

CHIMIE

EXERCICE 1 (3 points)

La dissociation de méthanol aboutit à un équilibre d'un système formé par le méthanol CH_3OH , le dihydrogène H_2 et le monoxyde de carbone CO . L'équation relative à cet équilibre est :



A une température T_1 , on introduit $n_0 = 0,4$ mole de méthanol dans un récipient de volume $V = 8$ L.

1°) A la température T_1 on atteint un équilibre chimique, lorsque la quantité restante de méthanol est 0,15 mole.

a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

b- Calculer le taux d'avancement de la réaction τ_1

c- Exprimer la constante d'équilibre K_1 en fonction en fonction n_0 et τ_1

b- Vérifier que $k_1 = 6,51 \cdot 10^{-3}$.

c- Le système étant en équilibre à la température T_1 , on lui ajoute 0,5 mole de CO .

Préciser le sens d'évolution du système après cette perturbation. Justifier la réponse.

2°) A une température $T_2 < T_1$, il s'établit un nouvel état d'équilibre tel que le taux d'avancement final de la réaction est $\tau_2 = 0,25$

a- Calculer la constante d'équilibre K_2 a la température T_2

b- En déduire, en justifiant, le caractère énergétique de la dissociation de méthanol.

3°) Pour favoriser la dissociation de méthanol :

a- Faut-il augmenter ou diminuer la pression à température constante.

b- Faut-il augmenter ou diminuer la température à pression constante.

EXERCICE 2 (3 points)

(une hydrolyse historique)

En consultant les annales de chimie et de physique de 1862, on trouve les deux textes suivants de PEAN DE SANIT-GILLES et BERTHELOT.

Texte n°1 : « Un équivalent⁽¹⁾ de benzoate d'éthyle et trois équivalent, d'eau ont été chauffés vers 200°C pendant sept heures. Au bout de ce temps la proportion d'éther⁽²⁾ de composé s'élevait à 24,1% le même mélange, étant chauffé vers 200°C , pendant vingt heures, la proportion a été trouvé égale à 54,5% ce dernier terme n'a pas été dépassé »

Texte n°2 : « Un équivalent de benzoate d'éthyle et quatre vingt-trois équivalent d'eau étant chauffés vers 200°C

- au bout de deux heures, la proportion d'éther de composé s'élevait à 18,2%
- au bout de six heures, elle s'élevait à 47,0%
- au bout de seize heures à 88,8%, ce dernier terme n'a pas été de passé »

1. Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse du benzoate d'éthyle $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$.
2. a) Tracer l'allure de la courbe qui représente le pourcentage d'ester hydrolysé en fonction du temps pour la dernière expérience.
b) Quelle caractéristique, de la réaction d'hydrolyse ce graphe met-il en évidence.
3. Pour chacune des expériences.
a) Déterminer l'avancement final x_f , déduire le taux d'avancement τ_1 et τ_2 et conclure.
b) Déterminer la constante d'équilibre K_1 et K_2 et conclure

N.B : ⁽¹⁾ équivalent : quantité de matière (en mole)

⁽²⁾ ...

PHYSIQUE :

Exercice 1 (8 pts) :

PARTIE 1

Avec un générateur de tension idéal, de f.e.m. $E = 6V$ constante et un condensateur de capacité $C = 15 \mu F$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, on réalise le circuit de la **figure 1 (ci dessous)**

A- L'interrupteur K est dans la position (1) :

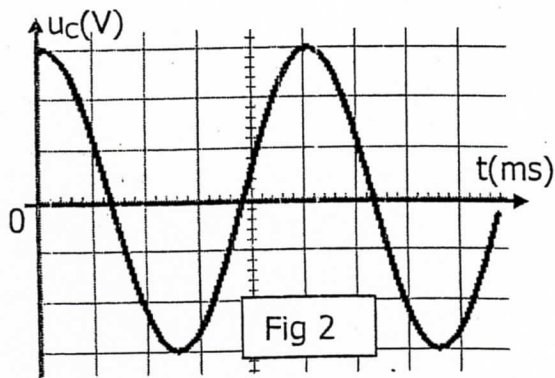
Calculer :

- 1- La charge maximale Q_0 acquise par le condensateur.
- 2- L'énergie électrostatique E_0 emmagasinée par le condensateur après sa charge.

