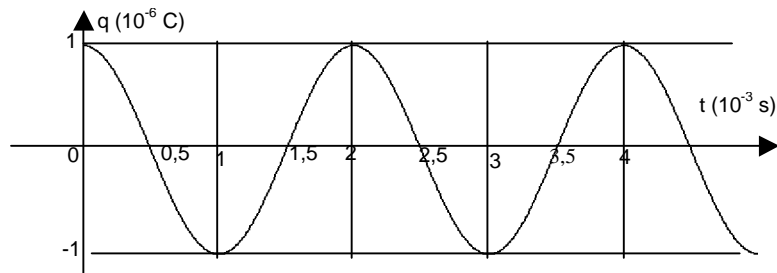
EXERCICE °2

Un condensateur de capacité $C=10^{-6}$ F est chargé d'une tension continue U_0 puis branché aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. La variation de la charge q du condensateur en fonction du temps est donné par la figure 1.

1) a- Déterminer la valeur de la période T_0 et celle de la charge maximale Q_m emmagasinée par le condensateur.

b- Déduire la valeur de la tension U_0 et l'inductance L . ($\pi^2=10$)

c- Ecrire les expressions de q , U_c , et i en fonction du temps.



2) a- Donner les expressions des énergies ; E_e et E_L emmagasinées respectivement dans le condensateur et dans la bobine à un instant t .

b- Montrer que l'énergie électromagnétique est constante. Calculer sa valeur.

3) Représenter $E_e(t)$ et $E_L(t)$ pour $0 < t < T_0$.



Exercice 3 La cuisson par induction

Les plaques de cuisson par induction (ou plaques à induction) ont un principe de fonctionnement nettement différent de celui des plaques de cuisson classiques. La première caractéristique frappante de ces plaques à induction réside dans le fait qu'en fonctionnement, elles sont froides ou très peu chaudes !

A l'inverse des plaques classiques, ce ne sont pas les plaques qui chauffent mais la casserole, elle-même. Ce type de plaque fonctionne grâce au phénomène d'induction électromagnétique.

En effet, il y a apparition d'un courant électrique dans un conducteur lorsque ce dernier est placé dans un champ magnétique variable.

