



Matière : <b>Sciences physiques</b>	<b>Devoir de contrôle N°2</b>	Professeur : <b>TRIGUI Lotfi</b>
Date :13/03/2021		Niveau :4 <sup>ème</sup> Tech <sub>1</sub>
Durée : <b>2 heures</b>		Nb de pages : 4

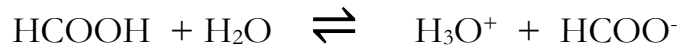
Chimie : (7 points)

Exercice N°1 : (3,5 points)

On donne les masses molaires en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M_C=12$  ;  $M_H=1$  et  $M_O=16$

On prépare une solution aqueuse de volume  $V=500\text{mL}$  contenant une quantité matière  $n_0=3.10^{-3}$  mol d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$ .

L'ionisation de l'acide méthanoïque dans l'eau est modélisée par l'équation :



Le taux d'avancement final de la réaction est  $\tau_f=0,15$ .

- Déterminer
  - la valeur de l'avancement finale  $x_f$  de cette réaction.
  - La concentration initiale de l'acide méthanoïque dans la solution préparée.
  - la masse  $m$  d'acide méthanoïque utilisée pour cette préparation.
- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système comportant les états initial et final en valeurs numériques.
- Montrer que l'expression de la constante d'équilibre est :  $K = \frac{n_0\tau_f^2}{V(1-\tau_f)}$ . Calculer  $K$  et déduire que la réaction n'est pas totale.
- On prépare le mélange suivant :
  - ❖ Un volume  $V_1=5\text{mL}$  d'une solution contenant  $n_1=25.10^{-5}$  mol d'acide  $\text{HCOOH}$ .
  - ❖ Un volume  $V_2=10\text{mL}$  d'une solution contenant  $n_2=2.10^{-4}$  mol d'ion  $\text{H}_3\text{O}^+$ .
  - ❖ Un volume  $V_3=5\text{mL}$  d'une solution contenant  $n_3=25.10^{-5}$  mol d'ion  $\text{HCOO}^-$ .Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution spontanée de ce système chimique.

### Exercice N°2: (3,5 points)

Au laboratoire, on dispose de :

- ❖ Une solution de sulfate de cuivre II ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) de concentrations molaires  $1\text{mol.L}^{-1}$ .
- ❖ Une solution de sulfate de plomb ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) de concentrations molaires  $1\text{mol.L}^{-1}$ .
- ❖ Un pont salin.
- ❖ Deux lames bien décapées l'une en cuivre et l'autre en plomb.

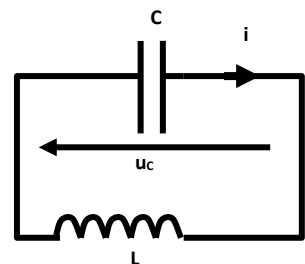
On réalise une pile tel que la solution de sulfate de cuivre II est placée à gauche. Un voltmètre relié aux bornes de la pile mesure une tension  $U = 0,47\text{ V}$  lorsque sa borne négative (COM) est reliée à l'électrode de plomb.

- 1) a) Schématiser la pile avec toutes les indications nécessaires.  
b) Ecrire l'équation de la réaction associée à cette pile.  
c) Donner le symbole de la pile.
- 2) Définir la fem d'une pile et déterminer la valeur de la fem de la pile étudiée.
- 3) On remplace le voltmètre par un résistor.  
a) Préciser, en le justifiant, le sens du courant électrique dans le résistor.  
b) Préciser l'électrode qui s'amincit pendant le fonctionnement de la pile. En déduire l'équation de la réaction au niveau de cette électrode.  
c) Ecrire l'équation de la réaction spontanée qui a lieu quand la pile débite.
- 4) Peut-on remplacer le pont salin par un fil conducteur ? Justifier.