B- L'interrupteur K est basculé dans la position (2) :

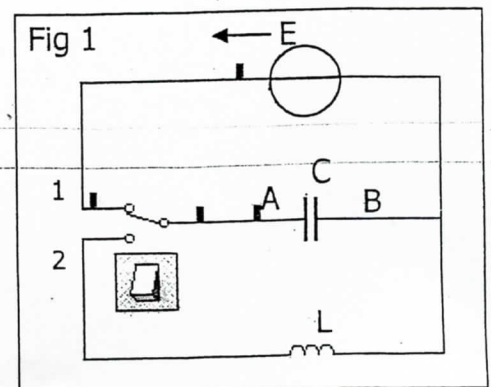
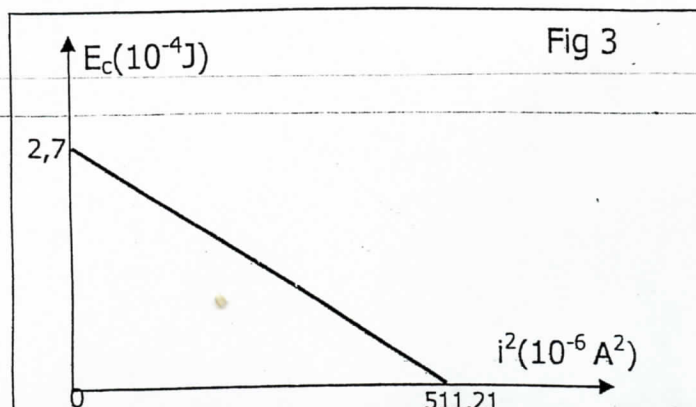
Le condensateur se décharge dans une bobine idéale d'inductance L .

- 1 a- Etablir l'équation différentielle des oscillations électriques à laquelle obéit la charge q de l'armature A du condensateur.
b- Montrer que l'énergie totale E du circuit est conservée. Donner sa valeur.
- 2- Le graphe donnant les variations de la tension u_C en fonction du temps est donné par la figure 2 (ci dessous)
 - a- Exprimer, en fonction du temps, la tension u_C .
 - b- Dédire l'expression de la charge $q(t)$ l'intensité instantanée $i(t)$. Les comparer
 - c- Calculer la valeur de l'inductance L .
- 3- On note E_c l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur à une date t quelconque.
 - a- Justifier l'allure du graphe.
 - b- On donne le graphe de E_c en fonction de i^2 (figure 3). Retrouver graphiquement et en le justifiant :
 - La valeur de l'énergie totale E .
 - L'amplitude de l'intensité.
 - La valeur de l'inductance.



Sensibilité verticale : $2V \cdot \text{div}^{-1}$

Sensibilité horizontale : $5 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1}$



PARTIE 2

L' interrupteur K étant ouvert et le condensateur est initialement chargé. On modifie le circuit en ajoutant un resistor R comme la figure 4

A la date $t_0=0$ on ferme K, le circuit est alors le siège d'oscillations électriques. A l'aide d'un oscilloscope numérisé branché comme l'indique la figure 4, on obtient les courbes 1 et 2 de la figure 5.

1-a-En justifiant la réponse, attribuer à chaque courbe la tension électrique correspondante.

b- De quel régime s'agit-il ?

