

Chimie**Exercice N°1 :** (4 points)

Au cours d'une séance de TP, on réalise dans une série de tubes à essai équipés de longs et fins tubes capillaires la réaction d'estérification du méthanol CH_4O par l'acide éthanoïque CH_3COOH .

On introduit dans chaque tube n_1 mol d'acide éthanoïque, n_2 mol de méthanol et deux gouttes d'acide sulfurique concentré. A $t = 0$ on place ces tubes dans un bain marie porté à la température θ

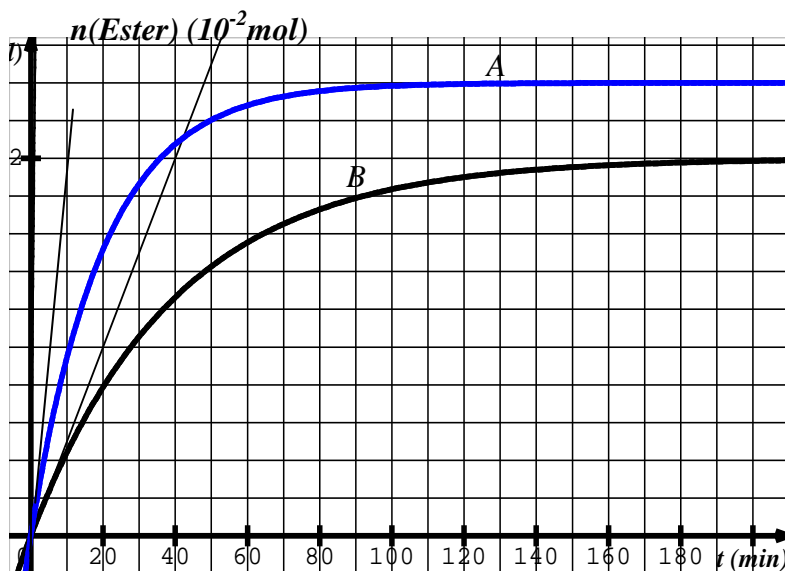
A des instants de dates différentes, on retire à chaque fois l'un de ces tubes, on le met dans un bain de glace et on dose l'acide restant par une solution aqueuse de soude ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire C_B en présence de phénolphtaléine.

- 1- **Ecrire** en utilisant les formules semi-développées l'équation de la réaction d'estérification étudiée.
- 2- **Préciser** en justifiant la réponse le rôle :
 - a- Des tubes capillaires.
 - b- Du bain de glace
 - c- De la phénolphtaléine.
- 3- **Dresser** le tableau descriptif d'évolution du système en fonction de n_1 ; n_2 et l'avancement x .
- 4- L'expérience est réalisée dans des conditions expérimentales différentes données dans le tableau ci-dessous :

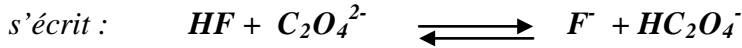
	Quantité d'acide	Quantité d'alcool	Température θ
Expérience N°1	$n_1 = 0.03$	$n_2 = 0.03$	40°C
Expérience N°2	$n_1 = 0.048$	$n_2 = 0.03$	80°C

Les résultats ont permis de tracer les courbes A et B représentées dans le même système d'axes et représentant le nombre de mol d'ester formée au cours du temps pour chaque expérience.

- a- **Définir** la vitesse instantanée de la réaction.
- b- **Calculer** sa valeur initiale V_1 et V_2 pour chaque expérience.
- c- **Attribuer** en justifiant la réponse chaque courbe à l'expérience correspondante.
- 5- **Pour chaque expérience ; Déterminer**
 - a- La composition molaire du mélange à l'équilibre chimique.
 - b- Les valeurs des constantes d'équilibre de la réaction d'estérification K_1 et K_2 .
 - c- Les taux d'avancements finaux τ_{1f} et τ_{2f} . Comparer ces valeurs et conclure.
- d- Dédurre de ce qui précède et des courbes les caractères de la réaction d'estérification.
- 6- **Dans le cas de l'expérience N° 1 ; Déterminer**
 - a- La date t_1 à la quelle la fonction des concentration $\pi = 2.25$
 - b- La quantité d'acide qu'il faut extraire ou ajouter au mélange pour que t_1 devienne la date d'équilibre.