### Physique : (13 points)

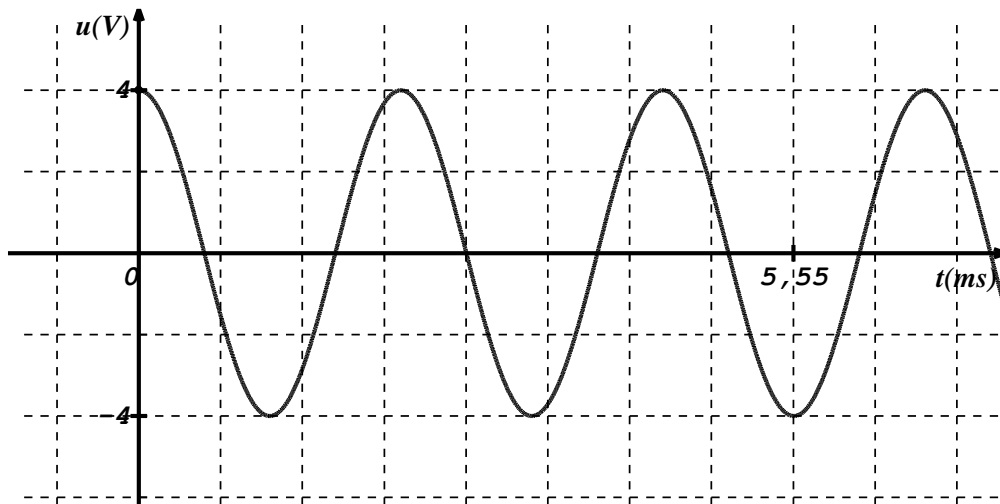
#### Exercice N°1: ( 6 points)

À l'instant  $t = 0$ , on relie aux bornes d'un condensateur de capacité  $C$ , initialement chargé sous une tension  $U_0$ , une bobine purement inductive d'inductance  $L$ . Le circuit est le siège d'oscillations libres non amorties.



- 1) Justifier les termes : libre et non amortis.
- 2) Donner l'expression de l'énergie  $E$  emmagasinée dans cet oscillateur en fonction de  $L$ ,  $C$ ,  $u_c(t)$  et  $\frac{du_c}{dt}$ .
- 3) En déduire que l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la tension  $u_c(t)$  est :  $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_c = 0$
- 4) Montrer que cette équation différentielle admet une solution sinusoïdale  $u_c(t) = U_{cm} \sin(\omega t + \varphi)$  lorsque  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

- 5) L'étude de l'évolution de ce système a permis de tracer la courbe d'évolution temporelle de la tension  $u(t)$  aux bornes du condensateur.

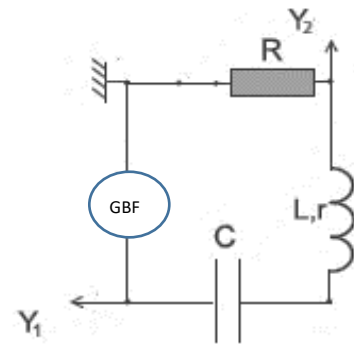


- Montrer que la fréquence propre de l'oscillateur est  $N_0=450\text{Hz}$ .
  - Déterminer les valeurs de  $U_0$  et  $\varphi$ .
- 6) Sachant que lorsque la tension aux bornes du condensateur prend la valeur  $u_C=3\text{V}$ , l'énergie emmagasinée dans ce condensateur devient  $E_C=2,25 \cdot 10^{-6}\text{J}$ , déterminer les valeurs de  $C$ ,  $E$  et  $L$ .

### Exercice N°2: ( 7 points)

On dispose de :

- ❖ un résistor de résistance  $R=40\Omega$ .
- ❖ une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ .
- ❖ un condensateur de capacité  $C$
- ❖ Un générateur d'alimentation basse (G.B.F) délivrant une tension sinusoïdale d'expression  $u(t)=4\sqrt{2}\sin(2\pi Nt+\frac{\pi}{2})$  de fréquence  $N$  réglable.

