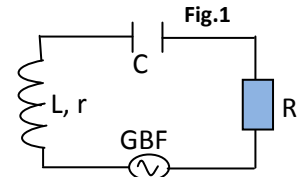
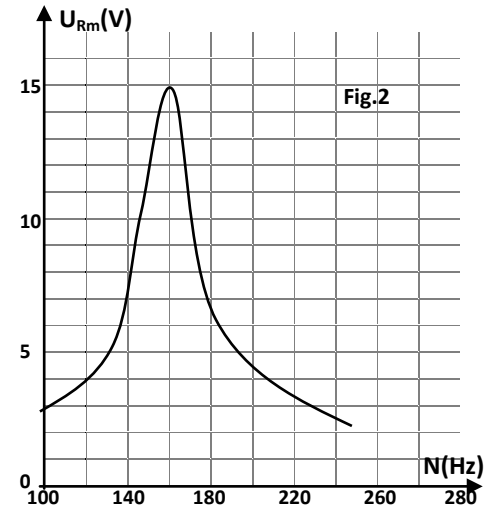


Exercice n°1 :

Un dipôle RLC est constitué d'un résistor de résistance $R=15\Omega$, d'une bobine d'inductance $L=0,1H$ et de résistance r inconnue et d'un condensateur de capacité $C=10^{-5}F$. Le dipôle RLC est branché en série avec un GBF délivrant une tension $u(t)=20\sin(2\pi Nt)$ de fréquence N réglable. (fig.1)



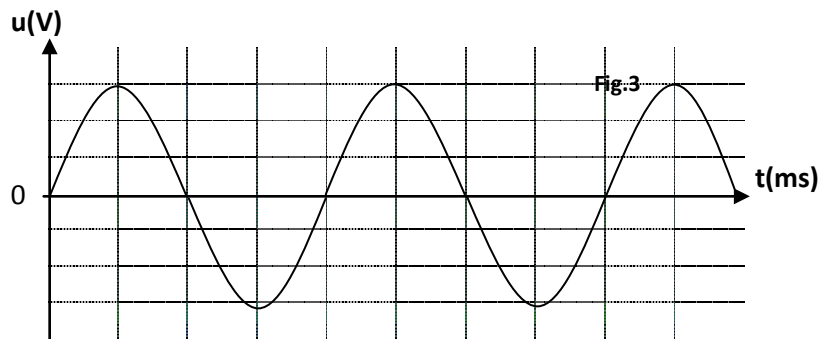
1. Pourquoi ces oscillations électriques sont dites forcées ?
2. Un dispositif approprié a permis de tracer la courbe de la valeur maximale U_{Rm} de u_R en fonction de la fréquence N .
 - a. Pour une fréquence N_1 du générateur l'amplitude U_{Rm} est maximale. Qu'appelle-t-on le phénomène qui se produit ?
 - b. Quelles sont les valeurs de N_1 et de U_{Rm} correspondante ?
 - c. À quelle condition ce phénomène se produit-t-il ?



Montrer que N_1 obéit à cette condition.

3. Lorsque $N=N_0$ (fréquence propre de l'oscillateur), on représente sur la figure 3 la tension aux bornes du résistor $u_R(t)$.

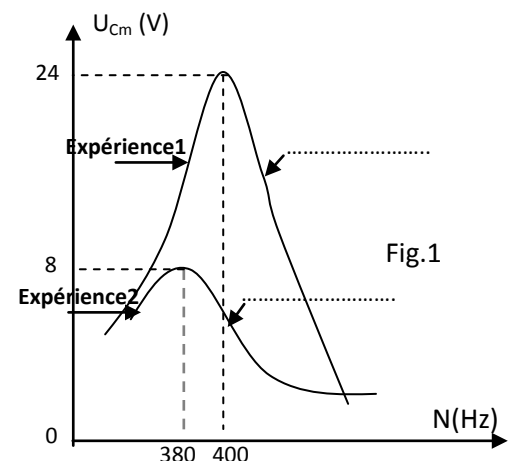
Représenter sur la même figure (fig.3) la tension $u(t)$ aux bornes du générateur en précisant la valeur de la période et les valeurs maximales des tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.



Exercice n°2:

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. Pour passer de l'expérience 1 à l'expérience 2, quel composant faut-il modifier sa valeur. Préciser si cette modification est une augmentation ou diminution.
2. Compléter la légende de la figure 1 par l'une des expressions (Résonance floue) – (résonance aigue).
3. Indiquer, en justifiant, 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. Marquer la valeur approximative de la fréquence propre N_0 de l'oscillateur.

5. La puissance électrique moyenne consommée par ce dipôle lorsque $N=400\text{Hz}$ est $P=0,08\text{w}$. Sachant que la capacité $C=10^{-6}\text{F}$, calculer la résistance R .

