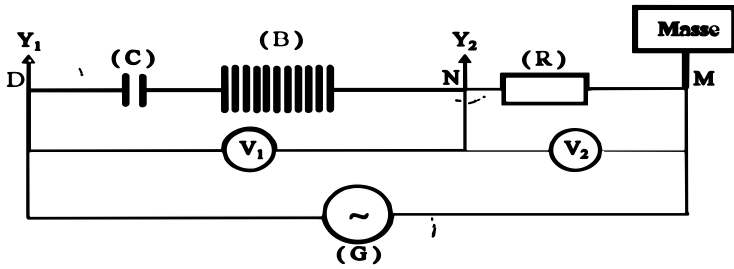


### Exercice n° : 1

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  $U_{DN}$

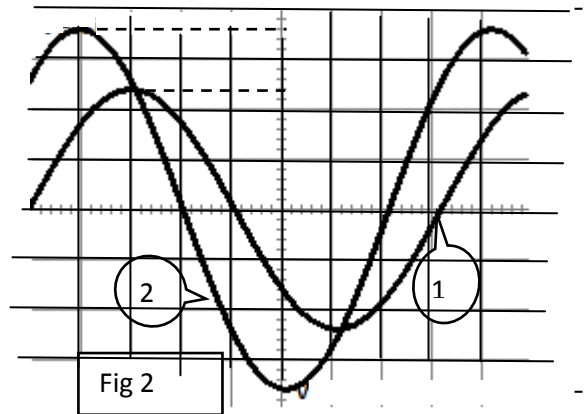
- 1- A l'aide d'un oscillographe bicourbe à deux entrées  $Y_1$  et  $Y_2$  on veut visualiser la tension  $u(t)$  sur la voie  $Y_2$  et  $u_R(t)$  sur la voie  $Y_1$ . Faire les connexions nécessaires sur la figure 1.
- 2- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité  $i(t)$  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 :  $0,2\pi \text{ ms.div}^{-1}$  et 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  $i(t)$ . Déduire la valeur de l'impédance  $Z$ .
  - d- Calculer le déphasage  $\Delta\varphi = (\varphi_u - \varphi_i)$ . 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  $r$ .

5- a- Pour une fréquence  $N$  quelconque, exprimer la puissance moyenne  $P$  absorbée par l'oscillateur électrique en fonction de :  $U_m, R, r, L, C$ , et  $N$ .

- a-  $P$  peut prendre une valeur maximale  $P_2$  pour une fréquence  $N_2$ . Montrer que  $N_2 = 160 \text{ Hz}$ .
  - b- Exprimer  $P_2$  en fonction de  $R, r$  et  $U_m$  puis calculer sa valeur.
- 6- La fréquence est toujours égale à  $N_2$ .  
a- Ecrire l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$ .  
b- Quelle est la valeur de la tension indiquée par le voltmètre  $V$  dans ces conditions.  
c- Y'a-t-il surtension ? justifier.



## Exercice 2

Au cours d'une séance de devoir de travaux pratiques et après avoir effectué le tirage au sort, l'élève Sami a eu comme sujet : « Détermination expérimentale des caractéristiques d'un circuit RLC série en régime forcé. ». Pour atteindre ce but, le professeur a mis à la disposition de l'élève le matériel suivant : Un oscilloscope, un générateur basse fréquence ( G.B.F) délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  avec  $U_m = \text{constante}$ , un interrupteur, une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un condensateur de capacité  $C$  et un résistor de résistance connue  $R = 20\Omega$ .

Sami a réalisé le circuit RLC série puis il a branché l'oscilloscope pour visualiser la tension aux bornes du résistor sur la voie  $Y_1$  et celle aux bornes du générateur BF. On donne pour tout l'exercice :

**Sensibilité verticale pour les deux voies 1V -----→ 1 div**

**Sensibilité horizontale 5 ms ---→ 1 div**

1-/ Faire le schéma du circuit en précisant les branchements de l'oscilloscope

2-/ Pour une fréquence  $N_1$  du GBF les oscillogrammes obtenus sur l'écran de l'oscilloscope, sont donnés par le graphe de la figure 1.

a- Préciser, en le justifiant, le graphe correspondant à  $u(t)$ .

b- Dans quel état se trouve le circuit RLC ? Justifier la réponse.

c- Déterminer la fréquence propre  $N_0$  du circuit.

d- Etablir une relation entre  $r$  et  $R$ . Calculer  $r$ .

3-/ En gardant la même fréquence  $N_1$  du générateur BF, Sami a éliminé le résistor  $R$  du circuit puis à l'aide de l'oscillo a visualisé la tension aux bornes du condensateur et celle aux bornes du générateur BF ; les diagrammes obtenus sont donnés par la figure 2.

a- Préciser la courbe qui correspond à  $u(t)$ . Quelle la nature du circuit ?

b- Montrer que  $U_{\max} = r I_{\max}$ . Avec  $U_{\max}$  amplitude de la tension excitatrice délivrée par le générateur BF et  $I_{\max}$  amplitude de l'intensité du courant qui traverse le circuit. Calculer  $I_{\max}$ .

c- Calculer la capacité du condensateur  $C$ . En déduire la valeur de l'inductance  $L$ .

