

Lycée 20/03/1956

Essaida

2011/2012

Sciences Physiques

Devoir de Synthèse

N°1

Classes : 4^{ème} Math.

4^{ème} Sc-exp

Profs : Zwidi Walid

Affi Faycel

Le sujet comporte 2 exercices de Chimie et 3 exercices de Physiques :

-CHIMIE : Estérification et la loi d'action de masse.

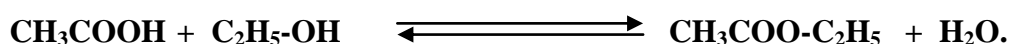
-PHYSIQUE : Dipôle RL-Dipôle RLC-Dipôle LC .

➤ La 6^{ème} page est à rendre avec la copie d'examen.

CHIMIE (7pts) :

Exercice n°1

A l'instant initial, on mélange une quantité $n_{0(\text{Aci})} = 0.06 \text{ mol}$ d'acide éthanóïque et une quantité $n_{0(\text{Alc})} = 0.06 \text{ mol}$ d'éthanol. Le milieu réactionnel est maintenu à une température constante 25°C. L'équation de la réaction modélisant la transformation chimique étudiée sera écrite sous la forme :



Des mesures expérimentales ont permis de déterminer les quantités de matière d'acide éthanóïque n_A et d'ester formé n_E présente au cours de temps.

1/Décrire le protocole expérimentale qui permet de suivre l'évolution de nombre de mole d'ester au cours de temps.

2/a- A l'aide du graphique de la **figure 1** de l'annexe à rendre avec la copie, identifier, en justifiant, la courbe représentant l'évolution de la quantité d'acide éthanóïque au cours de temps et la courbe représentant l'évolution de la quantité de matière de l'ester.

b- Compléter le tableau d'avancement (**figure 2**) en annexe à rendre avec la copie.

c- Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} ainsi que celle de l'avancement final x_f .

d- Calculer le taux d'avancement final τ_f .

e- Préciser deux caractéristiques principales de cette réaction.

3/a- Exprimer la constante d'équilibre **K** relative à cette transformation en fonction x_f ; $n_{0(\text{Alc})}$ et $n_{0(\text{Aci})}$.

b- montrer que la valeur de la constante d'équilibre **K**, relative à la réaction étudiée, est 4.



4/la vitesse volumique V de la réaction est donnée par la relation $V = \frac{1}{V_{tot}} \frac{dx}{dt}$ ou V_{tot} étant le volume du mélange réactionnel et x est l'avancement de la réaction.

a-Etablir l'expression de la vitesse V en fonction de V_{tot} et n_E

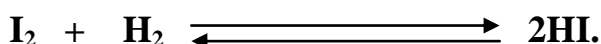
b-A l'aide de l'une des deux courbes de la **figure 1** de l'annexe à rendre avec la copie, expliquer comment évolue cette vitesse au cours de temps.

c-A la température ambiante, la réaction précédente peut durer plusieurs jours. Sans changer la nature des réactifs, proposer une méthode pour écourter la durée de cette transformation.

Sur la **figure 1** de l'annexe à rendre avec la copie, tracer l'allure en fonction de temps de la courbe de la quantité de matière n_E d'ester qui sera alors obtenue.

Exercice n°2 :

En introduisant dans une enceinte, de volume $V=10\text{ml}$, $0,4 \text{ mol}$ de diiode et $0,4 \text{ mol}$ de dihydrogène et $0,6\text{mol}$ d'iodure d'hydrogène, on aboutit à la température T , à un équilibre chimique caractérisé par la constante d'équilibre $K=49$. L'équation de la réaction est



1/Enoncer la loi d'action de masse.

2/a-Calculer la fonction de la concentration π à l'état initial.

b-Déterminer le sens d'évolution du système. Justifier la réponse.

3/Le système étant à l'équilibre à la température T .

a- Dresser le tableau d'évolution du système chimique.

b-Déterminer la concentration de chacun des constituants du mélange.

4/Déterminer la composition du mélange à l'équilibre si on part d'un mélange initial mole à mole.

