

Exercice n°1 :

L'étude d'un circuit RLC série alimenté par un GBF de fréquence N réglable, permet de tracer les courbes de la figure 1 donnant la variation de la valeur maximale de la tension aux bornes du condensateur U_{cm} pour deux expériences (1) et (2).

1. Quel composant faut-il modifier la valeur pour passer de l'expérience 1 à l'expérience 2 ?

Préciser si cette modification est une augmentation ou diminution.

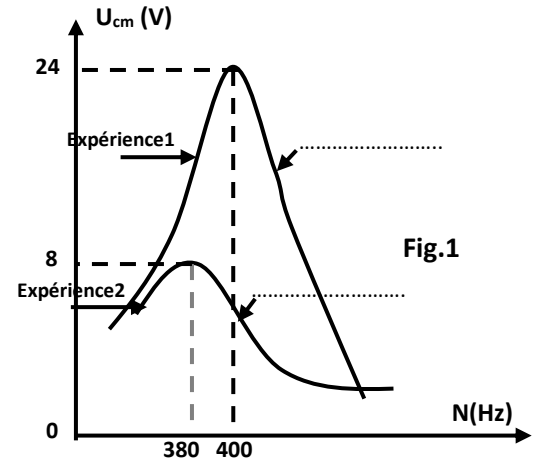
2. Compléter la figure-1 par l'une des expressions : résonance floue – résonance aigue.

3. Indiquer si la tension maximale U_{cm} atteint sa valeur la plus grande possible à la résonance de charge ou à la résonance d'intensité.

4. Préciser si la valeur de la fréquence propre N_0 de cet oscillateur est supérieure, inférieure ou égal à 400Hz.

5. La puissance électrique moyenne consommée par ce dipôle lorsque $N=400\text{Hz}$ est $P=80\text{mW}$.

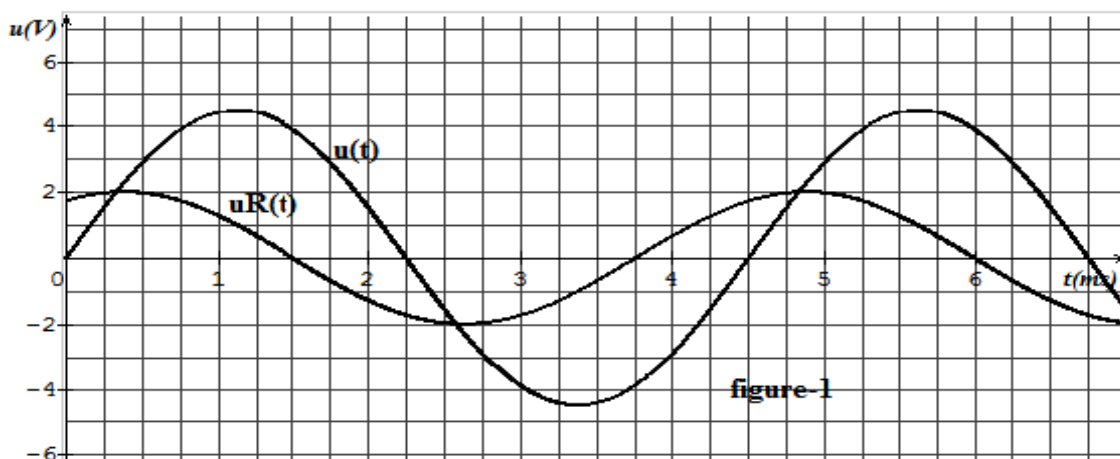
Sachant que la capacité $C=10^{-6}\text{F}$, calculer la résistance totale du circuit R_t .



Exercice n°2:

Un circuit électrique comporte, montées en série, une bobine d'inductance L et de résistance $r=10\Omega$, un condensateur de capacité $C=2\mu\text{F}$, un résistor de résistance R et un ampèremètre. Un générateur basse fréquence GBF impose, aux bornes du circuit, une tension sinusoïdale $u(t)=U_m\sin(2\pi Nt)$, d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable.

Un oscilloscope permet de visualiser simultanément la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor. On obtient les oscillogrammes de la figure 1.



1) Représenter le schéma du circuit électrique en précisant les connexions de l'oscilloscope pour visualiser simultanément les tensions $u_R(t)$ et $u(t)$.

2) a- déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_R}$ et en déduire que la phase initiale de l'intensité $\varphi_i = \frac{\pi}{3}$.

b- Relever, à partir des oscillogrammes de la figure-1, la fréquence N du GBF et les amplitudes U_m et U_{Rm} respectivement de $u(t)$ et $u_R(t)$.

3) a- Montrer que : $R = \frac{2rU_{Rm}}{U_m - 2U_{Rm}}$ et Calculer sa valeur.

b- Déterminer la valeur de l'intensité I du courant électrique indiquée par l'ampèremètre.

4) a- Montrer que l'équation différentielle, régissant les oscillations du courant électrique circulant dans le circuit, s'écrit : $(R + r)i + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int idt = u(t)$.

b- Faire la construction de Fresnel correspondante à l'équation différentielle précédente à l'échelle (1cm → 1V).