**Exercice N° 2** (3 points)

L'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant la transformation d'un système contenant initialement **0.02 mol** d'une solution d'acide fluorhydrique **HF** et d'une solution contenant **0.04 mol** d'ion oxalate $C_2O_4^{2-}$



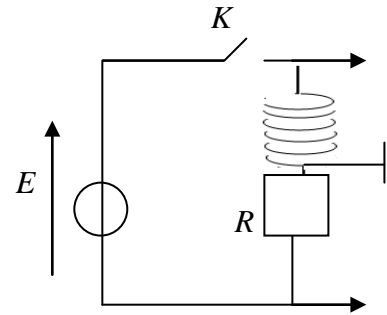
A une température θ donnée la constante d'équilibre relative à cette réaction est **$K=10$** .

- 1- a- **Dresser** le tableau descriptif d'évolution du système.
- b- **Déterminer** la composition du système à la date t_1 ou $n(C_2O_4^{2-}) = 3n(HF)$
- c- **Montrer** que le système n'est pas en équilibre à t_1 . Préciser son sens d'évolution spontanée.
- d- **Déterminer** la composition du système à l'équilibre
- 2- Au système à l'état d'équilibre précédant, on ajoute sans variation de volume **0.02 mol** de **HF** et **0.02 mol** de **F⁻**. **Dire** en justifiant la réponse peut-on prévoir le sens d'évolution de ce système
 - a- Avec la loi de modération ?
 - b- Avec la loi d'action de masse ? Préciser alors ce sens
- 3- A une température $\theta' < \theta$, la constante d'équilibre prend une valeur $K' > K$. **Préciser** en le justifiant le caractère énergétique de la réaction directe.

Physique

Exercice N°1 : Le montage de la figure ci-contre est constitué de :

- Un générateur idéal de tension de fem E et de masse flottante
- Un interrupteur K
- Une bobine d'inductance L et de résistance r
- Un conducteur ohmique de résistance R



On relie les points A et P du circuit respectivement aux Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope à mémoire alors que M est relié à la masse. A $t=0$ on ferme K et on agit sur le bouton inverse au niveau de Y_2 . On obtient les courbes (1) et (2) de la figure ci-contre :

- 1- **Dire** en justifiant la réponse quelle tension représente chacune des courbes.
- 2- a- **Etablir** l'équation différentielle en $i(t)$
 - b – **En déduire** l'expression I_0 de l'intensité du courant en régime permanent.
- c- **Montrer** que l'équation différentielle régissant les variations de la tension aux bornes de la bobine $u_b(t)$ s'écrit :

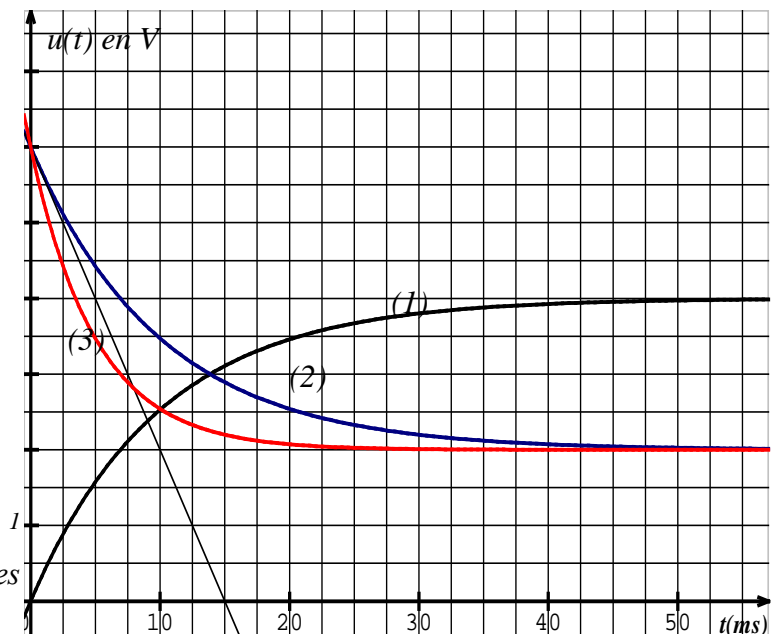
$$\frac{du_b}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot u_b = \frac{r \cdot E}{L}$$

- d- Sachant que $u_b(t) = A + Be^{-\alpha t}$ avec A , B et α sont des constantes positives est solution de cette équation différentielle. **Montrer** que :

$$\begin{aligned} \checkmark \quad & A = r \cdot I_0 \\ \checkmark \quad & B = R I_0 \\ \checkmark \quad & \alpha = \frac{1}{\tau} = \frac{R+r}{L} \end{aligned}$$

