

Chimie : Thème : conductimétrie

On se propose de déterminer par conductimétrie la concentration molaire d'une solution (S) de chlorure d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).

1°) Faire le schéma du montage électrique nécessaire

2°) Exprimer la conductance  $G$  en fonction de la tension aux bornes de la cellule et l'intensité du courant.

3°) On mesure la conductance de plusieurs solutions de chlorure d'ammonium. Les résultats sont données dans le tableau suivant :

$C \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$	0.3	0.6	0.8	1
$G(10^{-3}\text{S})$	0.093	0.185	0.25	0.31

a°) Tracer la courbe  $G = f(C)$ .

Echelle : \*axe des abscisses 1 cm correspond à  $0.1 \text{ mol.l}^{-1}$

\*axe des ordonnées 1 cm correspond à  $0.02 \cdot 10^{-3} \text{ S}$

b°) Déterminer la concentration de la solution (S) sachant que sa conductance est  $G = 0.155 \cdot 10^{-3} \text{ S}$

c°) On dilue 2 fois la solution (S). Calculer la concentration de la solution formée. Quelle est sa conductance.

Physique : Thème : Oscillations électriques Libres et forcées

Exercice n°1 :

On réalise un circuit (RLC) série comprenant :

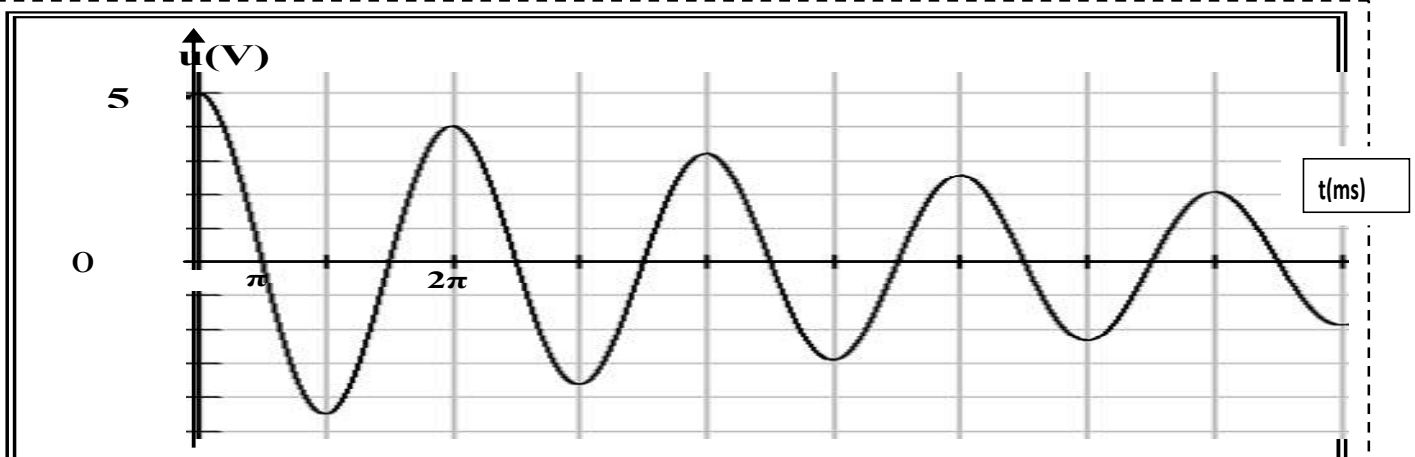
\*Un condensateur de capacité  $C$  initialement chargé.

\*Une bobine d'inductance  $L = 0,2 \text{ H}$  et de résistance négligeable..

\*Un résistor de résistance  $R$  variable.

La tension  $u_c$  aux bornes du condensateur est observée à l'aide d'un oscilloscope.

1°) Pour  $R = R_1 = 10 \Omega$  on obtient la courbe suivante :