## Exercice n° : 3

On réalise un circuit électrique schématisé sur la

figure -1- et comprenant un générateur B.F. délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  d'amplitude  $U_m$  constante de fréquence  $N$  variable , aux bornes duquel sont disposés en série le condensateur de capacité  $C =$

$1\mu\text{F}$  , une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L = 0,01\text{H}$  et un résistor de résistance  $R$  .

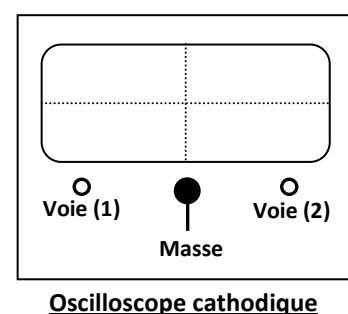
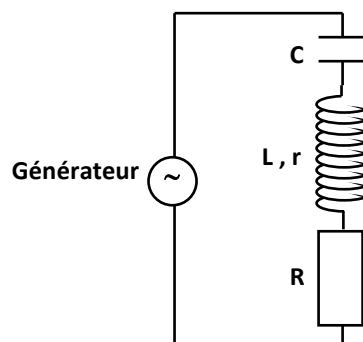
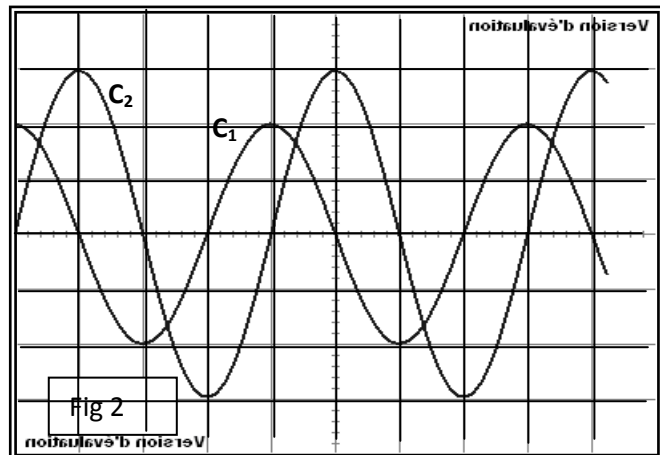
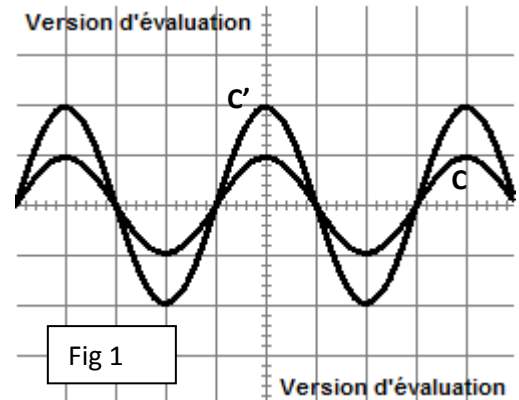


Figure -1-



est



On se propose de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope à deux voies :

- La tension  $u(t)$  sur la voie (1).
- La tension  $u_R(t)$  sur la voie (2).

1- Etablir à l'aide d'un tracé clair les connexions nécessaires entre le circuit électrique de la figure-1- et l'oscilloscope.

2°) Etablir l'équation reliant  $i$ , sa dérivée première

$\frac{di}{dt}$  et sa primitive  $\int idt$ . Soit

$i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$  la solution de cette équation.

3°) a) **Expérience n°1**

On ajuste la fréquence  $N$  à la valeur  $N_0$  correspondant à la fréquence propre du dipôle ( $L, C$ ). On obtient les diagrammes de la figure-2-.

$\alpha$ - Montrer que, parmi les deux signaux qui constituent cette figure, celui ayant l'amplitude la plus élevée correspond à la tension  $u(t)$ .

$\beta$ -Etablir que  $\frac{R}{R+r} = \frac{2}{3}$

b) **Expérience n°2**

A partir de cette valeur  $N_0$ , on fait varier la fréquence  $f$  de la tension excitatrice  $u(t)$  jusqu'à rendre cette dernière déphasée de  $\frac{\pi}{6}$  par rapport au courant  $i(t)$ . La nouvelle de la fréquence est alors  $N_1 = 1524$  Hz.

$\alpha$ -Dire, en le justifiant, si le circuit est inductif ou capacitif.