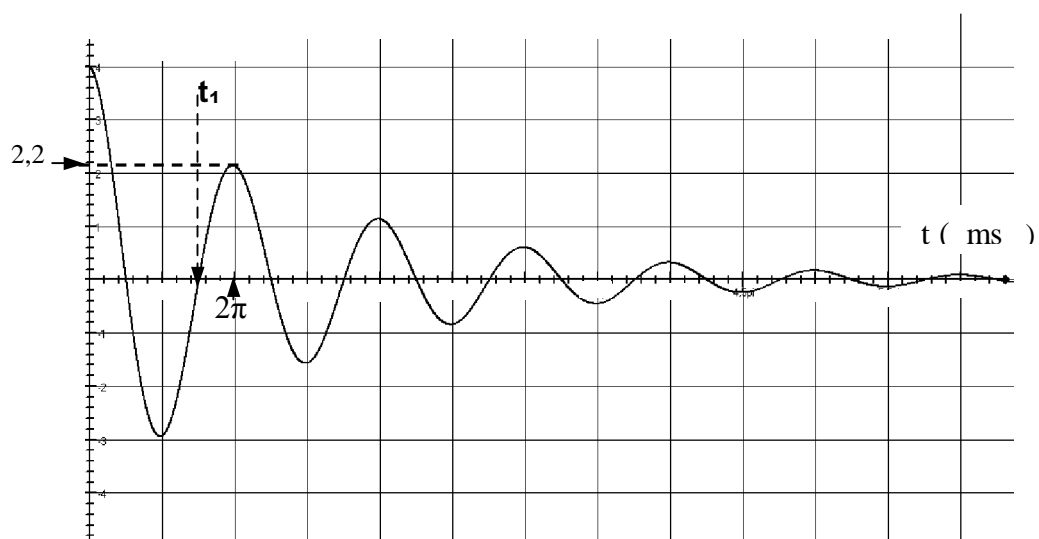
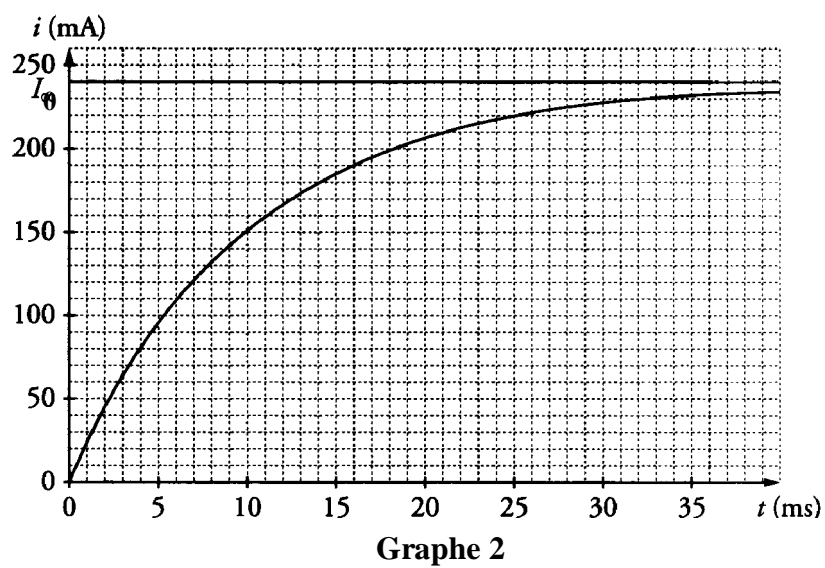
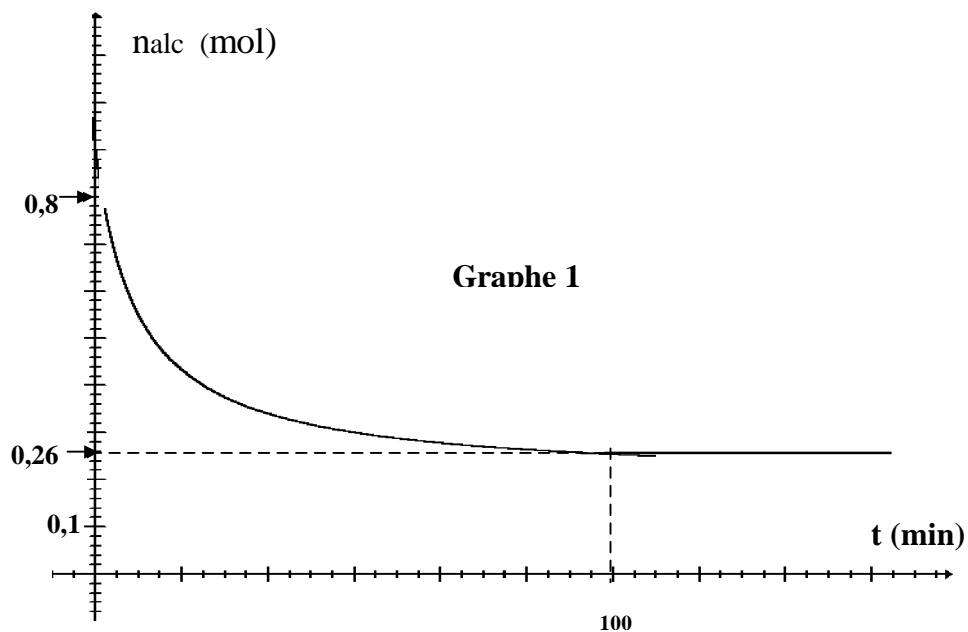
C'est exactement ce qui se passe lorsqu'on approche la casserole de la plaque, le champ magnétique variable créé par le générateur placé au dessous de la plaque engendre un courant électrique induit dans la paroi de la casserole. celle-ci joue le rôle de noyau pour la bobine source de champ magnétique variable, ce qui fait augmenter, l'intensité du courant induit. La circulation du courant induit chauffe la casserole par effet Joule.

Une bonne partie de l'énergie thermique de la casserole est transférée à son contenu, et c'est ainsi que les aliments vont être cuits.

1°) Qu'est ce qui constitue le circuit où circule le courant induit dans le dispositif d'une plaque de cuisson à induction en fonctionnement?

2°) Préciser l'inducteur et l'induit dans le dispositif de la plaque de cuisson par induction en fonctionnement.

3°) Quelle est la source d'énergie d'une plaque à induction ?



Graph 3