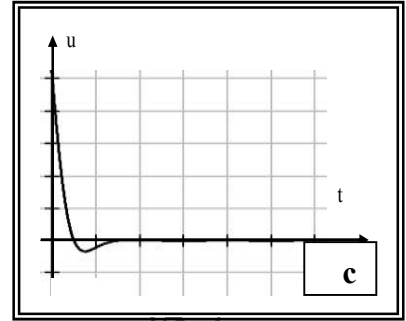
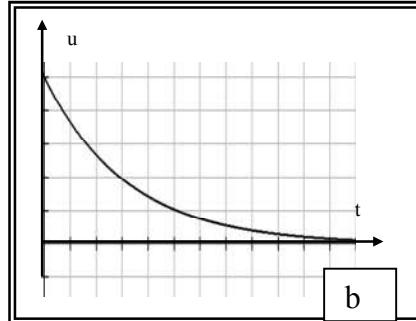
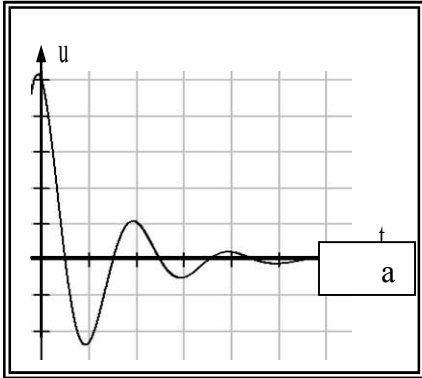


a°) Déterminer la pseudo période des oscillations.

b°) Calculer la capacité  $C$  du condensateur si l'on admet que la pseudo-période est pratiquement égale à la période propre  $T_0$  du circuit ( $LC$ ).

c°) Etablir l'équation différentielle de l'oscillateur amorti.

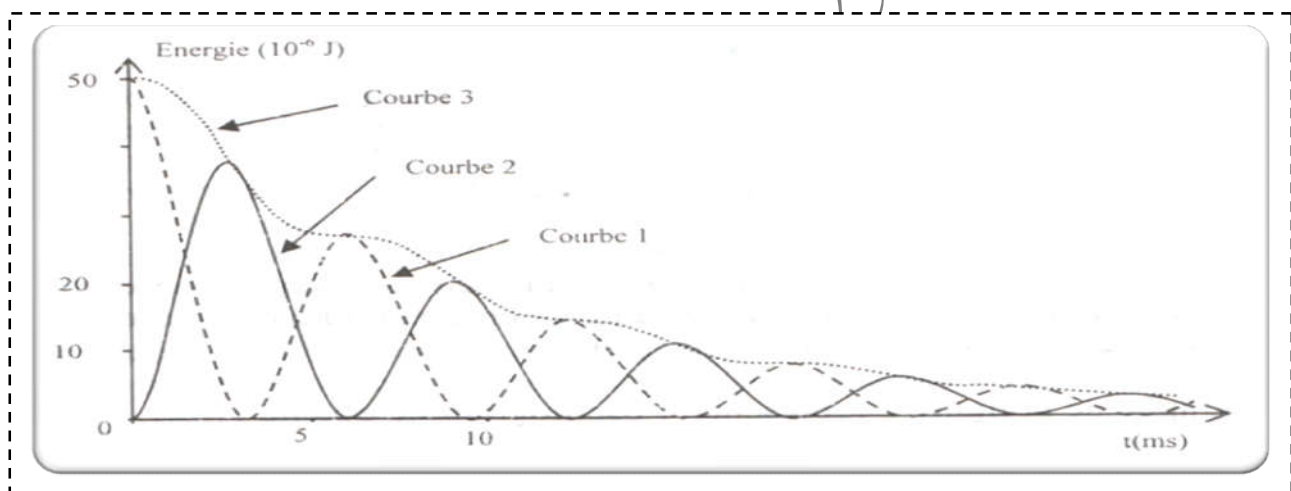
2°) Pour trois valeurs différentes  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  de  $R$ , toutes différentes de 0 et telles que  $R_2 > R_3 > R_4$ ; on obtient les courbes suivantes (a), (b) et (c).



a°) Attribuer à chaque courbe la résistance correspondante. Justifier la réponse.

b°) Indiquer dans chaque cas le régime de fonctionnement.

3°) On a représenté les énergies  $E_L$  et  $E_C$  emmagasinée respectivement dans la bobine et le condensateur au cours du temps, ainsi que leur somme  $E$ .



a°) Rappeler les expressions de  $E_L$  et  $E_C$ .

b°) Identifier les trois courbes.

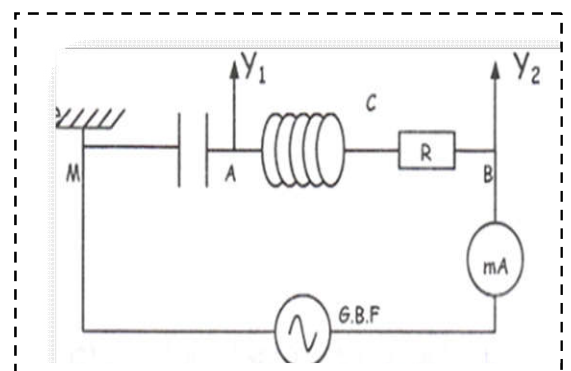
c°) Montrer que l'énergie totale de l'oscillateur n'est pas conservée. Expliquer.