5) En exploitant la construction de Fresnel, déterminer la valeur de L .

6) Préciser les valeurs de la fréquence du GBF pour lesquelles, il se produit :

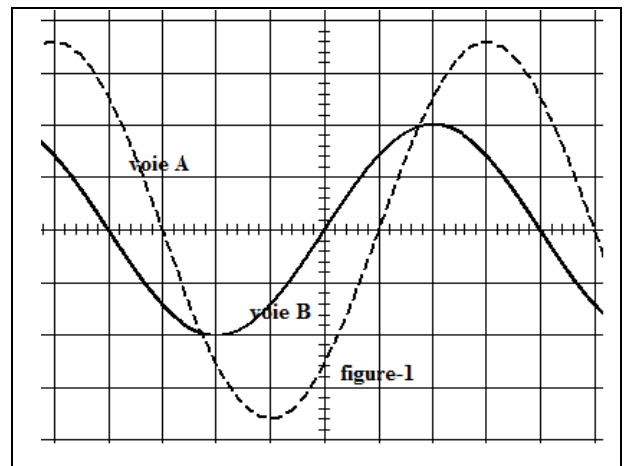
- le phénomène de résonance d'intensité.

- le phénomène de résonance de charge.

Exercice n°3:

On monte en série, un résistor de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance interne r , un condensateur de capacité C et un ampèremètre de résistance négligeable. Aux bornes de la portion du circuit ainsi réalisée, on branche un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N variable, d'amplitude U_m maintenue constante et d'expression $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$.

Pour une valeur N_1 de la fréquence du générateur, l'ampèremètre indique $I = 0,1A$, un voltmètre branché aux bornes du résistor indique $U_R = 2,5V$ et on obtient les oscillogrammes de la figure 1.



Sensibilités verticales : Voie A : 3V.div⁻¹
Voie B : 4V.div⁻¹
Sensibilité horizontale : 1ms.div⁻¹

1/ Schématiser le circuit et indiquer les connexions à réaliser avec un oscilloscope pour visualiser la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie A et $u(t)$ sur la voie B.

2/ Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit.

3/ Par exploitation des oscillogrammes de la figure-1 :

a. Déterminer la valeur de la fréquence N_1 et le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_c}$.

b. En déduire si le circuit est résistif, inductif ou capacitif.

c. Ecrire alors les expressions numériques des tensions $u(t)$ et $u_c(t)$.

4/ Déterminer les valeurs de R et de C .

5/ a. Faire la construction de Fresnel (échelle: 1cm → 1V) correspondante à l'équation différentielle précédente.

b. En déduire les valeurs de r et L .

6/ On fait varier la fréquence N du GBF, on constate que, pour une fréquence particulière $N = N_2$, la tension maximale U_{cm} de la tension $u_c(t)$ atteint la valeur la plus élevée possible.

a- Nommer le phénomène observé.

b- Montrer que $N_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 L} \left[\frac{1}{C} - \frac{(R+r)^2}{2L} \right]$. Calculer N_2 .

Exercice n°4 :

A l'aide du circuit électrique de la figure-2 comportant un générateur de basse fréquence GBF délivrant une tension $u(t)=U_m\sin(2\pi Nt)$ d'amplitude U_m constante et de fréquence N variable, aux bornes duquel sont branchés en série un condensateur de capacité C , une bobine de résistance négligeable et d'inductance L , un résistor de résistance $R=20\Omega$ et deux voltmètres dont l'un est branché aux bornes du GBF et l'autre est branché aux bornes du résistor.

On effectue trois expériences :

Expérience n°1 :

Pour une fréquence $N=N_1$, on visualise sur l'écran d'un oscilloscope les tensions $u_b(t)$ sur la voie 1 et $u_c(t)$ sur la voie 2, on obtient l'oscillogramme de la figure 2.

1/ Reproduire le schéma de la figure 1 et établir les connexions nécessaires à réaliser avec l'oscilloscope.

2/ En exploitant les courbes de la figure 1, déduire la nature du circuit (inductif, capacitif ou résistif).

3/ Sachant que la tension $u(t)$ aux bornes du GBF présente un décalage horaire de $(1/8)$ de période sur l'intensité du courant $i(t)$. Déterminer le déphasage entre $u(t)$ et $i(t)$.

4/ Montrer que : $2\pi N_1^2 LC=1$.

Expérience n°2 :

Dans le circuit de la figure 1, on modifie les connexions de l'oscilloscope de façon à visualiser les tensions $u(t)$ aux bornes du G du GBF $N=N_2$, on visualise sur l'écran les oscillogrammes de la figure 3.

On donne : la sensibilité horizontale $\frac{5}{3}$ ms.div⁻¹ et la sensibilité verticale 4V.div⁻¹.

1/ Déterminer graphiquement :

a- la fréquence N_2 de la tension $u(t)$.

b- les tensions U_m et U_{cm} respectives des tensions $u(t)$ et $u_c(t)$.

c- le déphasage $\Delta\varphi=\varphi_u - \varphi_{u_c}$.

d- En déduire le déphasage entre $u(t)$ et $i(t)$. Conclure quant à la nature du circuit (inductif, capacitif ou résistif).