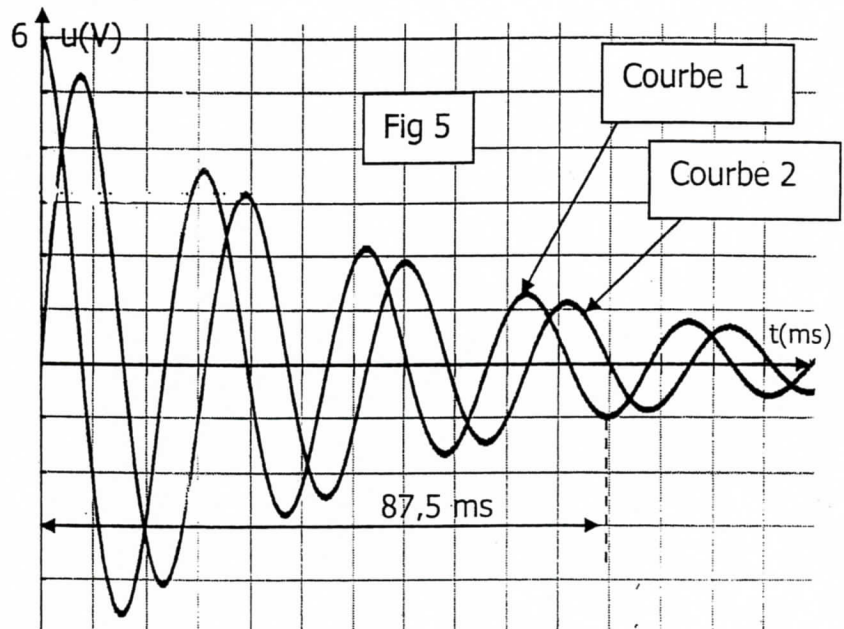
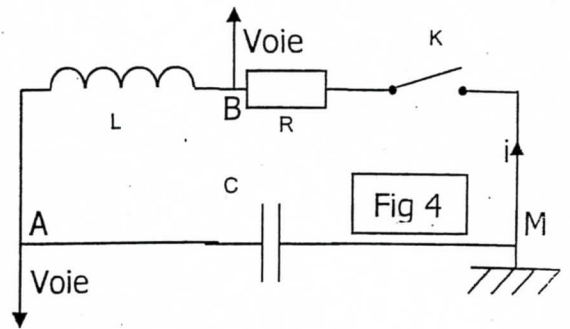
c- déterminer graphiquement la pseudo période T.

2- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps.

3- a- Donner l'expression de l'énergie électrique E du circuit. en fonction de $u_C(t)$ et $du_C(t) / dt$

b- Montrer que E diminue au cours du temps.

c- Calculer la valeur de l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor R entre les instants $t_0=0s$ et $t_1=3,5T$.



Exercice 2 (5 pts) :

Un dipôle AB comprend en série :

- Une bobine d'inductance **L inconnue** et de résistance **r inconnue**.
- Un condensateur de capacité inconnue **C=15.10⁻⁶ F**
- Un résistor de résistance **R=80 Ω**.

Le dipôle AB est branché aux bornes d'un générateur BF délivrant une tension alternative sinusoïdale $u(t)=U_m \sin(\omega t)$ de fréquence N réglable.

1-Montrer que l'équation différentielle s'écrit

$$R i(t) + r i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$$

2- A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

La sensibilité horizontale est égale à 5 ms.div⁻¹.

La sensibilité verticale de la voie 1 est 1 V.div⁻¹.

La sensibilité verticale de la voie 2 est 5 V.div⁻¹.

Pour une valeur N de la fréquence, on obtient l'oscillogramme de **la figure 6**

a- Faire le schéma du circuit en précisant les connexions à l'oscilloscope.

b- Quelle est la tension observée sur la voie 1. Justifier

c- Calculer la pulsation ω

e- Calculer l'intensité efficace du courant qui traverse le circuit

3- a- Montrer que le déphasage angulaire de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$,

$$\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{3} \quad \text{Calculer } \varphi_i.$$

4-a- Faire la construction de Fresnel.

Echelle : **1V -----> 1cm**

b- Dédire les valeurs de r et L.

5- En faisant varier C, Pour rendre les deux courbes en phase

a- Quel est l'état du circuit ? Justifier la réponse.

b- Calculer la nouvelle valeur de C.