### Exercice n°2 :

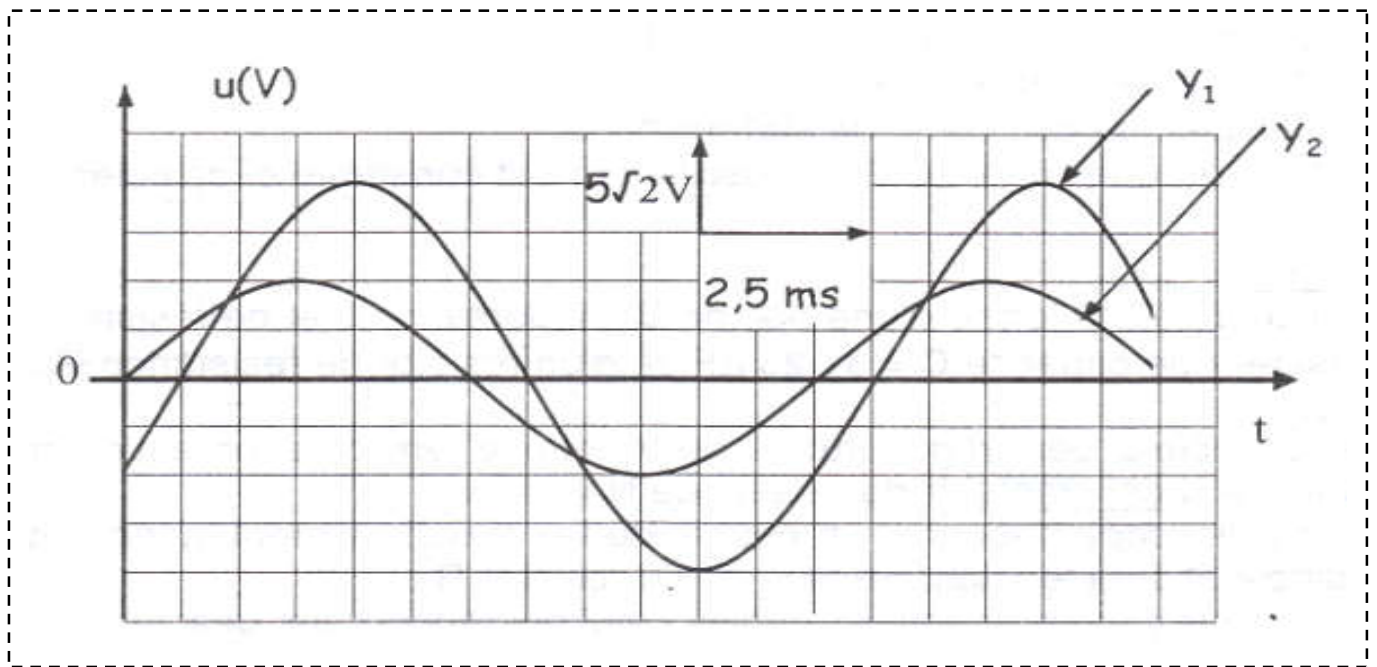
Un générateur de basse fréquence GBF, délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi N t)$ , d'amplitude  $U_m$  constante et de fréquence  $N$  variable, alimente un circuit électrique comportant en série :

- \* Un condensateur de capacité  $C$ .
- \* Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne négligeable.
- \* Un conducteur ohmique  $R$ .
- \* Un milliampèremètre (mA).

Un oscilloscope bi courbe est branché aux



points M, A et B du circuit du GBF à la valeur  $N_1$ , sur l'écran de l'oscilloscope apparaît l'oscillogramme ci-dessous :



1°) Préciser la tension visualisée sur chacune des deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  de l'oscilloscope.

2°) a°) Déterminer le déphasage  $\varphi_u - \varphi_{uc}$  entre la tension excitatrice  $u(t)$  et la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur.

b°) Etablir les expressions de  $u(t)$  puis  $u_c(t)$  en précisant à chaque fois la valeur de l'amplitude, la pulsation et la phase initiale.

c°) Préciser si le circuit est capacitif ou inductif. Justifier.