2/ a- Faire, sans échelle, la construction de Fresnel en tensions maximales relative à l'état du circuit.

b- Déterminer, la valeur de l'intensité maximale I_m , l'inductance L et la capacité C .

c- Calculer la fréquence N_1 dans l'expérience 1.

Expérience n°3 :

On fait varier la fréquence N de la tension $u(t)$, pour une fréquence N_3 , la valeur indiquée par un ampèremètre convenablement inséré dans le circuit est maximale.

1/ Nommer le phénomène qui se manifeste dans le circuit.

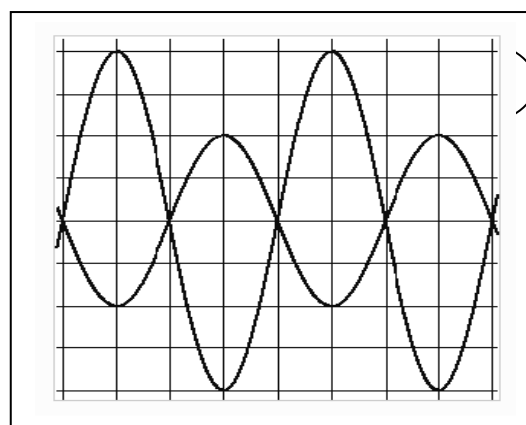
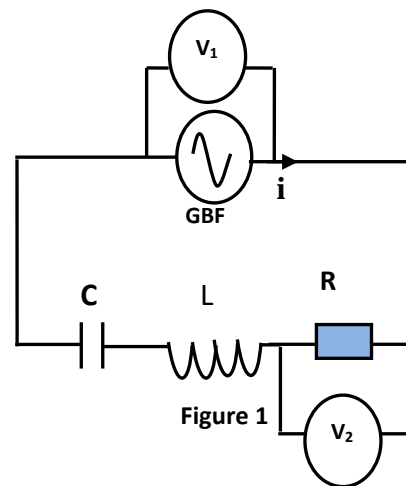
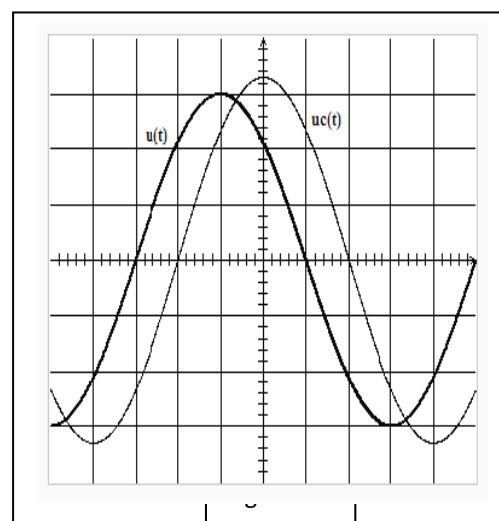


Figure-2



2/ Calculer la valeur de N_3 .

3/ Les voltmètres branchés dans le circuit de la figure 1, indiquent la même tension. Justifier ces indications.

4/ Ecrire les expressions numériques des tensions instantanées $u_c(t)$ et $u_b(t)$

5/ En déduire que l'énergie électromagnétique emmagasinée dans le circuit est constante.

Calculer sa valeur.

6/ La valeur de la tension efficace aux bornes du générateur est maintenue constante. On fait varier R et L et on suit expérimentalement l'intensité efficace I du courant circulant dans le circuit en fonction de la fréquence N du générateur.

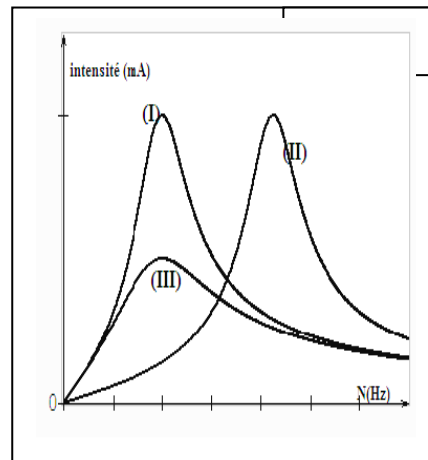
On obtient les courbes (I), (II) et (III) de la figure 4.

La 1^{ère} expérience : $R=100\Omega$, $L=0,8H$ et $C=5\mu F$

La 2^{ème} expérience : $R=33\Omega$, $L=0,2H$ et $C=5\mu F$

La 3^{ème} expérience : $R=33\Omega$, $L=0,8H$ et $C=5\mu F$

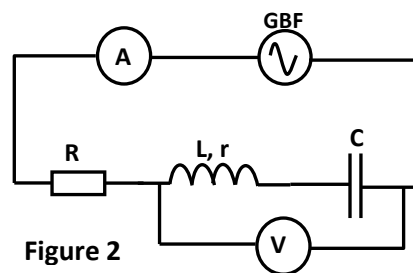
Associer, en le justifiant, à chaque courbe la tension correspondante.