$\beta$ -Faire la construction de Fresnel en tenant compte des données de cette expérience n°2 et montrer que  $R+r = \sqrt{3} \left( \frac{1}{2\pi N_1 \cdot C} - 2\pi N_1 \cdot L \right)$ .

$\gamma$ -Calculer  $R$  et  $r$ .

c) Déterminer le facteur de qualité  $Q$  de cet oscillateur.

**Exercice n° : 4**

Un oscillateur électrique est constitué des dipôles suivants associés en série : un résistor de résistance  $R$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable un condensateur de capacité  $C$ .

Un GBF impose aux bornes de ce circuit une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  variable et d'amplitude  $U_m$  maintenue constante. Un oscilloscope bicourbe convenablement branché permet de visualiser simultanément les tensions  $u(t)$  et  $u_C(t)$  tension aux bornes du condensateur.

1°/Faire un schéma du montage représentant les connexions nécessaires avec l'oscilloscope a fin de visualiser  $u(t)$  et  $u_C(t)$ .

2°/pour une fréquence  $N_1$ , l'ampèremètre indique un courant d'intensité efficace de valeur  $\sqrt{2} \cdot 10^{-2}$  A et sur l'écran de

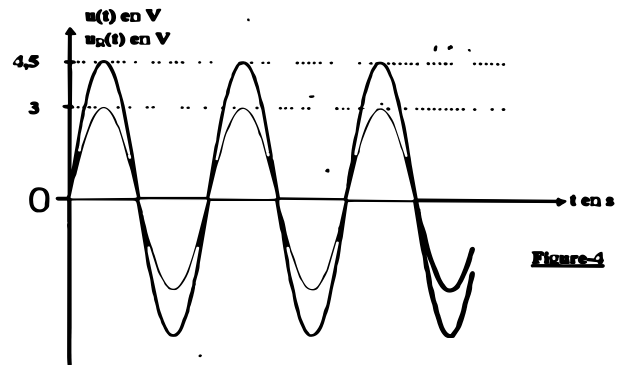
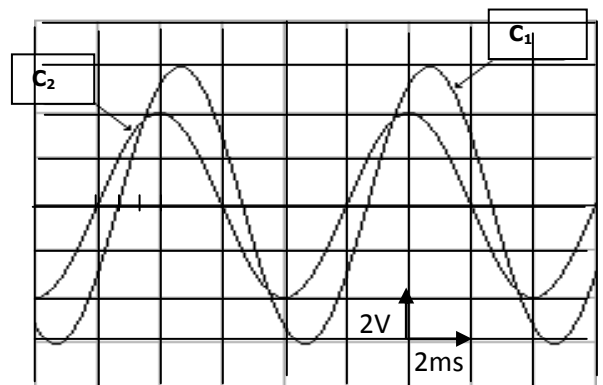


Figure-1



l'oscilloscope, on observe les oscillogrammes de la figure ci-contre correspondant aux tensions  $u(t)$  et  $u_C(t)$ .

- a- Affecter, en le justifiant, à chaque tension la courbe correspondante.
- b- Déterminer en exploitant les oscillogrammes de la figure :
  - la fréquence  $N_1$ , - l'amplitude  $U_m$  de la tension  $u(t)$ ,
  - l'amplitude  $U_{Cm}$  de la tension  $u_C(t)$  .
  - le déphasage de  $u_C(t)$  par rapport à  $u(t)$ .
- c- Déterminer la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.
- d- Montrer que la tension  $u(t)$  est en retard de phase de  $\pi/3$  par rapport au courant  $i(t)$ .
- e- Le circuit est-il inductif ou capacitif ?

3° a- Faire la construction de Fresnel relative à ce circuit.

On prendra pour échelle : 1 cm  $\rightarrow$  1 volt.

b- En déduire la valeur de  $R$  et celle de  $L$ .

4°/ Calculer la puissance moyenne dissipée par l'oscillateur.

5°/ Pour quelle valeur de la fréquence  $N$ , les tensions  $u(t)$  et  $u_C(t)$  sont en quadrature de phase.

**Exercice n° : 5** Deux dipôles  $D_1$  et  $D_2$  inconnus, mais chacun d'eux peut être : un résistor de résistance  $R'$ , Une inductance pure  $L$  ou un condensateur parfait de capacité  $C$ . On veut identifier  $D_1$  et  $D_2$  et déterminer ses grandeurs caractéristiques, on dispose alors d'un résistor de résistance  $R = 155,5 \Omega$ , d'un oscilloscope bicourbe et d'un générateur basse fréquence. Pour atteindre cet objectif, on a réalisé le montage de la figure 1. Le circuit est alimenté par une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ .

- Dans une première expérience on a visualisé la tension  $u_{NM}$  sur la voie 2 de l'oscilloscope et la tension  $u_{PM}$  sur la voie 1 on a obtenu les courbes de la figure 2.

