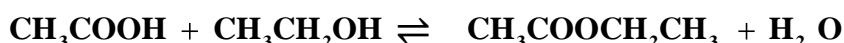


| | | |
|---|---|--------------------------|
| REPUBLIQUE TUNISIENNE *** MINISTERE DE L'EDUCATION | DEVOIR DE SYNTHESE N°1 Prof : M. BEN ABDELJELIL SAMI | |
| | Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES | Durée : 3 h |
| SECTION : TECHNIQUES | CLASSE : Tech 1&2 | Date : 05/12/2013 |

Chimie (07 points)

Exercice 1 : (3,5 points) La réaction d'estérification et équilibre chimique

On se propose d'étudier la réaction d'estérification de l'acide éthanoïque CH_3COOH avec l'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Cette réaction est modélisée par l'équation suivante :



Une étude expérimentale réalisée sur des échantillons comportant chacun $17,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'éthanol et $17,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide éthanoïque, a permis de déterminer l'avancement final x_f de la réaction, $x_f = 11,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

1°) a- Compléter le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié à la page **annexe page 5 sur 5**.

b- Déterminer l'avancement maximal x_{max} de la réaction d'estérification.

c- En déduire le taux d'avancement final τ_f de cette réaction. La réaction étudiée est-elle totale ou limitée ? Justifier.

2°) a- Exprimer la constante d'équilibre K de la réaction d'estérification en fonction de τ_f .

b- En déduire la valeur de la constante d'équilibre K .

3°) Dans les mêmes conditions expérimentales, on refait l'étude précédente, mais avec un mélange composé initialement de $34,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'éthanol et $17,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide éthanoïque.

Dire, en le justifiant, si les affirmations ci-dessous sont vraies ou fausses.

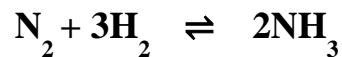
- Affirmation 1 : le taux d'avancement final τ_f de la réaction reste inchangé.

- Affirmation 2 : la valeur de la constante d'équilibre K augmente.

Exercice 2 : (3,5 points)

Loi d'action de masse et loi de modération

On considère la réaction de synthèse de l'ammoniac (NH_3)



Dans une enceinte de volume $V=1,3 \text{ L}$ et à une température T , on introduit a moles de diazote et b moles de dihydrogène.

1°) Dresser le tableau descriptif d'évolution.

2°) A l'équilibre dynamique, on obtient un mélange gazeux contenant **1,6 mole d'ammoniac**, **6 moles de H_2** et **2 moles de N_2** . Calculer a et b .

3°) Le système précédent étant en état d'équilibre. On ajoute a moles de NH_3 à température et à volume constants

Par deux méthodes dire dans quel sens évolue spontanément le système chimique ?

4°) **Préciser, en le justifiant**, l'influence sur l'équilibre suite à une diminution de température à pression constante, sachant que la réaction de **dissociation** de l'ammoniac est **endothermique**.

Physiques : (13 points)

Exercice 1 : (3 points)

La bobine

Soit le circuit électrique représenté ci-contre comportant :

- un G.B.F délivrant une tension triangulaire,
- un résistor de résistance $R = 6 \text{ K}\Omega$
- une bobine purement inductive d'inductance L .

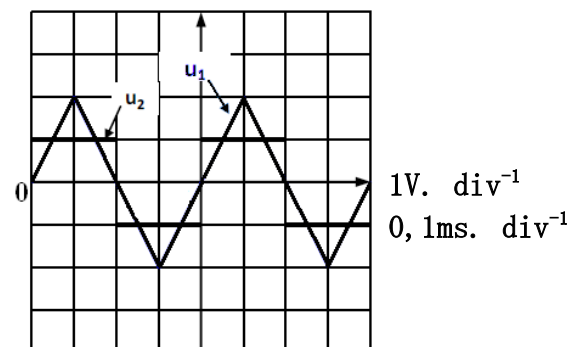
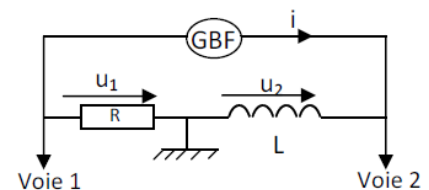
A l'aide d'un oscilloscope bi-courbe, on visualise les tensions u_1 , sur la voie 1, et u_2 sur la voie 2, on obtient les oscillogrammes suivants :

1°) Que représentent les tensions u_1 et u_2 ?

2°) Exprimer ces tensions en fonction de R , L et i .

3°) Montrer que $u_2 = \frac{L}{R} \cdot \frac{du_1}{dt}$

4°) Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.