Exercice n°5:

Le circuit schématisé ci-contre (figure-2) comporte :

- un générateur de basse fréquence GBF,
- un résistor de résistance $R=120\Omega$,
- une bobine d'inductance L et de résistance interne r ,
- un condensateur de capacité C
- un ampèremètre,
- un voltmètre.



On fixe la fréquence de la tension de sorte que le GBF délivre une tension sinusoïdale $u(t)=U_m \sin(2000\pi t + \frac{\pi}{2})$ de valeur efficace et de phase initiale constantes.

L'intensité du courant qui circule dans le circuit est $i(t)=I_m \sin(2\pi N t + \phi_1)$ de valeur efficace $I=25\sqrt{2}$ mA.

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise sur la voie (1) la tension $u(t)$ et sur la voie (2) la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur.

On obtient les oscillogrammes de la figure 3.

Les deux voies ont la même sensibilité verticale, soit $5V \cdot \text{div}^{-1}$.

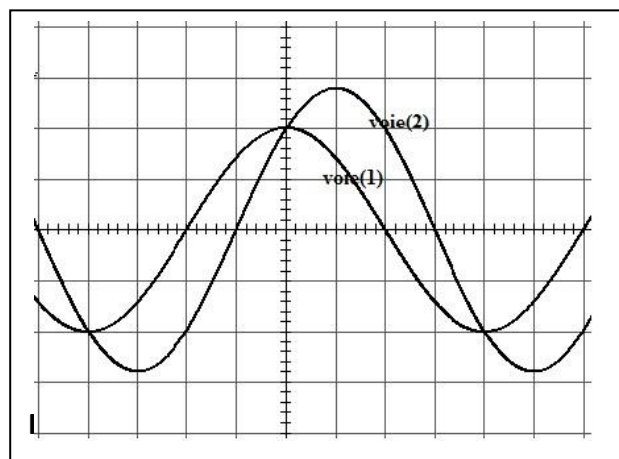
1/ a- Reproduire le schéma du montage de la figure-2, en faisant apparaître les connexions nécessaires de l'oscilloscope.

b- Déterminer les expressions de $u(t)$ et $u_c(t)$.

c- Calculer ϕ_1 . En déduire la nature du circuit.

2/ Sachant que l'équation différentielle régissant l'intensité $i(t)$ est donnée par :

$$(R + r)i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt = u(t).$$



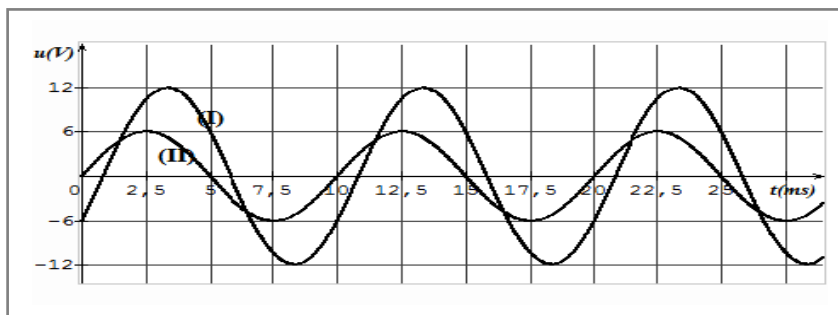
- a- Effectuer la construction de Fresnel relative à ce circuit en prenant comme échelle $1\text{cm} \rightarrow 2\text{V}$
- b- Déduire les valeurs de C, de L et de r.
- c- Déterminer l'indication du voltmètre dans ces conditions.
- 3/ a- En s'appuyant sur la construction de Fresnel, établir l'expression de l'amplitude I_m de l'intensité du courant en fonction de U_m , R, r, L, C et la pulsation ω .
- b- Déduire l'expression de l'amplitude Q_m de la charge instantanée du condensateur.
- c- Montrer que la pulsation à la résonance de charge est : $\omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - \frac{(R+r)^2}{4L^2}}$ où ω_0 représente la pulsation propre du résonateur.
- d- Préciser, en justifiant la réponse, s'il faut augmenter ou diminuer la fréquence N du GBF pour atteindre la résonance de charge.
- e- Montrer que l'amplitude Q_m de la charge instantanée du condensateur à la résonance de charge est donnée par la relation : $Q_m = \frac{U_m}{(R+r)\sqrt{\omega_0^2 - \frac{(R+r)^2}{4L^2}}}$.

Exercice n°6 :

On réalise un circuit électrique comportant en série : un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ de fréquence N variable et d'amplitude U_m maintenue constante, un résistor de résistance R, un condensateur de capacité C, une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable.

Un oscilloscope permet de visualiser sur la voie A la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et sur la voie B la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur.

