

Sc. Physiques	Devoir de synthèse N°1	4 ^{ème} sc-exp	
Prof : Sfaxi salah		Durée : 3 H	6/12/2012

Chimie (9 points)

Exercice 1 (6pts):

Dans un erlenmeyer, on introduit, à la date $t=0$, $n_1=2.10^{-2}$ mole d'acide propanoïque C_2H_5COOH ; $n_2=1,58.10^{-2}$ mole d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On homogénéise le mélange que l'on maintient, durant toute l'expérience, à une température constante $\theta=80$ °C.

- 1- a- Ecrire l'équation chimique symbolisant la réaction qui modélise la transformation du système en utilisant les formules semi développées. Donner le nom de l'ester formé.
- b- Calculer le volume d'acide utilisé sachant que sa masse volumique est $\rho=0,99$ g.cm⁻³. On rappelle que : $\rho=m/V$.
- 2- a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- b- Déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction.
- c- A l'équilibre chimique, le nombre de mole d'acide restant est le double de celui de l'alcool restant. Calculer l'avancement final x_f de la réaction.
- d- Calculer le taux d'avancement final τ_f . Conclure.
- e- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K
- f- A l'équilibre chimique, les deux réactions d'estérification et d'hydrolyse continuent elles à se produire ? Quel nom peut on donner à cet équilibre ?
- 3- A une date t_1 , on dose l'acide restant à l'aide d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH, de concentration molaire $C_b=0,8$ molL⁻¹. A l'équivalence acido basique, le volume de base versé est $v_b=12,5$ mL.
- a- Faire le schéma descriptif annoté du dispositif de dosage.
- b- Calculer l'avancement $x(t_1) = x_1$ de la réaction à la date t_1 puis déduire la composition du mélange à cette date.
- c- Calculer la fonction π des concentrations à cette date. Montrer alors que l'équilibre chimique n'est pas atteint à cette date.

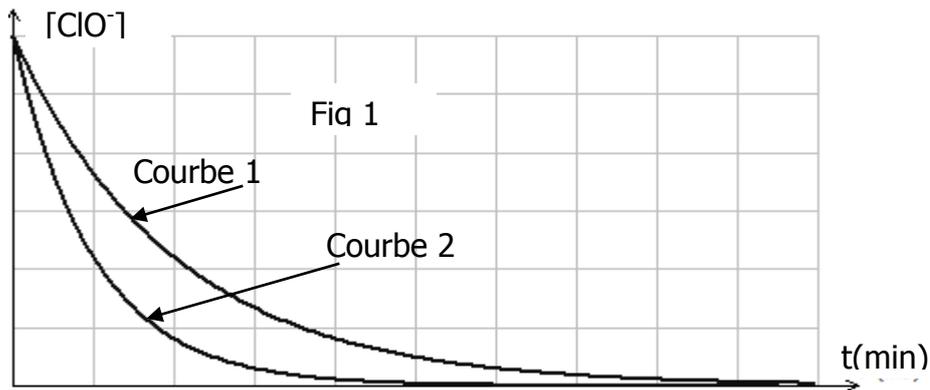
Exercice 2 (3 pts)

L'eau de javel est un produit courant utilisé pour son pouvoir désinfectant. Les propriétés de l'eau de javel sont dues principalement au caractère oxydant des ions hypochlorite ClO^- . En milieu basique, l'ion ClO^- se décompose selon l'équation



On donne les courbes de variation de la concentration des ions ClO^- en fonction du temps ($[ClO^-]=f(t)$) à deux températures différentes de 30 °C et 40 °C.(voir fig 1).

- 1- Sans faire de calcul numérique, comparer les vitesses volumiques instantanées V_{v1} et V_{v2} de la réaction à la date $t=0$ correspondant respectivement aux courbes 1 et 2.
 - 2- Attribuer à chaque courbe la température correspondante. Justifier.
- Sur le flacon contenant l'eau de javel on lit l'indication suivante : « Conserver au frais ». Cette recommandation vous semble t – elle logique ? Justifier .



Physique (13 points)

Exercice 1 (5 pts)

On réalise le circuit électrique représenté par la figure 1 comportant , en série, un générateur de tension idéale de f.e.m E , une bobine d'inductance L réglable et de résistance $r=8 \Omega$, un interrupteur K et un résistor de résistance R_0 .