3°) Le milliampèremètre indique pour cette fréquence  $N_1$ , une valeur de l'intensité du courant  $I_1 = 3,14 \text{ mA}$ .

a°) Montrer que la capacité  $C$  du condensateur a pour expression : 
$$C = \frac{I_1 \sqrt{2}}{2\pi \cdot N_1 \cdot U_{cm}}$$

$U_{cm}$  : l'amplitude de la tension  $u_c(t)$ .

b°) Calculer la valeur numérique de  $C$ .

4°) On fait varier maintenant la fréquence  $N$  du GBF, on suit les variations de l'intensité  $I$  du courant indiquées par le milliampèremètre, ce qui a permis de tracer la courbe  $i=f(N)$ .

a°) Préciser l'état d'oscillation du circuit (R,L,C) pour  $N_2 = 300 \text{ Hz}$ .

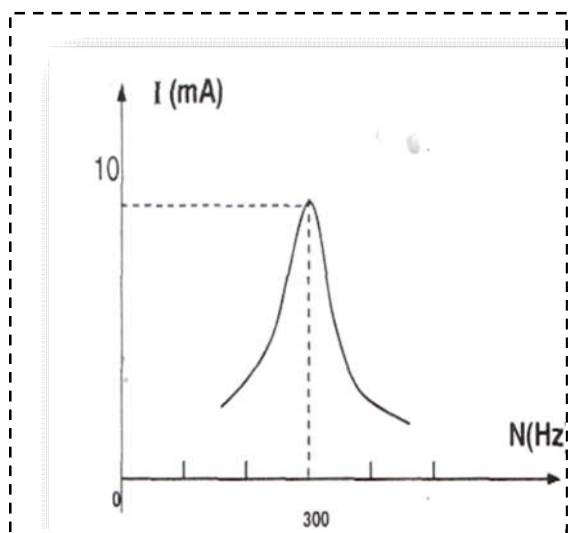
b°) Pour la valeur de la fréquence  $N_2 = 300 \text{ Hz}$  :

\*Etablir l'expression de  $i(t)$ .

\*Calculer la valeur de l'inductance  $L$

\*Calculer la résistance  $R$ .

\*Calculer le coefficient de surtension  $Q$ .



## Exercice n°3 :

### Partie A :

Le circuit électrique de la **figure 1** comporte en série :

- un résistor ( R ) de résistance  $R=170\Omega$ .
- une bobine (B) d'inductance L et de résistance propre r .
- un condensateur (C) de capacité  $C = 2,5\mu\text{F}$  .

Un générateur (G) impose aux bornes D et M de l'ensemble {(R) , (B) , (C)} une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin( 2\pi Nt)$  de fréquence N réglable et de valeur efficace U constante .

Un voltmètre (V) branché aux bornes D et N de l'ensemble {(B) , (C)} mesure la valeur de la tension efficace  $U_{DN}$

1°) A l'aide d'un oscillographe bicourbe à deux entrées  $Y_1$  et  $Y_2$  on veut visualiser la tension  $u(t)$  sur la voie  $Y_2$  et  $u_R(t)$  sur la voie  $Y_1$ . Faire les connexions nécessaires sur la **figure 1** .

2°) Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité  $i(t)$  du courant.

3°) On règle la fréquence de l'oscilloscope à la valeur  $N_1$  et sur l'écran de l'oscilloscope, on observe les oscillogrammes 1 et 2 de la **figure 2** :

\*Balayage horizontal :  $0,2\pi \text{ ms.div}^{-1}$

\*sensibilité verticale :  $5 \text{ V.div}^{-1}$ .

a°) Montrer que l'**oscillogramme 2** correspond à  $u(t)$ .

b °) Quel est l'oscillogramme qui nous permet de poursuivre les variations de  $i(t)$ . Justifier la réponse.

c °) Calculer l'amplitude  $I_m$  de l'intensité  $i(t)$ .

d °) Déduire la valeur de l'impédance Z.

e °) Calculer le déphasage :

et Déduire le caractère inductif, capacitif ou résistif du circuit.

4 °) a °) Faire la construction de Fresnel dans ce cas. On prendra comme échelle  $2 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ cm}$ .

b °) Déduire les valeurs de L et r.

**Partie B :** Pour une fréquence  $N_2$  du GBF les oscillogrammes obtenus

sur l'écran de l'oscilloscope sont donnés par le graphe de la **figure 3**.

1°) Préciser dans quel état se trouve le circuit RLC ? Justifier la réponse.

2°) Déduire la nature du circuit .

3°) Déterminer la fréquence propre  $N_0$  du circuit.

4°) Préciser la valeur de la résistance totale.

