

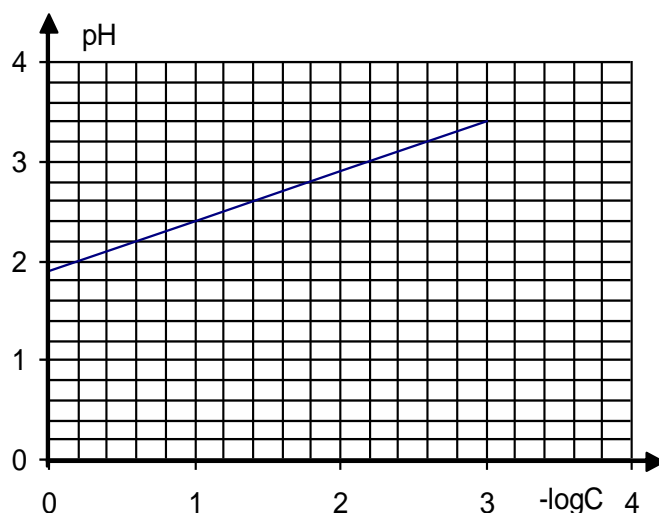
CHIMIE : (9 points)Exercice : 1

On considère une solution aqueuse obtenue en dissolvant 10^{-2} mol d'acide cyanhydrique **HCN** et $3 \cdot 10^{-2}$ 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 $1,896 \cdot 10^{-3}$ 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

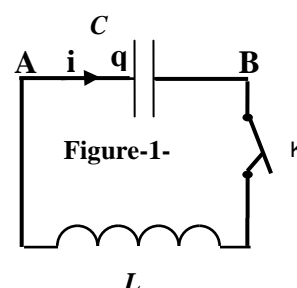
Exercice : 2

- 1) On considère une solution aqueuse (S) d'acide méthanoïque **HCO₂H** 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 **HCO₂H** en fonction de l'opposé de logarithme décimal de sa concentration **C** qu'on peut varier par dilution : $\text{pH} = f(-\log C)$
 - 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 $\text{pH} = f(-\log C)$
- 3) Sachant que le pH de la solution d'acide méthanoïque vérifie la relation $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \log C)$. En déduire le pK_a du couple acide-base considéré

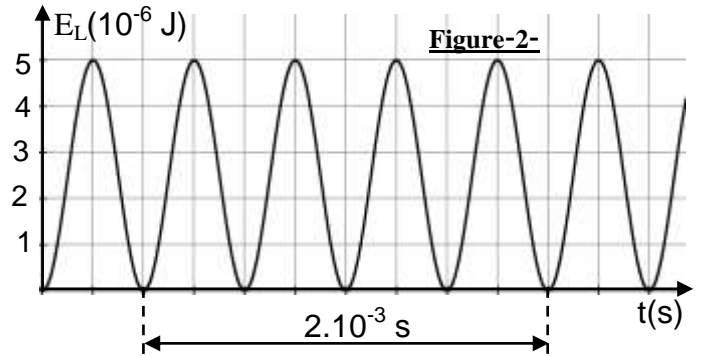
PHYSIQUE : (11 points)Exercice : 1

Un circuit électrique **LC** est constitué par :

- Un condensateur, de capacité **C**.
 - Une bobine d'inductance **L** et de résistance négligeable.
 - Un interrupteur **K**.
- 1) On charge le condensateur (**K** ouvert) telle que l'armature **A** porte la charge **Q₀ = 1 μC**. A la date $t = 0$ s, on ferme l'interrupteur **K**. (**Figure-1**)-
 - a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la charge **q** du condensateur



- b- Montrer que $q(t) = Q_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_q)$ est une solution de l'équation différentielle à condition que $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$. Déduire l'expression de la période propre 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 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 $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ 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 $I = 56,56 \text{ mA}$

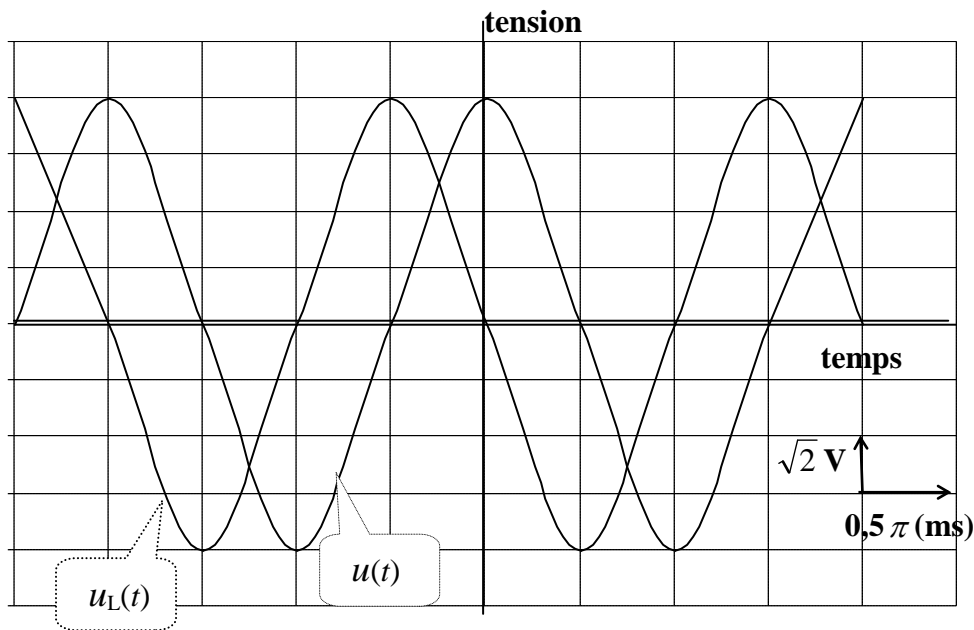


figure -3-

- 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 $\rho_u - \rho_{u_L}$ 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 :
$$L \frac{di}{dt} + r i + \frac{1}{C} \int i \cdot dt = u(t)$$

$i = i(t)$ 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}), $L \frac{di}{dt}$ (de module : $2\pi N L I_m$) et $u_C(t)$ (de module : $I_m / 2\pi N C$)

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

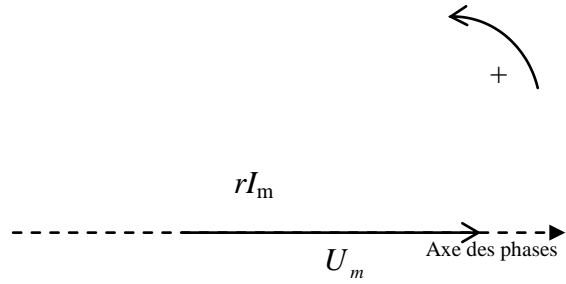
c- Déduire la valeur de la résistance r de la bobine, celle de l'inductance L ainsi celle de la capacité C du condensateur

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

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 a lieu pour $N_r^2 = N_0^2 - \frac{r^2}{8\pi^2 L^2}$

Nom & Prénom :



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

Figure-4-

Figure-5-