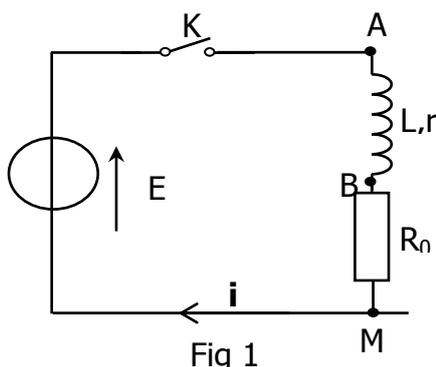
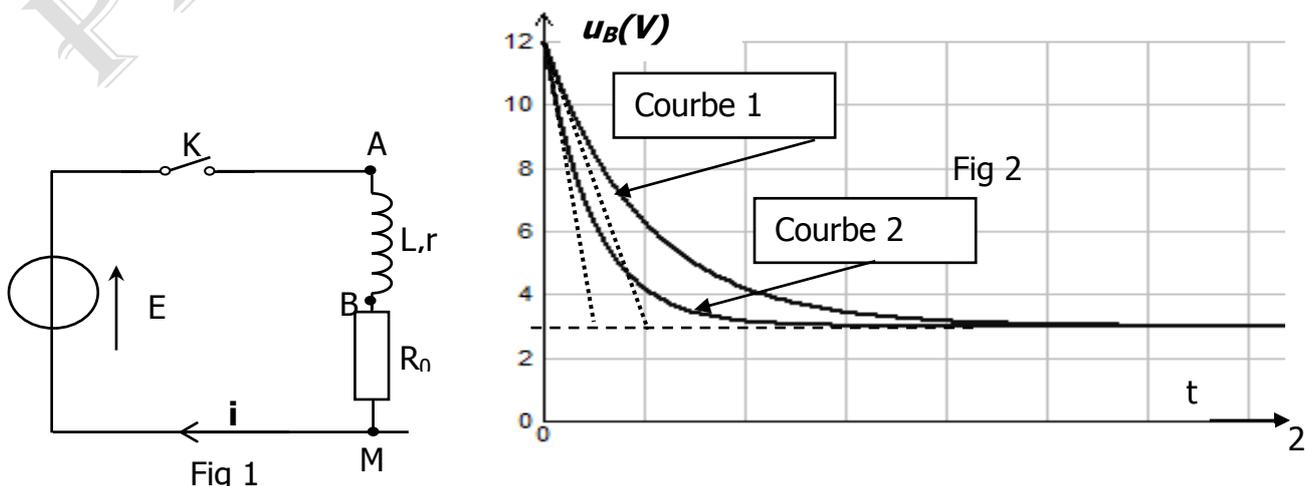
A la date $t=0$ on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un système d'acquisition approprié on enregistre la tension u_B aux bornes de la bobine, on obtient les chronogrammes 1 et 2 (figure 2) correspondant respectivement à deux valeurs L_1 et L_2 de L .

- 1- A l'aide de la loi des mailles, montrer que la tension aux bornes de la bobine $u_B(0)$ à la date $t=0$ est égale à E . Déduire graphiquement la valeur de E .
- 2- a- Comparer les constantes de temps τ_1 et τ_2 correspondant respectivement à L_1 et L_2 . Comparer alors L_1 et L_2 .
b- Sachant que $L_1=0,2$ H, déduire, à partir du chronogramme, la valeur de L_2 .
- 3- a- Etablir, en fonction de r , R_0 et E ; l'expression de la tension aux bornes de la bobine lorsque le régime permanent s'établit.
b- En utilisant le graphe, déterminer R_0 .
- 4- a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations, au cours du temps, de la tension $u_B(t)$ aux bornes de la bobine d'inductance L_1 . Montrer qu'elle s'écrit sous la forme

$$\frac{du_B}{dt} + \frac{u_B}{\tau_1} = \frac{rE}{L_1}$$

La solution de cette équation différentielle est

$$u_B = Ae^{-t/\tau_1} + B. \text{ Montrer que } u_B = R_0 I_0 e^{-t/\tau_1} + r I_0.$$