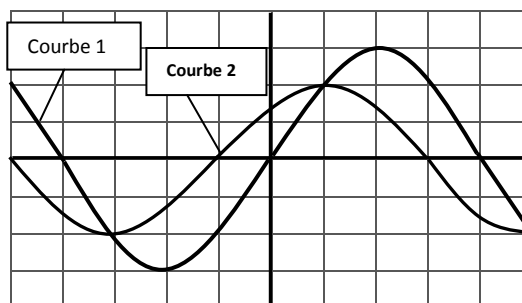
Exercice n°3 :

Un circuit électrique est formé par l'association en série d'une bobine d'inductance $L=0,8\text{H}$ et de résistance r , un résistor de résistance $R=100\Omega$, un condensateur de capacité C variable. L'ensemble est alimenté par un générateur de tension sinusoïdale $u(t)=18\sin(100\pi t)$ en volts. On réalise deux expériences pour deux valeurs C_1 et C_2 de la capacité C du condensateur.

I/ Expérience n°1 : La capacité $C=C_1$.

L'oscillogramme ci-dessous représente l'évolution de la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

Les sensibilités verticales sont les mêmes sur les deux voies de l'oscilloscope.



1. a. Identifier, en justifiant, les deux courbes 1 et 2.
- b. Laquelle des deux courbes permet de suivre l'évolution de l'intensité du courant $i(t)$? Déterminer la valeur de la phase initial ϕ_i de $i(t)$.
En déduire le caractère du circuit (inductif, capacitif ou résistif).
- c. Déterminer la sensibilité verticale des deux voies de l'oscilloscope.
- d. Calculer l'intensité maximale I_m du courant et l'impédance Z du circuit.
2. a. Faire un schéma du circuit en indiquant le sens arbitraire du courant et les flèches tensions, puis établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$.
- b. On représente, en annexe, la construction de Fresnel incomplète (Ech: 1cm pour 3V). Compléter les vecteurs manquants en précisant leurs modules.
- c. En déduire les valeurs de C_1 et r .

II/ Expérience n°2 : La capacité $C=C_2=7\mu\text{F}$.

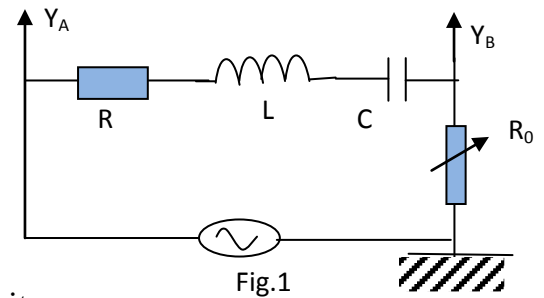
La tension maximale U_m aux bornes du générateur est maintenue constante égale à 18V. On fait varier la fréquence N du générateur, on constate que les courbes de l'oscillogramme sont en phases pour une fréquence particulière N_0 de la fréquence du générateur.

1. De quel phénomène s'agit-il ?
2. Calculer N_0 .
3. a. Déterminer, pour $N=N_0$, l'intensité efficace I_e du courant dans le circuit.
- b. Ce résultat est-il prévisible ? Justifier la réponse.

Exercice n°4 :

On réalise le montage suivant comportant :

- Un condensateur de capacité C ,
- Une bobine d'inductance L ,
- Un résistor de résistance $R=90\Omega$,
- Une boîte de résistance de résistance variable R_0 ,
- Un générateur basse fréquence GBF,



On note N_0 la fréquence propre et R_T la résistance totale du circuit.

1. On fixe $R_0=100\Omega$, puis on visualise les tensions sur les deux voies Y_A et Y_B d'un oscilloscope.

On observe sur l'écran :

- en Y_A : la tension $u_1(t)$ délivrée par le générateur, elle est sinusoïdale de fréquence N .
- en Y_B : la tension $u_2(t)$ aux bornes de la résistance variable R_0 .

On faisant varier la fréquence N , on constate que U_{2m} passe par un maximum pour $N_m=1520\text{Hz}$.

On mesure à cette fréquence N_m , les valeurs maximales des tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$, on trouve : $U_{1m}=4\text{V}$ et $U_{2m}=2,1\text{V}$.

a. Quelle est le nom du phénomène observé ?

Donner la valeur de la fréquence propre N_0 du circuit.

b. Déduire la valeur de $k_1 = LC$.

c. Déterminer la valeur de l'intensité efficace du courant dans le circuit.

d. Le facteur de surtension est définie par : $Q = \frac{U_{cm}}{U_m} = 2,5$. Montrer que $Q = \frac{1}{R_T} \sqrt{\frac{L}{C}}$

En déduire le quotient $k_2 = \frac{L}{C}$.

e. Déterminer alors les valeurs de L et C .