- Schématiser le circuit et indiquer par des flèches les branchements de l'oscilloscope afin de visualiser les tensions $u(t)$ et $u_c(t)$.
- Lorsque la fréquence du GBF est $N=100\text{Hz}$, on observe sur l'écran du l'oscilloscope les courbes de $u(t)$ et $u_c(t)$ de la figure suivante :



- Montrer que la courbe (II) représente l'évolution de la tension $u(t)$.
 - Déterminer le déphasage $\varphi_u - \varphi_{u_c}$.
 - En déduire l'état du circuit (résistif, capacitif ou inductif).
 - Ecrire les expressions numériques de $u(t)$ et $u_c(t)$.
- a. Etablir l'équation différentielle relative à l'intensité $i(t)$ du courant.
 - Faire la construction de Fresnel relative aux tensions maximales (échelle : $1\text{cm} \rightarrow 2\text{V}$).
 - Sachant que l'impédance du circuit RLC-série oscillant est $Z=120\Omega$.
 - Calculer l'intensité maximale I_m du courant.
 - Déterminer les valeurs de C, R et L.

Exercice n°7 :

On associe en série, un conducteur ohmique de résistance $R=200\Omega$, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance $L=1,1H$ et de résistance interne négligeable. L'ensemble est alimenté par un GBF délivrant à ses bornes une tension alternative sinusoïdale $u(t)=U_m\sin(2\pi Nt)$, d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable. (voir figure 1).

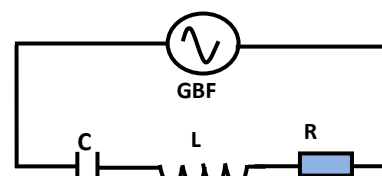


Figure 1

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, convenablement branché, on visualise simultanément les variations, en fonction du temps, des tensions $u(t)$ aux bornes du générateur et $u_C(t)$ aux bornes du

1) Pour une valeur N_1 de la fréquence N de la tension délivrée par le GBF, on obtient les oscillogrammes de la figure 2, avec les réglages suivants :

- la sensibilité verticale est la même pour les deux voies : $2V.\text{div}^{-1}$;

- le balayage horizontal est : $1\text{ms}.\text{div}^{-1}$.

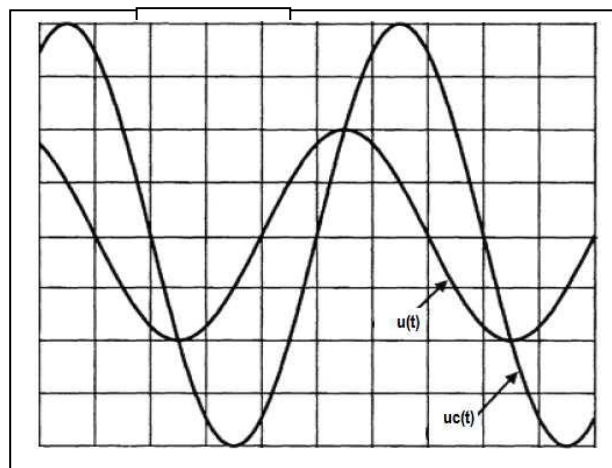
Déterminer graphiquement :

a- la fréquence N_1 de la tension $u(t)$;

b- les tensions maximales U_m de $u(t)$ et U_{Cm} de $u_C(t)$;

c- le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_C}$.

d- Préciser, en justifiant la réponse, la nature du circuit (inductif, capacitif ou résistif).



2) A partir de la fréquence N_1 on fait varier la fréquence N de la tension $u(t)$. Pour une valeur N_2 de N , la tension $u_C(t)$ devient en quadrature retard de phase par rapport à $u(t)$. Un voltmètre, branché aux bornes de la bobine, indique une tension $U_L = 20V$.

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

b- Calculer la valeur de l'intensité efficace I_0 du courant qui circule dans le circuit.

c- Déterminer la valeur de la fréquence N_2 .

d- Calculer la valeur de la capacité C du condensateur.

3) L'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant circulant dans le circuit RLC série peut s'écrire : $Ri(t) + L\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t)dt = u(t)$.

a- Montrer que : $\frac{dE}{dt} = ui - Ri^2$, où E désigne l'énergie totale de l'oscillateur RLC et i désigne l'intensité instantanée du courant.

b- En déduire que E prend à la résonance d'intensité une valeur constante qu'on calculera.

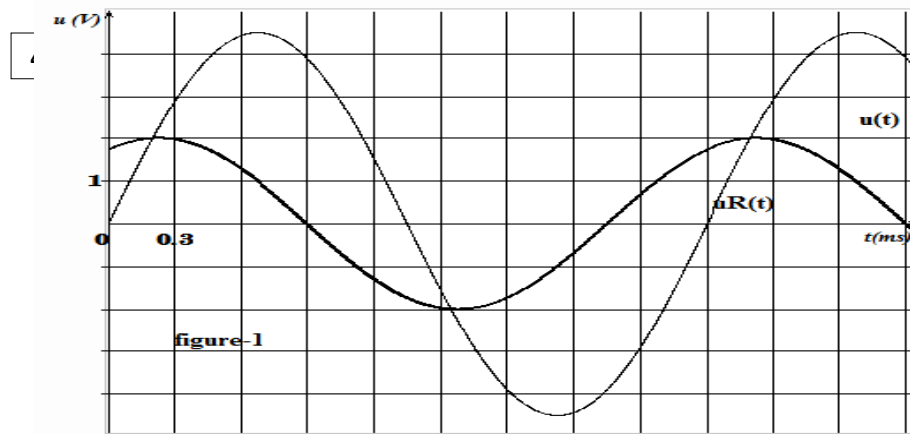
Exercice n°8 :

Un dipôle électrique comporte, montées en série, une bobine d'inductance L et de résistance r , un condensateur de capacité $C = 2,2 \mu F$, un résistor de résistance $R = 80 \Omega$ et un ampèremètre.