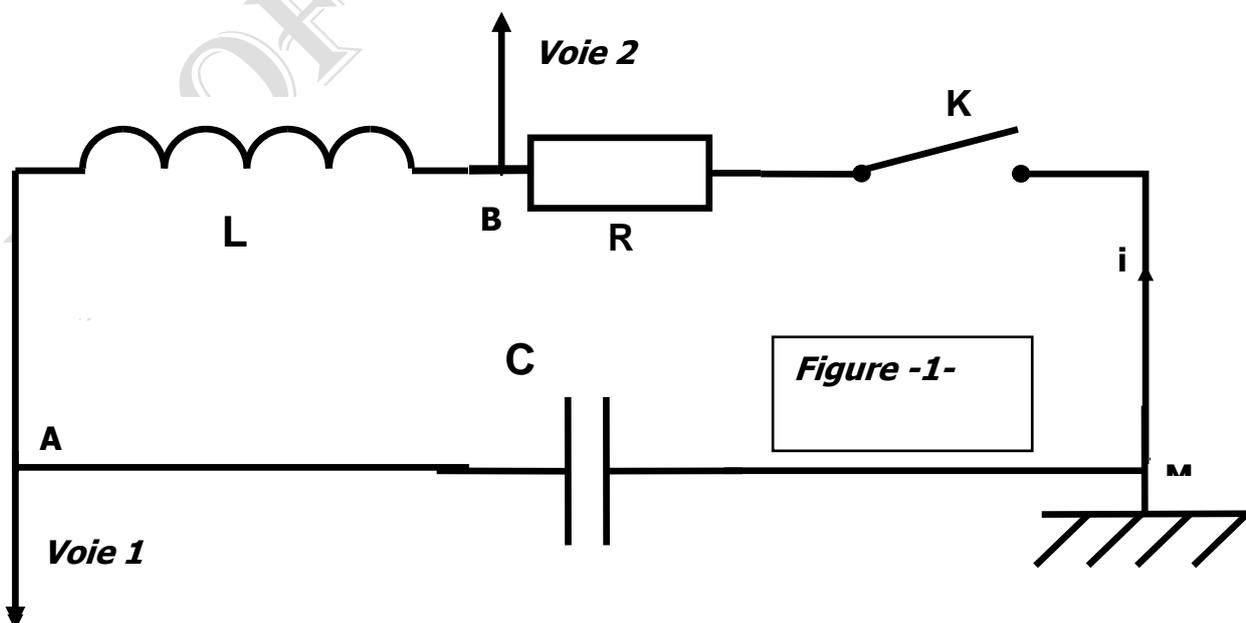
Exercice 2 (8 pts)