PHYSIQUE (13pts)

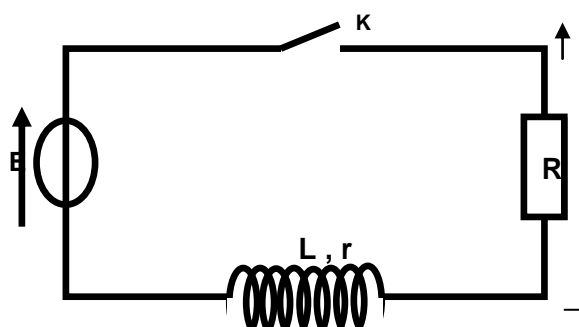
Exercice n°1.

La montage de la figure ci-contre comporte un générateur de tension stabilisée E , une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un résistor de résistance R .

A l'origine de temps, on ferme l'interrupteur K .

Sur la (**figure 3-**) on donne la courbe représentant la variation de $U_R(t)$ en fonction de temps (**courbe 2-a**) donné par la voie Y_1 de l'oscilloscope à mémoire et la courbe représentant la variation de l'énergie magnétique dans la bobine $E_L=f(i^2)$ (**courbe 2-b**).

1/Décrire le phénomène observé lors de fermeture de l'interrupteur.



2/Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité $i(t)$.

3/Dégager à partir de la **courbe 2-b** la valeur de l'intensité en régime permanente, et celle de l'énergie magnétique E_L .

En déduire la valeur de l'inductance L .

4/Déterminer à partir de **courbe 2-a** la valeur de la résistance R .

5/a-Définir la constante de temps τ et justifier son unité.

b-Déterminer son valeur en indiquant la méthode utilisée.

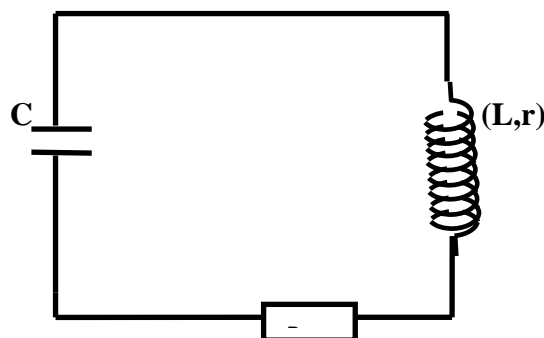
6/En déduire la valeur de la résistance interne r de la bobine.

7/Sin on ouvre l'interrupteur K on note qu'il y'a une étincelle au niveau de K .Expliquer l'origine de cette étincelle et comment peut-on protéger le circuit (faire un schéma).

Exercice n°2 :

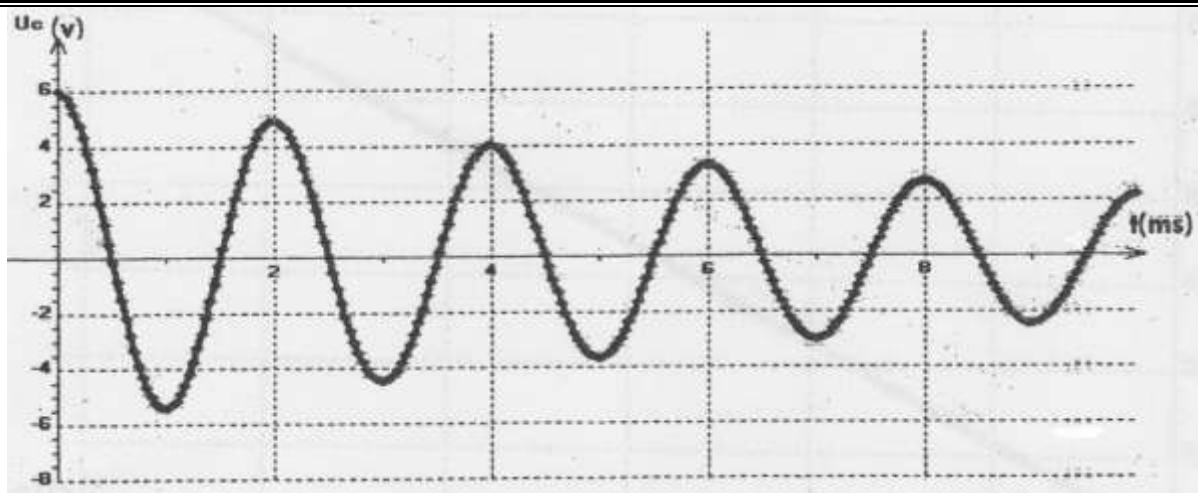
Partie1 :