- e- **Ecrire** l'expression de $u_b(t)$ en déduire celle de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor R

- 3- A partir des courbes :

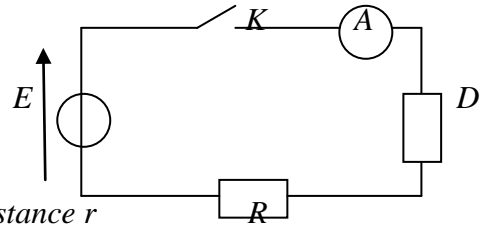


- Déterminer la valeur de E . Justifier
 - Montrer que $R = 2r$
 - En utilisant la tangente à la courbe (2) au point d'abscisse $t=0$, déterminer la constante de temps τ du dipôle AP . Déduire la valeur de R sachant que $L = 0.24H$
 - Calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine à la date $t_1 = 20$ ms.
- 4- En modifiant l'un des paramètres du circuit (E, R, r, L) on obtient la courbe (3).
- Dire en le justifiant lequel de ces paramètres on a changé.
 - Préciser si on a augmenté ou diminué la valeur de ce paramètre. Justifier.

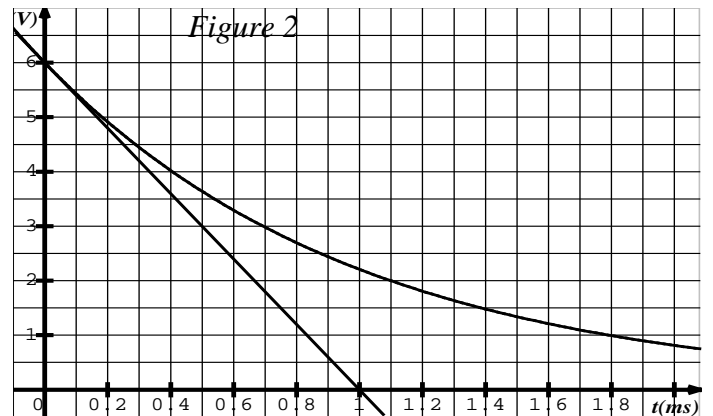
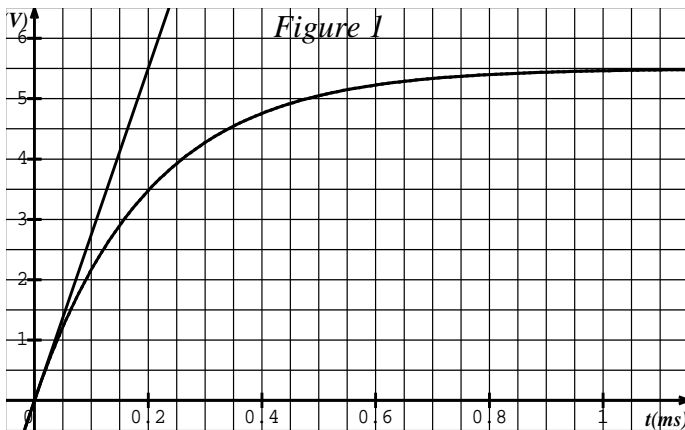
Exercice N°2

I/- Dans une séance de TP, on réalise le montage de la figure ci-contre comportant en série :

- Un générateur idéal de tension de fem E
- Un résistor de résistance $R = 100\Omega$
- un ampèremètre de résistance négligeable
- Un interrupteur K
- Un dipôle D qui peut être ; un condensateur de capacité C ou une bobine d'inductance L et de résistance r



Dans le but d'identifier D et de déterminer ses grandeurs caractéristiques ; On visualise sur l'écran d'un oscilloscope à mémoire la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor R ainsi que la tangente à cette tension à $t=0$ dans chaque cas. On obtient les figures suivantes

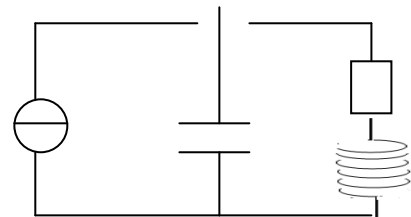


- Noter les observations expérimentales. Déduire dans chaque cas la nature de D
- Nommer à chaque fois le phénomène physique mis en évidence
- a- Déduire de la courbe correspondant au condensateur, les valeurs de E et de C

b- De l'autre courbe déterminer l'intensité du courant dans le circuit de la bobine en régime permanent. Calculer L et r