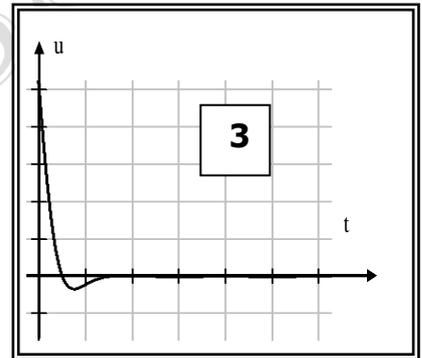
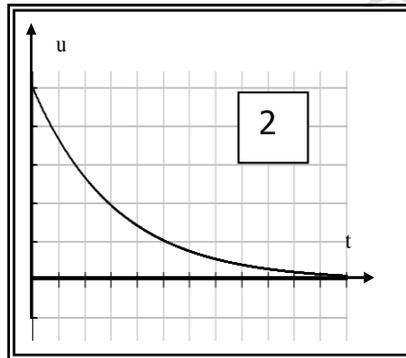
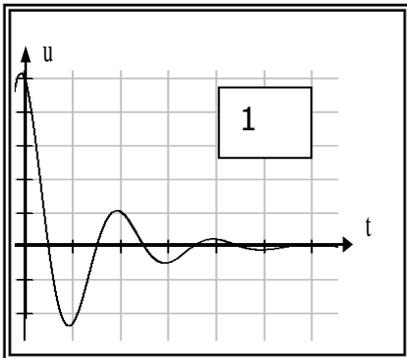
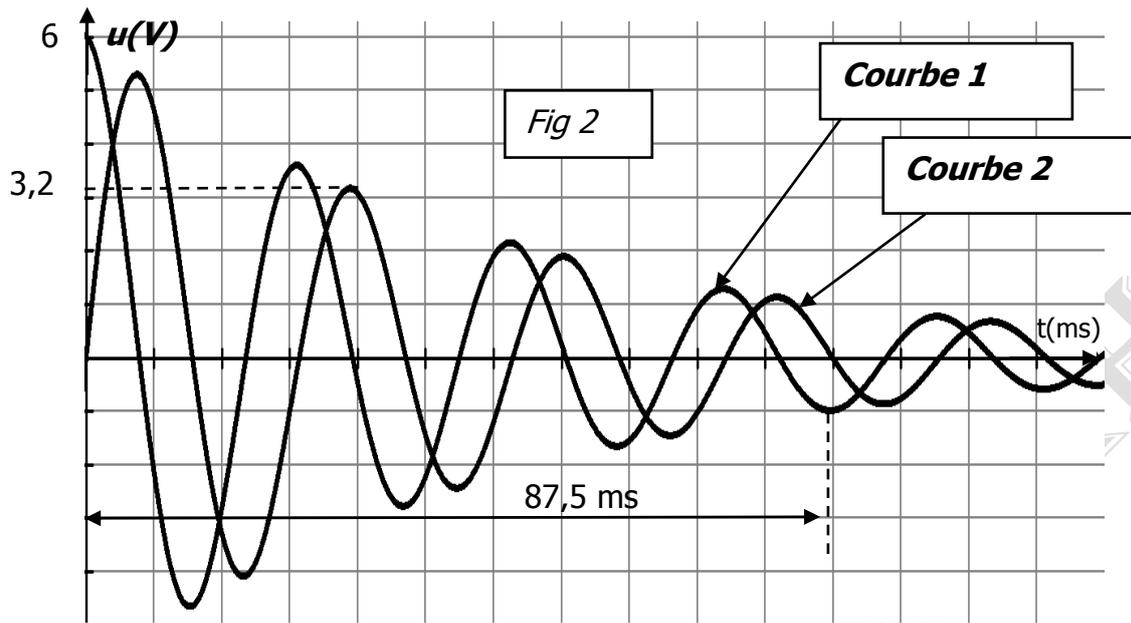
On considère le circuit électrique de la figure 1 comportant un condensateur de capacité $C=20\ \mu\text{F}$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un interrupteur K et un conducteur ohmique de résistance variable.

K étant ouvert et le condensateur est initialement chargé.

A la date $t_0=0$ on ferme K , on fixe R à $20\ \Omega$. le circuit est alors le siège d'oscillations électriques. A l'aide d'un oscilloscope numérique branché comme l'indique la figure 1, on obtient les courbes 1 et 2 de la figure 2.

- 1- En justifiant la réponse, attribuer à chaque courbe la tension électrique correspondante.
- 2- a- Expliquer les termes soulignés : Oscillations électriques **libres amorties**.
b- De quel régime s'agit-il ?
d- Déterminer graphiquement
- la pseudo période T .
- La valeur de l'intensité du courant à la date $t_1 = \frac{5T}{4}$. Quel est le sens réel du courant ? Comment se comporte le condensateur entre les dates $t=T$ et t_1 ?
- 3- A- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps.
b- Donner l'expression de l'énergie électromagnétique E du circuit.
e- Montrer que E diminue au cours du temps. Interpréter cette diminution.
f- Calculer la valeur de E à la date $t_1=3,5T$.
g- Déduire la valeur de l'énergie W dissipée par effet joule dans le résistor R entre les instants $t_0=0\text{s}$ et $t_1=3,5T$.
- 4- Les graphes 1, 2 et 3 correspondent à trois valeurs différentes de la résistance R notées respectivement R_1 , R_2 et R_3 .
a- Comparer ces résistances .
b- Nommer le régime dans chaque cas.
c- Lun des graphes correspond au passage le plus rapide de la tension u_C de sa valeur maximale à sa valeur nulle sans effectuer d'oscillations. Lequel ?





bon travail