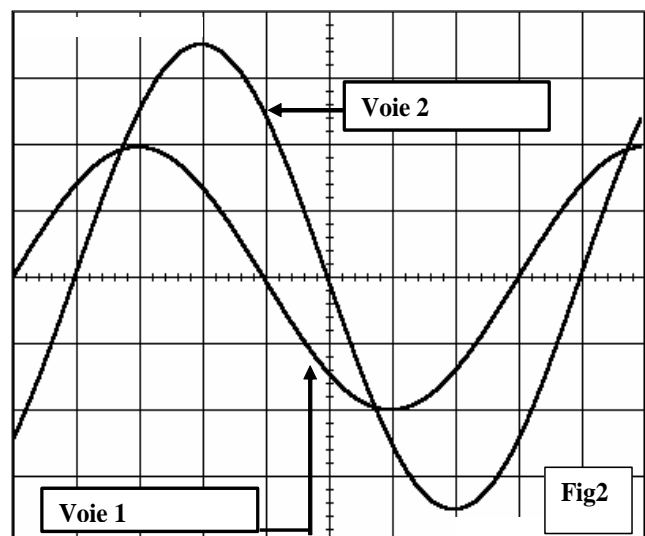
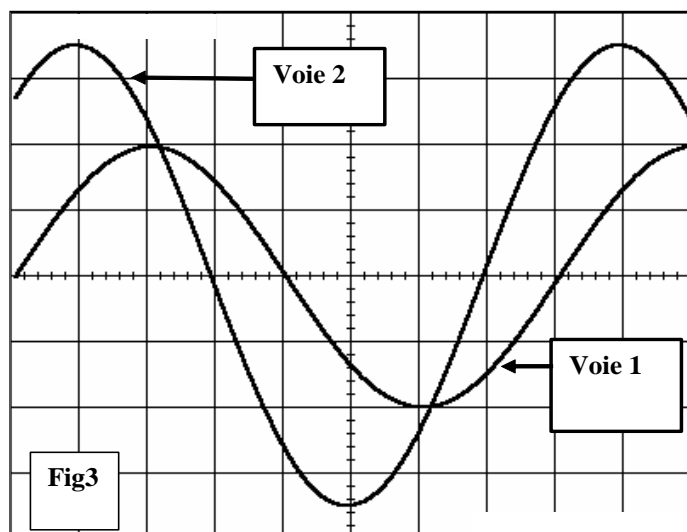
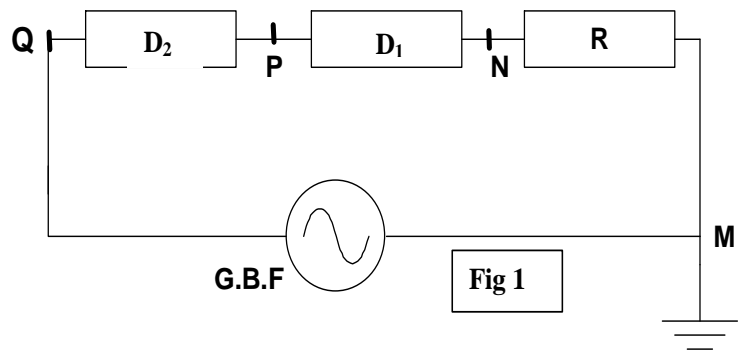
- Au cours d'une deuxième expérience on a visualisé la tension  $u_{NM}$  sur la voie 2 de l'oscilloscope et la tension  $u_{QM}$  sur la voie 1 on a obtenu les courbes de la figure 3.

On donne :

Sensibilité horizontale : 1 ms par division.

Sensibilité verticale Voie 1 : 5 V par division

Voie 2 : 2 V par division .



1- a- / A partir de l'oscillogramme de la figure 2 , Montrer que le dipôle  $D_1$  est une inductance.

b- / Etudier l'oscillogramme de la figure 3 et montrer que le dipôle  $D_2$  est un condensateur.

2- / A partir de l'oscillogramme de la figure 3, déterminer :

a- La fréquence  $N$  et la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  délivrée par le générateur.

b- L'intensité efficace  $I$  du courant qui traverse le circuit (le résultat doit être donné avec trois chiffres après la virgule.). En déduire l'impédance  $Z$  du circuit.

c- Le déphasage  $\Delta\phi$  de la tension aux bornes de tout le circuit par rapport à l'intensité du courant qui le traverse. Quelle est la nature du circuit ?

d- Ecrire l'expression de  $i(t)$ .

3- L'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant dans le circuit est

$$L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt = u.$$

a- Faire correspondre à chaque fonction un vecteur de Fresnel. Sachant que la valeur de l'inductance est  $L = 0,2 \text{ H}$ , Faire la construction de la figure 4 page 4 (  $1 \text{ V}$  est représenté par  $1 \text{ cm}$ ).

b- Déduire la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.