On charge complètement un condensateur de capacité C à l'aide d'un générateur idéal. A l'instant de date $t=0$, on branche ce condensateur en série avec une bobine d'inductance $L=0.1 \text{ H}$, de résistance interne $r=10\Omega$ et d'un conducteur ohmique de résistance $R_0=1 \text{ K}\Omega$.



Le graphe de la figure suivante représente la variation de la tension U_C au bornes de condensateur :



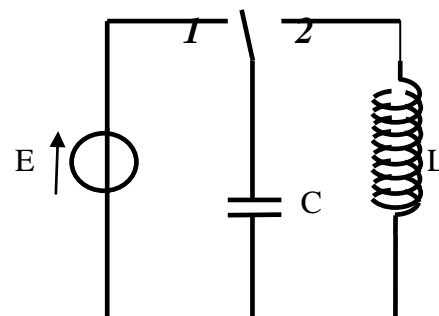


- 1/Décrire les oscillations observées et indiquer le nom de régime oscillatoire.
- 2/Sur la 'annexe, donner l'allure de courbes dans les deux autres régimes
- 2/a-Déterminer la valeur de la pseudo-période **T** des oscillations.
- b-Donne l'expression de la période propre **T₀** des oscillations d'oscillateur (**L,C**).
- c-Calculer la valeur de la capacité **C** du condensateur en supposant que la pseudo-période **T** est égale à la période propre **T₀**. On suppose que $\pi^2=10$.
- 3/Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge **q(t)**.
- 4/Donner l'expression de l'énergie électromagnétique **E** en fonction de **L,C,q(t)** et **i(t)**.
- 5/a-Montrer que la variation de cette énergie au cours de temps s'écrit : $\frac{dE}{dt} = -(R_0+r) i^2$.
- b -En déduire la cause de la décroissance de l'amplitude des oscillations.
- 6/Calculer la perte d'énergie ΔE pendant les deux premières oscillations.

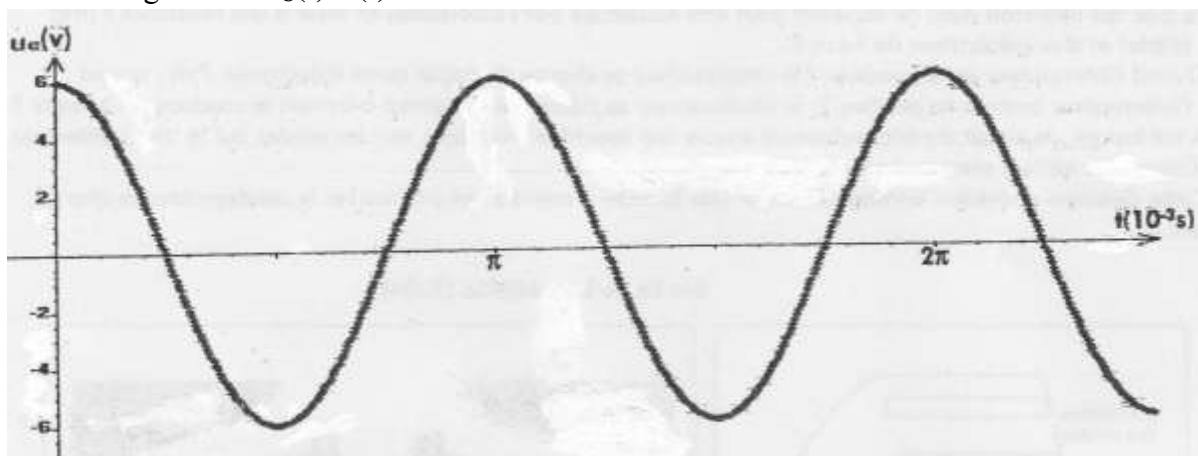
Partie 2 :

On considère maintenant le circuit suivant formé par un Condensateur **C**, une bobine d'inductance **L** et une résistance Interne supposé nulle, d'un générateur de fem **E=6V** et un Commutateur **K** à double position.