Partie I : Le dipôle RL

Un circuit électrique est constitué par l'association en série d'un générateur de force électromotrice $E=6V$, d'une bobine d'inductance L et de résistance interne r , d'un résistor de résistance $R= 100 \Omega$ et d'un interrupteur K .

Afin de visualiser simultanément les tensions u_1 aux bornes du générateur et u_2 aux bornes du dipôle résistor R , on réalise les connexions adéquates à un oscilloscope à mémoire comme l'indique la **figure- 1- page annexe** et on ferme l'interrupteur K à un instant choisi comme origine de temps ($t=0$), on obtient les oscillogrammes de la **figure -2- (voir annexe page 5 sur 5)**

Sur la voie Y_1 on visualise la tension **aux bornes du générateur** et sur la voie Y_2 on visualise la **tension aux bornes de dipôle résistor**.

1°) Identifier parmi les courbes (C_1) et (C_2) celle qui correspond à $u_2(t)$ (**figure-2**). Justifier la réponse.

2°) Montrer que l'intensité du courant électrique évolue de la même façon que u_2 .

3) Le courant permanent ne s'établit pas instantanément dans le circuit.

a- Quel élément du circuit est responsable du retard à l'établissement du courant ?

b- Quel phénomène physique est responsable de ce retard ?

c- Montrer que la valeur de l'intensité du courant lorsque le régime permanent s'établit est **$I_p = 0,05A$** .

4°) a- En appliquant la loi des mailles au circuit de la **figure- 1-**, montrer que l'intensité du courant lorsque le

régime permanent s'établit est $I_p = \frac{E}{R}$ avec $R = R_0 + r$

b- En déduire la valeur de r .

5°) a- Déterminer graphiquement la constante de temps du circuit.

b- Déterminer l'inductance L .

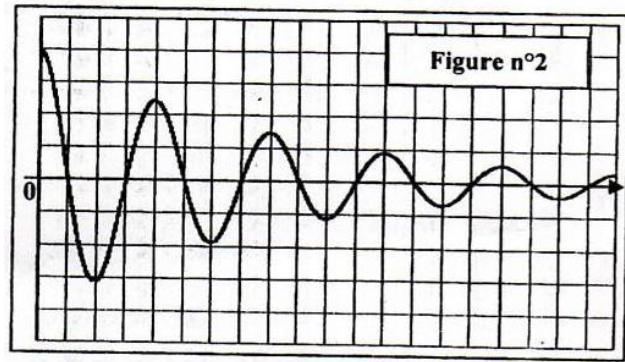
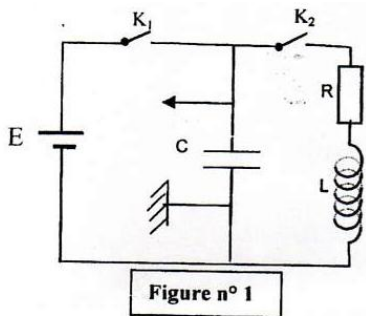
6°) a- Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution de l'intensité i du courant électrique en fonction

du temps s'écrit sous la forme : $\frac{di}{dt} + \frac{L}{R} i = \frac{E}{L}$

b- Sachant que la solution de l'équation différentielle précédente est $i(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ trouver l'expression de la tension $u_3(t)$ aux bornes de la bobine.

c- Tracer l'allure de la courbe (C_3) correspondant à $u_3(t)$ sur **la figure-2- de la page annexe** en précisant les points caractéristiques.

Partie II : Oscillations électriques libres amorties



Sur le montage de la **figure n°1** : On ferme K_1 pendant quelques secondes, K_2 restant ouvert.

On règle le balayage horizontal sur $0,1 \text{ ms. div}^{-1}$.

On ouvre K_1 , puis on ferme K_2 , on obtient l'oscillogramme représenté sur la **figure n°2**.

1°) Pourquoi a-t-on d'abord fermé K_1 ?

2°) Quelle est la grandeur visualisée par l'oscillogramme de la **figure n° 2** ?

3°) Quelle est la valeur de la pseudo-période T des oscillations ?

Exercice 3 : (3,0 points)

Document Scientifique

Les condensateurs électrolytiques

Un condensateur électrolytique est essentiellement constitué de deux armatures et d'un diélectrique.

L'une des armatures de ce condensateur est une électrode en aluminium et elle constitue sa borne positive.