Un générateur GBF impose aux bornes du circuit une tension sinusoïdale $u(t)=U_m\sin(2\pi Nt)$, d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable.

Un dispositif informatisé permet de visualiser puis de tracer les courbes d'évolution de la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et celle de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

I) On prend la fréquence $N = N_1$. On obtient les courbes de $u(t)$ et $u_R(t)$ de la figure 1.



- 1) a- Le circuit est le siège d'oscillations électriques forcées. Justifier cette qualification.
- b- Relever, à partir des courbes de la figure 1, la fréquence N_1 du GBF et les amplitudes U_m et U_{Rm} respectivement de $u(t)$ et $u_R(t)$.
- c- Montrer que l'intensité $i(t)$ du courant électrique circulant dans le circuit est en avance de phase de $\frac{\pi}{3}$ rad sur la tension $u(t)$ aux bornes du GBF.

Préciser alors, en le justifiant, si le circuit est inductif, capacitif ou résistif.

- 2) a- Déterminer la valeur de l'intensité I_1 du courant électrique indiquée par l'ampèremètre.
- b- Calculer l'impédance Z du dipôle RLC.
- 3) a- Montrer que l'impédance du dipôle RLC s'écrit : $Z = 2(R+r)$.
- b- En déduire la valeur de la résistance r de la bobine.
- 4) L'équation différentielle régissant les oscillations du courant électrique s'écrit :

$$(R + r)i + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$$

On associe les vecteurs : $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ et \vec{v} respectivement à $(R + r)i$, $L \frac{di}{dt}$, $\frac{1}{C} \int i(t) dt$ et $u(t)$.

- a- Faire la construction de Fresnel à l'échelle $1V \leftrightarrow 2cm$.
- b- En déduire la valeur de L .

II) On modifie la fréquence N de la tension délivrée par le générateur, les courbes de $u(t)$ et $u_R(t)$ sont en phase pour $N = N_2$.

- 1) a- Préciser si la modification de la fréquence est une augmentation ou une diminution.
- b- Donner le nom du phénomène observé.
- 2) Calculer la nouvelle valeur de l'intensité I_2 indiquée par l'ampèremètre.
- 3) Exprimer puis calculer la puissance électrique moyenne consommée par le circuit.

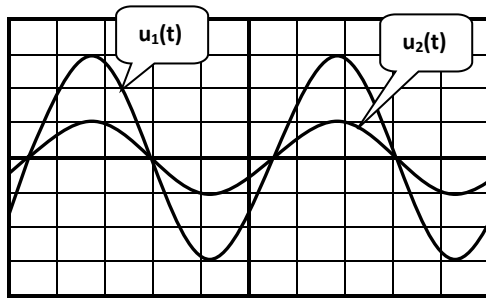
Exercice n°9 :

On monte en série, un résistor R , une bobine d'inductance L et de résistance $r = 15\Omega$, un condensateur de capacité $C = 6,3\mu F$ et un ampèremètre. L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence GBF délivrant une tension sinusoïdale d'expression $u_1(t) = U_{1m} \sin(2\pi Nt)$ de fréquence N variable, d'amplitude U_{1m} maintenue toujours constante.

Un oscilloscope convenablement branché permet de visualiser la tension instantanée $u_1(t)$ sur la voie 1 et la tension instantanée $u_2(t) = U_{2m} \sin(2\pi Nt + \varphi_2)$ aux bornes du dipôle formé par l'ensemble {bobine, condensateur} sur la voie 2.

1- Reproduire le schéma de la figure 1 du circuit en indiquant les connexions nécessaires à faire avec l'oscilloscope pour visualiser les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$.

2- Pour une fréquence N_1 du GBF, on obtient l'oscillogramme de la figure 2 suivante :



Sensibilité horizontale : **1ms/div**
 Sensibilités verticales :
 - Voie 1 : **5V/div**
 - Voie 2 : **3V/div**

Figure 2

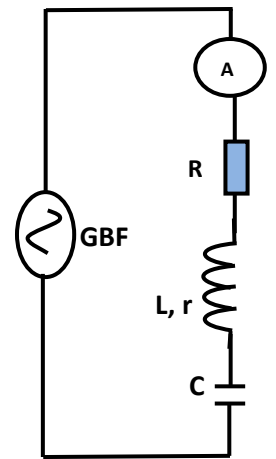


Figure 1

En exploitant l'oscillogramme de la figure 1, déterminer les valeurs de N_1 , U_{1m} et U_{2m} .