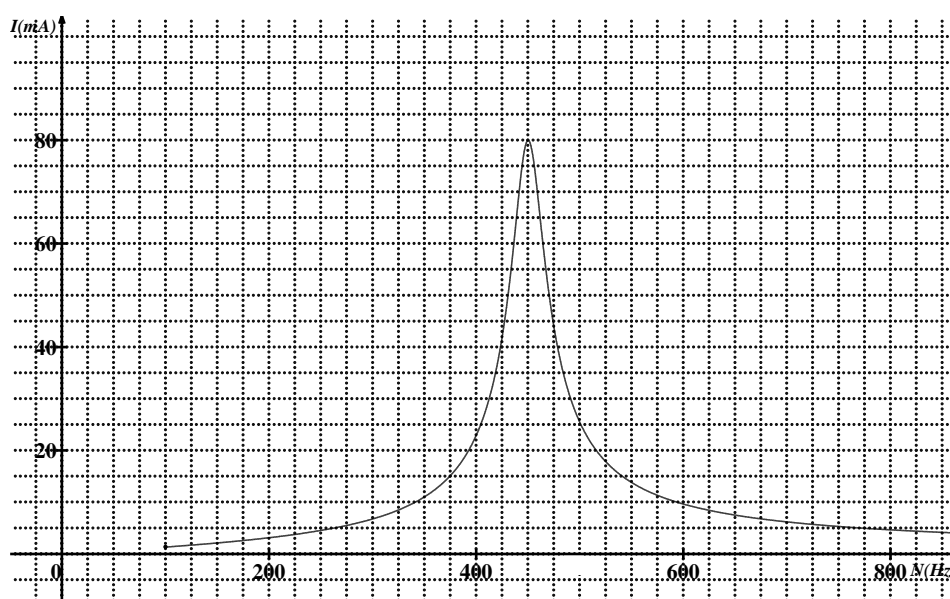


On réalise le montage représenté ci-dessus avec les connexions des deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  d'un oscilloscope bicourbe.

- Préciser les deux tensions observées sur les deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  de l'oscilloscope.
- Préciser en le justifiant la tension qui permet d'étudier l'évolution de l'intensité du courant  $i(t)$ .
- En faisant varier la fréquence  $N$  du générateur basse fréquence, on constate qu'à chaque fois, les deux tensions visualisées conservent la même forme sinusoïdale. Les résultats des mesures de la période de l'intensité du courant sont donnés par le tableau suivants :

N(Hz)	300	400	500
Période de l'intensité du courant $i(t)$ (ms)	3,33	2,5	2
Fréquence $N_i$ de l'intensité $i(t)$ (Hz)			

- a) Reproduire et compléter le tableau.
- b) Préciser, en le justifiant, la nature, libres ou forcées, des oscillations du circuit RLC.
- c) Préciser le rôle joué par le GBF dans ce circuit.
- 4) On réalise une série de mesures de l'intensité efficace  $I$  en fonction de la fréquence  $N$  du GBF. Les résultats des mesures ont permis d'obtenir la courbe suivante :



- a) Quel est le phénomène mis en évidence par cette courbe ?
- b) Déterminer, en justifiant la réponse la valeur de la fréquence propre  $N_0$  de l'oscillateur.
- c) Déterminer la valeur de la résistance interne  $r$  de la bobine.
- d) Déterminer la valeur de l'impédance du circuit RLC lorsque la fréquence est 425Hz.
- 5) Pour une fréquence  $N=423,5\text{Hz}$ , on mesure à l'oscilloscope le déphasage entre les deux tensions observées. On trouve :  $\varphi_u - \varphi_{uR} = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$
- a) Préciser, en le justifiant, la nature inductif capacitif ou résistif du circuit.
- b) En déduire la phase  $\varphi_i$  de l'intensité du courant.
- c) Montrer que :  $C = 1,84 \cdot 10^{-3} \left( \frac{1}{N} - \frac{N}{N_0^2} \right)$
- d) Calculer les valeurs de  $C$  et de  $L$ .