Le commutateur est mis en **position (1)** jusqu'à ce qu'il Soit complètement chargé **puis on bascule en position(2)**. Cet instant est pris comme origine de temps.



- 1/Recopier le schéma du circuit (**K en position2**) en indiquant les branchement de l'oscilloscope nécessaire pour observer la tension **U_C** aux bornes de condensateur.
- 2/Etablir l'équation différentielle vérifiée par **U_C**.
- 3/L'oscillogramme **U_C(t)=f(t)** observé est le suivante :



a-La solution de l'équation différentielle est de la forme $U_C(t)=U_{Cmax}\sin(\omega_0 t + \varphi_{U_C})$. Déterminer

l'expression de $U_C(t)$ en précisant les valeurs U_{Cmax} ; ω_0 et φ_{U_C} .

b-Déduire l'expression de $q(t)$ et $i(t)$.

4/a- Donner l'expression de l'énergie électromagnétique E en fonction L, C, i et q .

b-Montrer que l'énergie se conserve.

5/La courbe ci-contre donne la variation de l'énergie électrostatique E_C en fonction de U_C^2 .

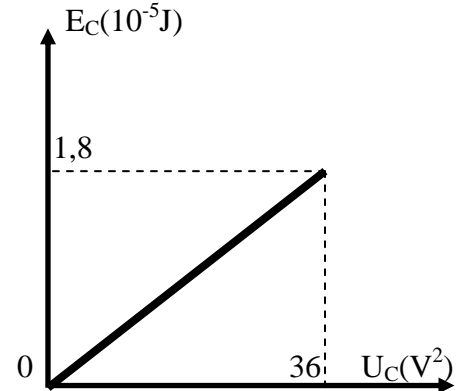
a- L'énergie E_C s'écrit sous la forme $E_C=a U_C^2$. Exprimer la constante a en fonction de la capacité C du condensateur.

b- En exploitant la courbe $E_C=f(U_C^2)$ déterminer :

-La valeur de la capacité C du condensateur.

-La valeur de l'énergie électromagnétique E .

c-Montrer que la valeur de l'inductance L de la bobine est $L=0,25H$.



Exercice n°3 : Etude d'un texte scientifique

Des fils en bobine génèrent du courant

Le transformateur utilise le principe de la réversibilité magnétique :

- Un courant électrique variable dans un conducteur crée un champ magnétique variable.
- Un champ magnétique variable crée un courant électrique variable dans un conducteur électrique.

Le transformateur est construit à partir d'un circuit magnétique sur lequel sont bobinés deux enroulements :

- Un enroulement primaire ou le primaire qui reçoit l'énergie électrique et la transforme en énergie magnétique en produisant un champ magnétique.
- Un enroulement secondaire ou le secondaire qui, étant traversé par le champ magnétique produit par le primaire, fournit un courant alternatif de même fréquence mais de tension qui peut être supérieure ou inférieure à la tension primaire.

Un transformateur qui produit une tension plus grande est dit élévateur de tension, à l'inverse il est dit abaisseur de tension ; s'il produit la même tension, c'est un transformateur d'isolement.

L'électromagnétisme
Yamza

Questions :

1- a - Combien de bobine comporte le transformateur décrit dans le texte ?

b - Qu'appelle-t-on la bobine qui reçoit la tension d'entrée du transformateur ?

2- a - A quelle condition l'enroulement secondaire fournit un courant électrique ?

Qu'appelle-t-on ce courant en magnétisme.

b - Préciser en justifiant si l'on peut appliquer à l'entrée d'un transformateur une tension continue.

c- Le secondaire produit-il un courant électrique par auto-induction ou par induction électromagnétique ? Préciser pour le cas choisi l'induit et l'inducteur.

3- Relever du texte les trois rôles d'un transformateur dans un circuit électrique



Nom et PrénomClasse.....

CHIMIE :exercice n°1

PHYSIQUE :Exercice n°2 :