L'autre armature de ce condensateur est réalisée avec un électrolyte retenu par un papier spécial. Une couche d'alumine (oxyde d'aluminium isolant) recouvre l'électrode d'aluminium et constitue le diélectrique du condensateur. La borne négative du condensateur assure, simplement, la connexion avec l'électrolyte. Ce type de condensateur est polarisé. De ce fait, il doit être correctement branché dans un circuit en respectant la polarité indiquée sur le boîtier. Si l'on inverse la polarité de la tension appliquée, la couche d'alumine est attaquée. La destruction de la couche d'alumine peut entraîner le « claquage » du condensateur. Les condensateurs électrolytiques sont essentiellement utilisés en courant continu (réservoir d'énergie, flash photographique, etc. ...).

Questions :

1°) Préciser, la nature de chacune des deux armatures d'un condensateur électrolytique.

2°) Dire, quelle précaution faut-il prendre lors de l'insertion dans condensateur électrolytique dans un circuit électrique comportant un générateur.

3°) donner les conséquences du non respect de la polarité du condensateur lors de son utilisation.

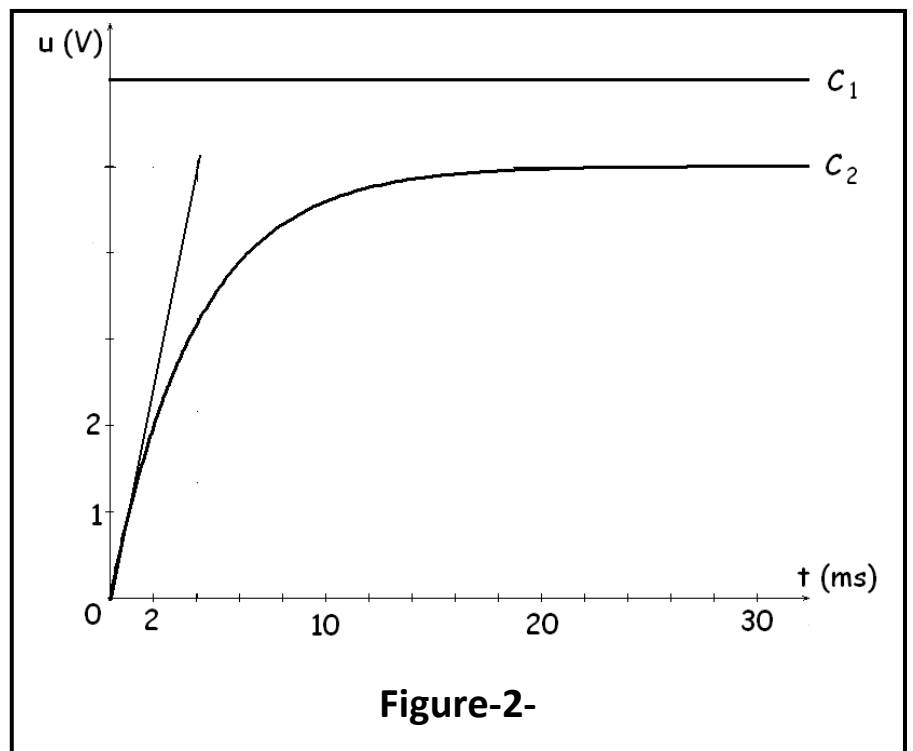
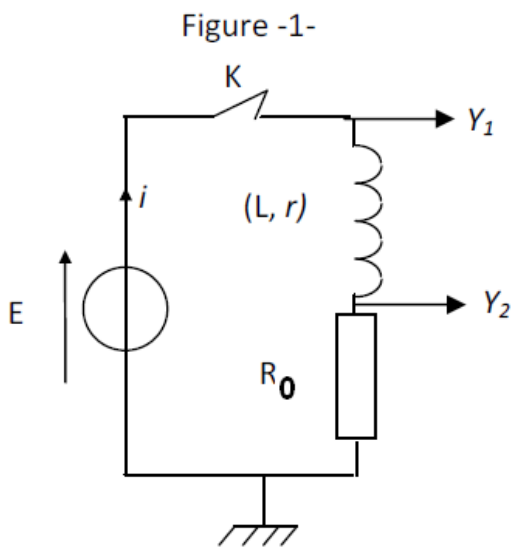
4°) Proposer une méthode expérimentale permettant de déterminer la valeur de la capacité d'un condensateur.



Exercice 1 : chimie

| | | | | | |
|-------------------------|-------------------|---|--|--|--|
| Equation de la réaction | | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | | | |
| Etat du système | Avancement (mole) | Quantité de matière | | | |
| initial | | | | | |
| intermédiaire | | | | | |
| final | | | | | |

Exercice 2 : Physique



Nom :Prenon :Classe :N° :