4- On règle la fréquence du générateur B.F à une valeur  $N_1$  de manière que la tension efficace  $U_{QN} = 0$ .

a- Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité. En déduire la valeur de la fréquence  $N_1$ .

b- Calculer dans ces conditions le rapport  $U_{QP} / U_{QM}$ . Que représente ce rapport.

5- / La fréquence de la tension excitatrice est réglée à une valeur quelconque  $N_2$ .

a- Montrer que la puissance électrique moyenne de ce circuit s'écrit sous la forme  $P = RU^2 / (R^2 + A^2)$ . On donnera l'expression de  $A$  en fonction de  $\omega$  et des grandeurs caractéristiques de  $D_1$  et de  $D_2$ .

b- Pour quelle valeur de  $R$  cette puissance moyenne est maximale ?

c- Montrer que pour cette valeur de  $R$ , le déphasage courant-tension est indépendant de  $\omega$ , de  $L$  et de  $C$  et qu'il est toujours égal à  $\pm \pi/4 \text{ rad}$ .

### Exercice n° : 6

Le circuit électrique de la **figure 3** comprend en série :

- Un générateur de tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable ;
- Un condensateur de capacité  $C = 2 \mu\text{F}$  ;
- Une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L$ .
- Un résistor de résistance  $R = 100 \Omega$ .
- Un ampèremètre et un voltmètre.

I/

1- Pour une fréquence  $N = N_1$ , on visualise sur un oscilloscope deux tensions suivantes :

$u(t)$  : aux bornes du générateur sur la (voie I) : sensibilité :  $4 \text{ V/ division}$ .

$u_R(t)$  : aux bornes du résistor sur la (voie II) : sensibilité :  $2 \text{ V/ division}$

On obtient les courbes de la **figure 4**.

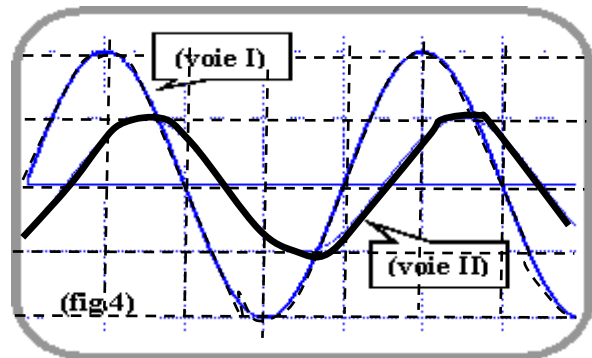
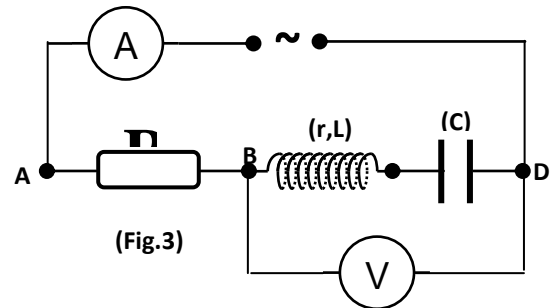
a- Sur la figure -3- de la page -4- à rendre faire les connexions possibles

b- Etablir l'équation différentielle reliant le courant  $i$ , sa dérivée, sa primitive à  $u$ .

c- Déterminer graphiquement :

- La valeur de la fréquence  $N_1$  ;
- Le déphasage  $\Delta\phi = \phi_i - \phi_u$  de l'intensité  $i(t)$  du courant par rapport à  $u(t)$

d- Préciser la nature (inductif ou capacitif ou résistif)



Temps du balayage:  $1 \text{ ms/ division}$



du circuit en justifiant la réponse

- 2- Déterminer l'indication de l'ampèremètre.
- 3- Calculer l'impédance du circuit.
- 4- Faire la représentation de Fresnel correspondant à l'équation différentielle vérifiée par  $i$  et montrer que  $r = 184 \Omega$  et  $L = 0,38 H$ .

II/ Pour une valeur de  $N = N_2$ , la tension  $u(t)$  devient en phase avec  $u_R(t)$ .

- 1- Déterminer la valeur de  $N_0$  en justifiant la réponse.
- 2- Calculer l'intensité maximale  $I_m$ .
- 3- Donner l'indication du voltmètre branché aux bornes **B** et **D** du dipôle formé par la bobine et le condensateur.
- 4- Exprimer le coefficient de la surtension  $Q$  en fonction de  $C$ ,  $N_0$ ,  $R$  et  $r$  puis calculer sa valeur.

