Lycée Ibn Rachik Prof: Ben Salah L	DEVOIR DE CONTROLE № 2 SCIENCES PHYSIQUES	Section: 4 SC 4 Durée: 2H Date : 10/02/12

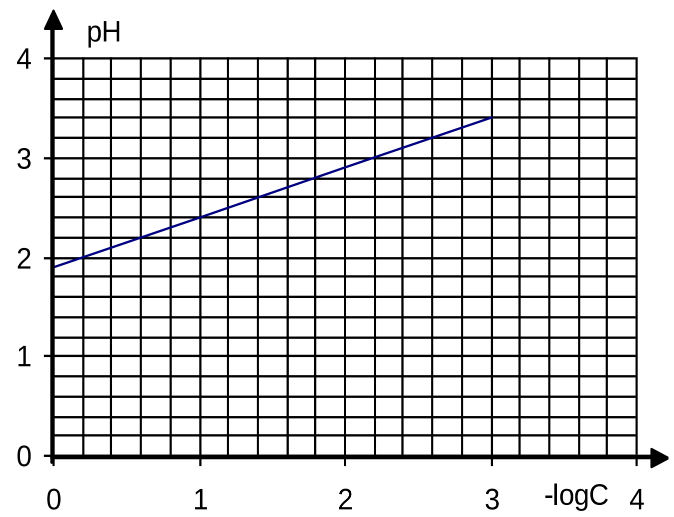
CHIMIE : (9 points)

Exercice : 1

On considère une solution aqueuse obtenue en dissolvant **10^{-2} mol** d'acide cyanhydrique **HCN** et **3.10^{-2} mol** de la base ion hypochlorite **ClO^-**. Le volume de système est V.

1) Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide **HCN** et la base **ClO^-**. Préciser les deux couples acide-base mis en jeu.
2) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié
3) Sachant que l'avancement final x_f de la réaction vaut **$1{,}896.10^{-3}$ mol**, déduire le taux d'avancement de cette réaction. Conclure.
4) Calculer la constante d'équilibre **K** associée à l'équation chimique qui symbolise la réaction étudiée. Comparer la force des acides et celle des bases de ces deux couples

Exercice : 2



1) On considère une solution aqueuse (S) d'acide méthanoïque **HCO_2H** de concentration molaire **C**
   a- Ecrire l'équation chimique de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau
   b- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système ainsi réalisé (utiliser l'avancement volumique Y)
2) On étudie la variation du pH d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque **HCO_2H** en fonction de l'opposé de logarithme décimal de sa concentration **C** qu'on peut varier par dilution : pH= f(-logC)
   a- D'après la courbe, déterminer le pH d'une solution d'acide méthanoïque de concentration **$C = 10^{-2}$ mol.L^{-1}**.
   b- Calculer le taux d'avancement final τ_f. Conclure
   c- Déterminer l'équation numérique de la courbe pH= f(-logC)
3) Sachant que le pH de la solution d'acide méthanoïque vérifie la relation $pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$. En déduire le pK_a du couple acide-base considéré

PHYSIQUE : (11 points)

Exercice : 1

Un circuit électrique *LC* est constitué par :

- Un condensateur, de capacité ***C***.
- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.
- Un interrupteur K.

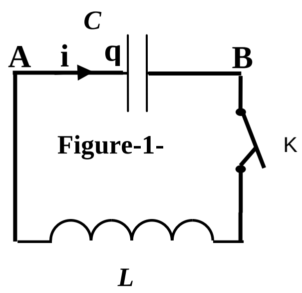


Figure-1-

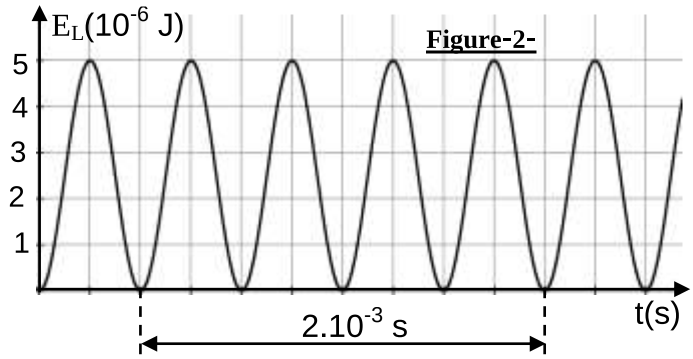
1) On charge le condensateur (K ouvert) telle que l'armature A porte la charge **Q_0=1µC**. A la date t=0s, on ferme l'interrupteur K. (**Figure-1-**).
   a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la charge *q* du condensateur

b- Montrer que $q(t) = \mathbf{Q_0}\sin(\omega_0 t + \varphi_q)$ est une solution de l'équation différentielle à condition que $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$. Déduire l'expression de la période propre $\mathbf{T_0}$ des oscillations.

c- Donner l'expression de l'énergie électrique totale **E** en fonction de q, C, L et i. Déduire que l'énergie électrique est constante au cours du temps.

d- Déterminer l'expression de l'intensité instantanée du courant en fonction de I_m, ω_0, φ_i et t en précisant les expressions de I_m et de φ_i. Déduire l'expression de l'énergie magnétique $\mathbf{E_L}$ en fonction du temps

2) A l'aide d'un dispositif informatisé branché aux bornes du circuit on a pu tracer La courbe représentant les variations, au cours du temps, de l'énergie magnétique E_L. (**Figure-2-**).
En utilisant le graphe, déterminer avec **justification**: **E,** ω_0, ***L*** et ***C***.