II/ Dans une seconde expérience on réalise le montage de la figure ci-contre

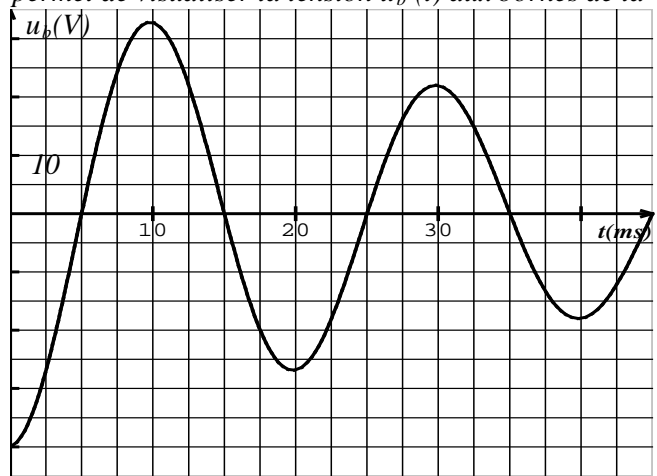
- G un générateur de courant débitant un courant d'intensité constante $I_0 = 33,34 \mu A$
- Un condensateur de capacité C , initialement déchargé
- Une bobine d'inductance L et de résistance interne r négligeable devant R
- Un commutateur K



On ferme K sur la position (1), et on charge le condensateur pendant une minute. A la fin de cette charge,

on bascule K sur la position (2) à un instant de date $t=0$, pris comme origine des temps. L'oscillateur électrique est alors le siège d'oscillations électriques.

- 1- **Préciser** en le Justifiant la nature de ces oscillations.
- 2- **Etablir** l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_C(t)$.
- 3- a- **Etablir** l'expression de l'énergie totale de l'oscillateur en fonction de C , L , u_C et $\frac{du_C}{dt}$
f- **Montrer** que cette énergie diminue au cours du temps.
- 4- Un oscilloscope à mémoire ,convenablement branché, permet de visualiser la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine. On obtient l'oscillogramme de la figure 3
 - a- **Préciser** le régime d'oscillations
 - b- **Déterminer** la valeur de la capacité C
 - c- Sachant que le pseudo période $T \approx T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$.
En déduire la valeur de L



Exercice N°3 (2.5 points) Etude d'un document Scientifique :

La cuisine et la physique .Quel rapport ???

Plus rapides, plus sûres ,plus économiques ,les plaques à induction révolutionnent la cuisson et envahissent de plus en plus les cuisines mondiales .Leurs secret est :l'application d'un phénomène découvert au XIX^e siècle :L'induction électromagnétique

Néanmoins l'application domestique d'un tel phénomène était très tardive :le fabricant SCHOLTES lance sur le marché la première table en1979 .IL faudra finalement attendre les 90 pour

voir arriver dans les cuisines des plaques fiables et moins couteuses.

Un tel succès s'explique par la très astucieuse succession de

processus physiques mis en jeu pour cette technique de

cuisson, qui lui confère une efficacité.

Son principe est : créer un champ magnétique oscillant au dessus

de la plaque vitrocéramique, grâce à la circulation

d'un courant alternatif intense dans une bobine .Ce champ va induire

au fond du récipient une multitude de courant de Foucault, qui par effet joule , vont chauffer les aliments.

Une seule condition pour que cette cascade de processus électromagnétique s'enclenche est que le fond du récipient soit ferromagnétique.

Parmi les avantages de cette cuisson , on cite :

- ✓ *La chaleur est directement générée dans le récipient, ce qui évite les pertes d'énergie*
- ✓ *Notre corps est insensible au champ magnétique. La main ne peut pas être le siège de courant de Foucault et ne risque pas d'être brûlée lorsqu'elle se pose sur une plaque à induction.*

Olympiade de physique :Lycée Guez de Balzac Angoulême

- 1- *Le texte décrit une nouvelle technique de cuisson . La quelle ? Quel est son principe ?*
- 2- *Quel est d'après le texte , le phénomène physique découvert au dix-neuvième siècle ?Le définir*
- 3- *Préciser l'inducteur et l'induit dans les tables de cuisson à induction.*
- 4- *Citer d'après le texte les avantages de cette méthode de cuisson .*

5- *Peut-on cuire des aliments dans un récipient en céramique (matière en base d'argile) ? Expliquer*