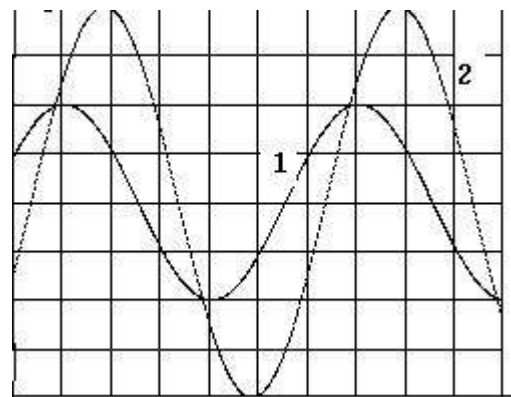
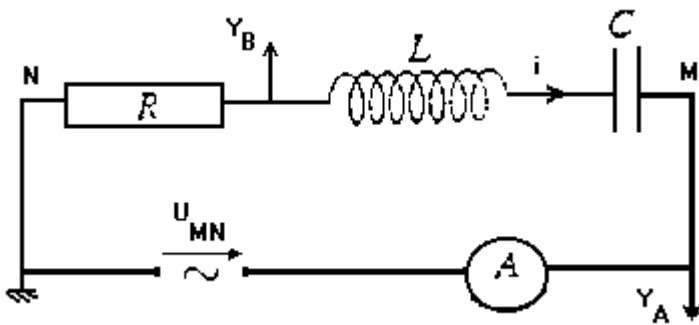
### Exercice n° : 7

Un générateur impose une tension alternative sinusoïdale, telle que  $u(t) = U_m \sin \omega t$ , au dipôle MN, constitué d'un condensateur de capacité  $C$ , d'une bobine d'inductance  $L$  de résistance négligeable et d'un résistor de résistance  $R$ , tous montés en série.

L'ampèremètre, de résistance négligeable, indique une intensité  $I = 14 \text{ mA}$

On branche un oscilloscope bi courbes (voie A et voie B) selon la figure ci-dessous.

Sur les 2 voies, le balayage horizontal a pour valeur  $10^{-3} \text{ s/division}$  et la sensibilité verticale est de  $1 \text{ V/division}$ . On obtient l'oscillogramme suivant



- 1) Quelle est la tension observée sur l'oscillogramme 1 .justifier.
- 2) Dédire des observations expérimentales :
  - a- la pulsation  $\omega$  de la tension imposée par le générateur au dipôle MN ;
  - b- le déphasage angulaire entre l'intensité  $i(t)$  et la tension  $u_{MN}(t)$ ;
  - c- l'impédance du dipôle MN ;
  - d- la résistance  $R$  du résistor
- 3) a- En utilisant la représentation de Fresnel , déterminer la valeur de l'inductance  $L$  sachant que la valeur de la capacité est  $C = 4 \cdot 10^{-6} \text{ F}$   
(on choisira l'échelle :  $1,4 \text{ V} \rightarrow 2 \text{ Cm}$ )
  - b- Montrer que ,pour une autre valeur  $\omega'$  de la pulsation de la tension, l'intensité efficace du courant prend la même valeur que pour  $\omega$  . Calculer ?
  - c- Déterminer, dans le cas ou la pulsation prend la valeur  $\omega$  Le déphasage entre l'intensité du courant  $i(t)$  qui traverse le circuit et la tension  $u_{MN}(t)$  qui l'alimente.
- 4) On modifie la pulsation de la tension délivrée par le générateur. On obtient la résonance d'intensité pour la pulsation  $\omega_0 = 1500 \text{ rad.s}^{-1}$ .
  - a- Quelle observation à l'oscilloscope conduit à cette affirmation?



b- Retrouver la valeur de l'inductance L de la bobine.

c- À cette pulsation déterminer l'impédance du circuit, ainsi que l'intensité efficace  $I_0$  correspondante.

d- Dans les conditions précédentes: Calculer la tension efficace  $U_c$ . Aux bornes du condensateur. Quelle est la tension efficace aux bornes de la bobine.

Comment ces deux grandeurs varient – elles quand la résistance augmente ?

5) Montrer que  $U_c = (U/R) \cdot \sqrt{L/\sqrt{C}}$

6) La valeur U de la tension aux bornes du générateur est maintenue constante.

Pour différentes valeurs de R, L et C on suit expérimentalement la variation de l'intensité efficace I en fonction de la fréquence du générateur, on a relevé la valeur de l'intensité efficace maximale

|                 |               |               |               |               |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>N(Hz)</b>    | <b>71.2</b>   | <b>85</b>     | <b>71.2</b>   | <b>80</b>     |
| <b>R (ohms)</b> | <b>33</b>     | <b>33</b>     | <b>100</b>    | <b>33</b>     |
| <b>L(H)</b>     | <b>1</b>      | <b>0.7</b>    | <b>1</b>      | <b>1</b>      |
| <b>C(F)</b>     | <b>5.10-6</b> | <b>5.10-6</b> | <b>5.10-6</b> | <b>4.10-6</b> |
| <b>I(mA)</b>    | <b>29,6</b>   | <b>29,6</b>   | <b>9,6</b>    | <b>29,6</b>   |

En comparant les valeurs des données indiquées dans le tableau, préciser qualitativement l'influence sur la fréquence de résonance:

- de la résistance du circuit
- de l'inductance de la bobine
- de la capacité du condensateur

### Exercice n° : 8

On monte en série entre deux points A et B les dipôles suivants :

- Un condensateur de capacité C et un ampèremètre.
- Une bobine d'inductance L et de résistance interne r.
- Un résistor de résistance R.