3- A la fréquence N_1 , l'ampèremètre indique la valeur efficace : $I = \frac{\sqrt{2}}{10}$ A.

a- Calculer la valeur du produit $(r \cdot I_m)$ ou I_m désigne l'amplitude de l'intensité du courant dans le circuit et la comparer à la valeur de U_{2m} .

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

c- Déterminer les valeurs de R et L .

d- Calculer la valeur maximale de la tension aux bornes du condensateur U_{cm} et la comparer à U_{1m} . Nommer le phénomène observé aux bornes du condensateur.

4- On modifie les branchements de l'oscilloscope pour suivre l'évolution temporelle de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur. On fait varier la fréquence du GBF à partir de la fréquence N_1 et on note à chaque fois la valeur de U_{cm} de $u_c(t)$. Pour une fréquence N_2 , la valeur maximale de la tension aux bornes du condensateur U_{cm} atteint la valeur la plus élevée est égale à 26,44V.

a- Montrer qu'à la fréquence N_2 le circuit est le siège d'une résonance de charge.

b- Dire, si on doit augmenter ou diminuer la fréquence pour passer de N_1 à N_2 .

c- Sachant que pour un oscillateur mécanique en régime sinusoïdale forcé, la résonance d'élongation se produit à la fréquence N_r vérifiant : $N_r^2 = \frac{1}{4\pi^2 m} \left[k - \frac{h^2}{2m} \right]$ où h est le coefficient de frottement, k est constante de raideur du ressort, m est la masse du corps.

- On utilisant l'analogie formelle mécanique-électrique, écrire l'expression de la fréquence N_2 .

- Calculer la valeur de N_2 .

d- Retrouver la valeur de N_2 sachant qu'à la résonance de charge l'ampèremètre affiche $I_2 = 134$ mA.

Exercice n°10

Un générateur GBF délivre à ces bornes une tension $u(t)$ alternative sinusoïdale de valeur efficace

Constante $U = \frac{12}{\sqrt{2}}V$ et de fréquence N réglable. Ce générateur alimente un circuit électrique comportant un résistor de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance r , un condensateur de capacité C , un milliampèremètre et un interrupteur K .

On réalise les deux expériences (A) et (B) suivantes :

Expérience (A) :

On ferme K et on mesure l'intensité efficace I du courant électrique qui circule dans le circuit pour différentes valeurs de la fréquence N . L'évolution de I en fonction de N est représentée par la courbe de la figure 1.

1/ A la résonance d'intensité, déterminer graphiquement :

- la valeur N_0 de la fréquence.
- la valeur I_0 de l'intensité efficace du courant.

2/ On règle la fréquence à la valeur $N=N_0$ et en branche aux bornes du résistor un voltmètre.

La valeur efficace de la tension donnée par le voltmètre est $U_R = \frac{10}{\sqrt{2}}V$.

Déterminer la valeur de R et en déduire la valeur de r .

Expérience (B) :

On fixe la fréquence N à la valeur N_1 différente de N_0 . Cette fréquence N_1 est égale à l'une des deux valeurs (257Hz et 285Hz) signalées sur la courbe de $I=f(N)$ de la figure 1.

Un oscilloscope bicourbe convenablement branché au circuit, a permis de visualiser simultanément les tensions instantanées $u(t)$ aux bornes du GBF et $u_R(t)$ aux bornes du résistor respectivement sur ces voies X et Y on obtient les courbes de la figure 2.

3/ Représenter le schéma du circuit électrique en indiquant les connexions à réaliser avec l'oscilloscope pour visualiser simultanément $u(t)$ et $u_R(t)$.

4/ a- Sachant que la sensibilité verticale est la même pour les deux voies X et Y, montrer que l'oscillogramme (C₁) correspond à $u(t)$.

b- En exploitant les oscillogrammes de la figure 2 ;

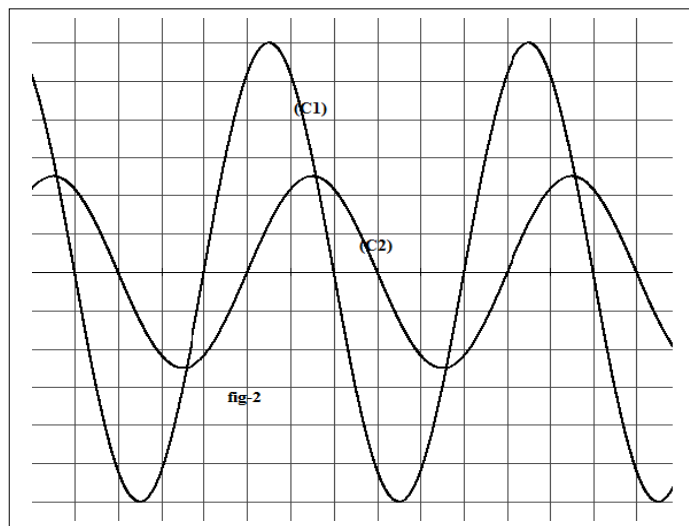
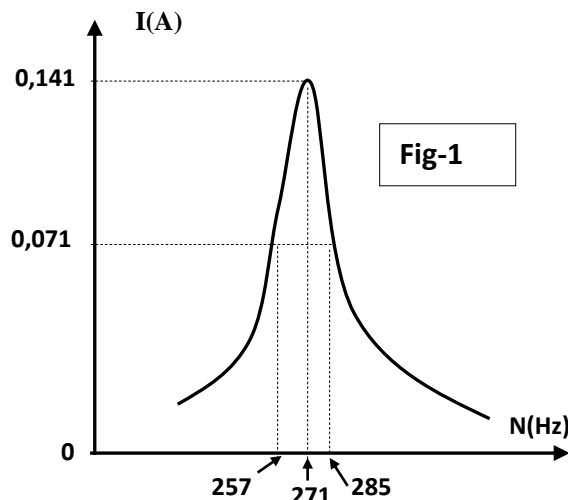
b₁- Justifier que N_1 est différente de N_0 .