Exercice : 2

Un générateur de basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi N t)$ d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable, alimente un circuit électrique comportant un condensateur de capacité ***C,*** une bobine d'inductance ***L*** et de résistance interne ***r*** et un ampèremètre.

On visualise sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe les tensions $u(t)$ et $u_L(t)$ respectivement aux bornes du générateur et aux bornes de la bobine. Pour la fréquence N_1 du générateur, sur l'écran de l'oscilloscope on obtient l'oscillogramme donné dans la figure **-3-** et l'ampèremètre indique une intensité $I = 56{,}56mA$

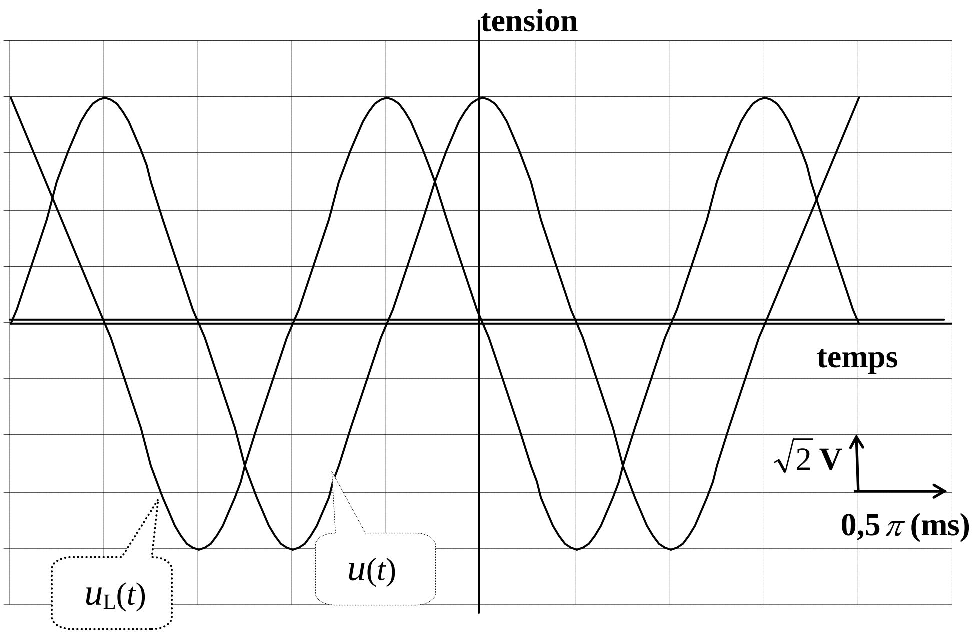


figure **-3-**

1) Indiquer sur la **Figure-4-** de la page-4-, les connexions nécessaires à établir entre l'oscilloscope et le circuit pour visualiser simultanément u(t) sur la voie Y_A et u_L(t) sur la voie Y_B

2)

a- En utilisant l'oscillogramme, déterminer :

- La fréquence N_1 du générateur et les valeurs de l'amplitude U_m de u(t) ainsi celle U_{Lm} de u_L(t)
- Le déphasage $\rho_u - \rho_{uL}$ entre la tension u(t) et la tension u_L(t)

b- Déterminer la valeur de l'impédance Z du circuit ***Rlc***

3) L'équation différentielle de l'oscillateur électrique formé est : $\boldsymbol{L}\dfrac{di}{dt} + \boldsymbol{r}\,\boldsymbol{i} + \dfrac{1}{C}\int i.dt = u(t)$

$i = i(t)$ étant intensité instantanée du courant tel que $i(t) = I_m \sin(2\pi N\,t + \rho_i)$

Sur la **Figure-5-** de la page-4- on donne la construction de Fresnel incomplète relative aux tensions.

a- Compléter, à l'échelle, la construction de Fresnel en représentant les vecteurs de Fresnel correspondant aux tensions u_L(t) (de module : U_{Lm}) , $L\dfrac{di}{dt}$ (de module : $2\pi NLI_m$) et u_C (t) (de module : $I_m/2\pi NC$)

b- En exploitant la construction de Fresnel, montrer que ce circuit est capacitif

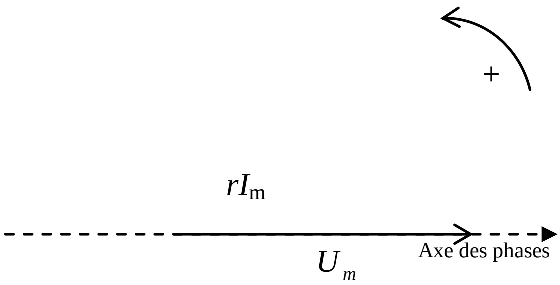
c- Déduire la valeur de la résistance ***r*** de la bobine, celle de l'inductance ***L*** ainsi celle de la capacité ***C*** du condensateur

4) L'amplitude I_m de l'intensité du courant est donnée par la relation $I_m = \dfrac{U_m}{\sqrt{r^2 + (2\pi NL - \dfrac{1}{2\pi NC})^2}}$

a- Déterminer l'amplitude Q_m de la charge instantanée du condensateur q(t) en fonction de I_m et de la fréquence N. Déduire Q_m en fonction de ***r***, N, ***L***, ***C*** et U_m

b- Montrer que la résonance de charge à lieu pour $N_r^2 = N_0^2 - \dfrac{r^2}{8\pi^2 L^2}$

Nom & Prénom : ....



Echelle : 1 $1cm \rightarrow \sqrt{2}V$

Figure-4-

Figure-5-