Le dipôle AB est excité par un GBF de fréquence réglable, délivre une tension  $u(t) = U_{\max} \sin 2\pi Nt$ .

1- Représenter le montage, en précisant les branchements de l'oscilloscope pour visualiser  $u(t)$  et  $u_c(t)$  respectivement aux bornes du générateur et aux bornes du condensateur

2- on obtient les oscillogrammes ci-dessous :

A partir des oscillogrammes déterminer :  
**Sensibilité horizontale : 1.6ms/div**

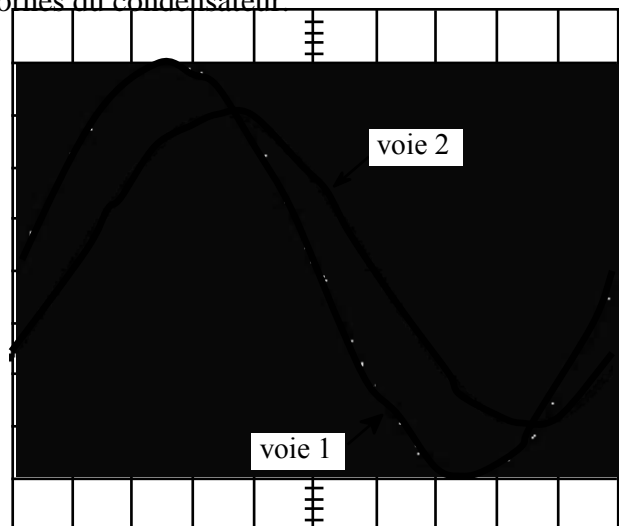
**Sensibilité verticale :**

**Pour la courbe (1) : 2.5V/div**

**Pour la courbe (2) : 2V/div**

- a- La fréquence de la tension  $u(t)$ .
- b- Les valeurs maximales  $U_m$  et  $U_{cm}$ .
- c- Le déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_U - \varphi_{U_c}$ .

3- A partir de l'expression de  $i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$ , exprimer  $u_c$  en fonction du temps et calculer les valeurs



de  $\omega$ ,  $I_m$  et  $\phi$  sachant que  $C=4.7.10^{-6}F$ .

4- On augmente la fréquence  $N$  de la tension excitatrice.

Pour une valeur de  $N=N_1=100Hz$ , on constate que les tensions  $u_c(t)$  et  $u(t)$  sont en quadrature de phase.

a- Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité.

b- Donner une relation entre  $N_1$ ,  $L$  et  $C$ .

c- Sachant que pour cette fréquence la tension maximale  $U_{Cm}=10.7V$ , calculer l'intensité efficace  $I_1$ .

d- Sachant que les puissances moyennes de la bobine et du circuit sont respectivement

$p_1=3.64.10^{-3}W$  et  $p_2=118.3.10^{-3}W$ , calculer  $r$  et  $R$ .

**Exercice n° : 9** On monte en série entre deux points A et B les dipôles suivants :

Un condensateur de capacité  $C$  et un ampèremètre. Une bobine d'inductance  $L=10mH$  et de résistance interne  $r$ . Un résistor de résistance  $R=10\Omega$ . Le dipôle AB est excité par un GBF de fréquence réglable, délivre une tension  $u(t)=9\sqrt{2} \sin 2Nt$ .

1- Représenter le montage, en précisant les branchements de l'oscilloscope pour visualiser  $u(t)$  et  $u_R(t)$  respectivement aux bornes du générateur et aux bornes du résistor.

2- Des mesures de l'intensité efficace  $I$  du courant de circuit, en fonction de la fréquence  $N$  de la tension aux bornes de GBF permettent de tracer la courbe  $I=f(N)$

a- Déterminer la fréquence de la résonance  $N_0$  et en déduire la valeur  $C$ .

b- Déterminer la valeur expérimentale de l'intensité efficace  $I_0$  à la résonance d'intensité et en déduire la valeur de résistance interne  $r$ .

3- on fait varier la fréquence de GBF, on remarque que l'intensité prend la même valeur pour deux valeurs de fréquences  $N_1$  et  $N_2$  tel que  $N_1 < N_0 < N_2$

a- Préciser la nature du circuit pour  $N_1$  et  $N_2$ .

b- Montrer que  $N_1 \cdot N_2 = N_0^2$ .

4- En appliquant la loi des mailles établir l'équation différentielle qui régit  $i(t)$ .

5- Exprimer l'énergie totale du circuit en fonction de  $L$ ,  $i$ ,  $C$  et  $q$ .