b₂- Justifier que le circuit est inductif et préciser laquelle des deux valeurs de N (257Hz et 285Hz) celle qui correspond à N_1 .

b₃- Déterminer le déphasage entre $u(t)$ et l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit : $\Delta\phi = \phi_u - \phi_i$.

5/ a- Montrer qu'on a : $2\pi N_1 L - \frac{1}{2\pi N_1 C} = 60\sqrt{3}\Omega$.

b- Déterminer les valeurs de L et de C .



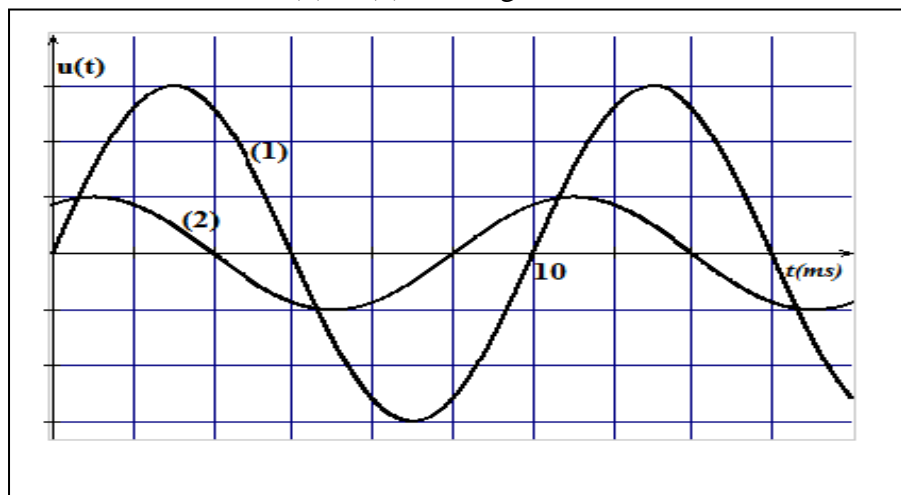
Exercice n°11

Une portion MN d'un circuit électrique contient associé en série une bobine d'inductance $L=0,05\text{H}$ et de résistance négligeable, un résistor de résistance R et un condensateur de capacité C .

On applique entre MN une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable.

A l'aide d'un oscilloscope on visualise les tensions $u(t)$ aux bornes de MN et $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.

On obtient les courbes (1) et (2) de la figure-1 :



Les sensibilités verticales :

Courbe (1) : $2\text{V}\cdot\text{div}^{-1}$

Courbe (2) : $10\text{V}\cdot\text{div}^{-1}$

1/ Parmi les deux schémas (a) et (b) suivantes, lequel permet d'obtenir les courbes précédentes ?

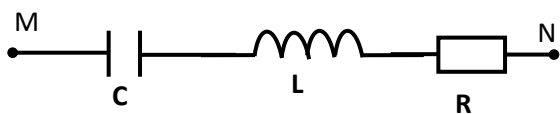


Schéma (a)

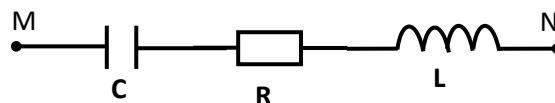


Schéma (b)

2/ Justifier que la courbe (1) correspond à la tension $u(t)$.

3/ En exploitant les deux courbes de la figure-1,

a- Déterminer :

- la fréquence N et les valeurs maximales U_m de la tension $u(t)$ et U_{Lm} de la tension $u_L(t)$.
- le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_L} - \varphi_u$.

c- En déduire les valeurs de l'intensité maximale I_m et de l'impédance Z .

4/ a- Montrer que le déphasage $\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6}$ et en déduire le caractère du circuit (inductif, capacitif ou résistif).

b- Exprimer R en fonction de $\cos(\varphi_u - \varphi_i)$ et Z et calculer sa valeur.

c- En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

5/ On fait varier la fréquence N jusqu'à la résonance d'intensité.

a- Montrer que $u(t)$ et $u_L(t)$ deviennent en quadrature de phase.

b- Déterminer les indications d'un ampèremètre inséré en série dans le circuit et d'un voltmètre branché aux bornes de l'ensemble (bobine, condensateur).

c- Calculer le coefficient de surtension Q du circuit et la puissance moyenne consommé par le circuit.