6- Montrer que  $dE/dt = u \cdot i - (R+r) \cdot i^2$ .

7- Montrer que  $E$  prend une valeur constante que l'on calculera à la résonance d'intensité.

**Exercice n° : 10** On monte en série, un résistor de résistance  $R$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r=20\Omega$ , un condensateur de capacité  $C=5\mu F$  et un ampèremètre de résistance négligeable. Aux bornes de la portion du circuit ainsi réalisé, on applique une tension alternative sinusoïdale  $u_1(t)$  de fréquence réglable  $N$  :  $u_1(t)=U_{1max} \sin 2Nt$ . Soit  $u_2(t)$  la tension instantanée aux bornes du dipôle formé par l'ensemble bobine et condensateur. Un oscilloscope bicourbe, convenablement branché, permet de visualiser simultanément les tensions  $u_1(t)$  à la voie  $y_1$  et  $u_2(t)$  à la voie  $y_2$ .

1- Représenter le montage, en précisant les branchements de l'oscilloscope pour visualiser  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$

2- Pour une valeur  $N_1$  de la fréquence du générateur, on obtient les deux oscillogrammes suivants :

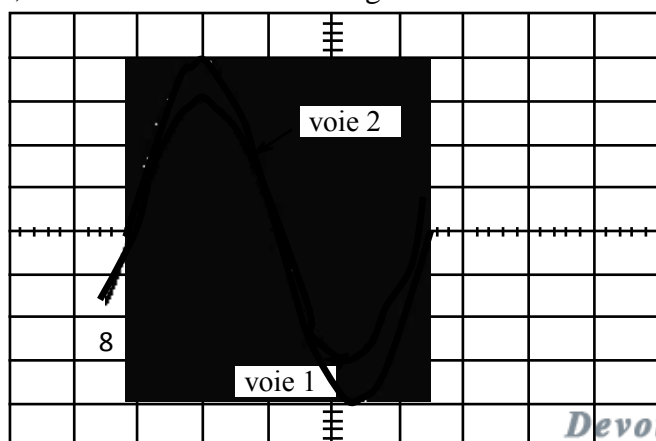
Sensibilité horizontale : 1.125ms/div

Sensibilité verticale :

Pour la courbe (1) : 3.5V/div

Pour la courbe (2) : 1,5V/div

Figure (1)





Déduire à partir de ces oscillogrammes, les valeurs de  $N_1$ ,  $U_{1m}$  et  $U_{2m}$ .

3- A cette fréquence  $N_1$ , l'ampèremètre indique une valeur  $I=0.15\sqrt{2}A$ .

a- Calculer la valeur de  $r \cdot I_m$  et la comparer avec  $U_{2m}$ .

b- Montrer que l'on est à la résonance d'intensité.

c- Calculer  $U_{cm}$  de la tension aux bornes du condensateur et la comparer avec  $U_{1m}$ . Nommer le phénomène ainsi obtenu.

4- On fait diminuer la fréquence du générateur à partir de la fréquence  $N_1$  et on suit l'évolution de la valeur efficace  $U_c$  à l'aide d'un voltmètre. Pour une valeur  $N_2$  de la fréquence, le voltmètre indique la valeur  $U_c$  la plus élevée  $U_c=16V$  et l'ampèremètre indique  $I=96mA$ .

a- Donner l'expression de  $U_{cm}$ .

b- En déduire la valeur de la charge maximale.

c- Calculer la valeur de  $N_2$ .

### **Exercice n° : 11**

Une tension sinusoïdale  $u(t)=10 \sin(160t)$  alimente un circuit formé par :

Un condensateur de capacité  $C=10\mu F$  et un ampèremètre de résistance négligeable.

Une bobine d'inductance  $L=0.25H$  et de résistance interne  $r=25\Omega$ .

Un résistor de résistance  $R=75\Omega$ .

1- En appliquant la loi des mailles établir l'équation différentielle qui régit  $i(t)$ .

2- La solution de l'équation différentielle précédente est  $i(t)=8 \cdot 10^{-2} \sin(\omega t + \varphi)$ .

Faire la construction de Fresnel, en prenant l'échelle :  $1Cm/2V$ .

Déduire du diagramme de Fresnel :

a- La phase  $\varphi$  de l'intensité  $i(t)$ .

b- L'expression de la tension  $u_B(t)$  aux bornes de la bobine, en précisant  $U_{Bm}$  et  $\Phi_{UB}$ .

c- Le déphasage entre  $u_B(t)$  et  $i(t)$ .

3- On fait varier la fréquence du générateur jusqu'à l'intensité du courant atteint une valeur efficace maximale  $I_0$ .

a- Quel est l'état d'oscillation du circuit, en déduire la valeur de la fréquence.

b- Déterminer la valeur de  $I_0$ .

c- Calculer le coefficient de surtension  $Q$  du circuit.

d- Calculer la valeur de la puissance moyenne du circuit.