2. On modifie la résistance R_0 de manière que sa valeur soit 200Ω sans modifier les autres composants du circuit.

Indiquer, en justifiant, si les grandeurs suivantes sont modifiées ou restent inchangées.

- Le facteur de surtension $Q = \frac{U_{cm}}{U_m}$.
- La fréquence N_m correspondant au maximum de U_{2m} .
- L'impédance du circuit Z .

Exercice n°5 :

On monte en série un résistor de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance $r=2\Omega$, un condensateur de capacité $C=5\mu\text{F}$ et un ampèremètre. On branche aux bornes de cette portion du circuit un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale d'amplitude U_{1m} maintenue constante, de fréquence F variable et d'expression en fonction du temps $u_1(t)=U_{1m}\sin(2\pi Nt)$.

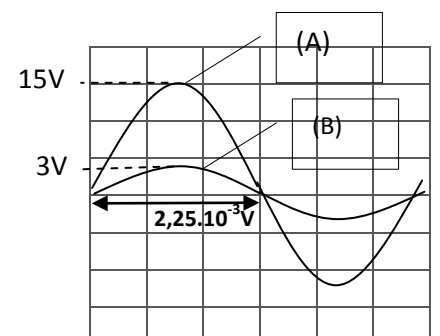
Soit $u_2(t)$ la tension instantanée aux bornes du dipôle formé par l'ensemble {bobine, condensateur}.

Un oscilloscope permet de visualiser simultanément les deux tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$.

1. Pour une valeur F_1 de la fréquence du on obtient sur l'écran de l'oscilloscope les deux courbes (A) et (B).

a. Montrer que la courbe (A) représente $u_1(t)$.

b. Déduire à partir des ces deux courbes la fréquence du générateur N_1 et les valeurs maximales U_{1m} et U_{2m} des tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$.



2. À la fréquence N_1 , l'ampèremètre indique la valeur efficace de l'intensité $I = \frac{0,15}{\sqrt{2}}$ A.
- Sachant que I_m est la valeur maximale de l'intensité. Calculer $r \cdot I_m$ et la comparer à U_{2m} .
 - Montrer que le circuit est en état de résonance d'intensité.
 - Calculer U_{Cm} la valeur de la tension aux bornes du condensateur et la comparer à U_{1m} .

Quel est le nom du phénomène ainsi obtenu ?

3. on fait diminuer la fréquence du générateur à partir de N_1 et on suit l'évolution de la valeur efficace de la tension U_C à l'aide d'un voltmètre branché aux bornes du condensateur.

Pour une fréquence N_2 , le voltmètre indique la valeur efficace la plus élevée $U_C=16V$ et l'ampèremètre affiche $I=96mA$.

- Montrer que N_2 correspond à une résonance de charge.
- Déterminer la valeur de N_2 .

Exercice n°6 :

On considère le circuit électrique schématisé sur la figure 1 comportant :

- Un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N et d'amplitude U_m constante,
- un résistor de résistance R ,
- un condensateur de capacité C ,
- une bobine d'inductance L et de résistance interne r ,
- un ampèremètre (A).

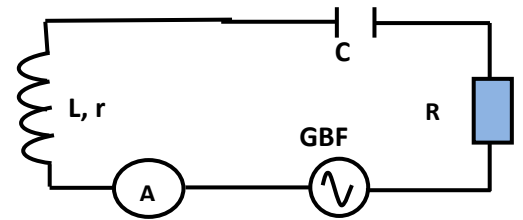


Figure 1

I. Première expérience :

Pour une valeur $N=N_1$ de la fréquence du GBF, un oscilloscope convenablement branché permet de visualiser la tension $u(t)$ aux bornes du GBF sur la voie A et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor R sur la voie B.

On obtient l'oscillogramme de la figure 2. Les sensibilités verticales et horizontales, pour les deux voies A et B, sont respectivement :

2V/div et 1ms/div.

1. a. Recopier le schéma de la figure 1 et indiquer par des flèches les branchements de l'oscilloscope.

b. Montrer que la courbe (C_1) correspond à $u(t)$.

2. En exploitant l'oscillogramme de la figure 2 :

a. Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u(t)} - \varphi_{u_R(t)}$ sachant que $\varphi_{u(t)}$ est la phase initiale de $u(t)$ et $\varphi_{u_R(t)}$ la phase initiale de $u_R(t)$.

b. Sachant que $u(t)=U_0\sin(2\pi N_1 t)$, recopier et compléter le tableau ci-dessous, en précisant les valeurs des grandeurs physiques :

	Valeur maximale	Phase initiale	Fréquence N_1
$u(t)$			
$u_R(t)$			

c. L'impédance $Z=90\Omega$. Quelle est l'indication de l'ampèremètre ?

d. Calculer la valeur de R .

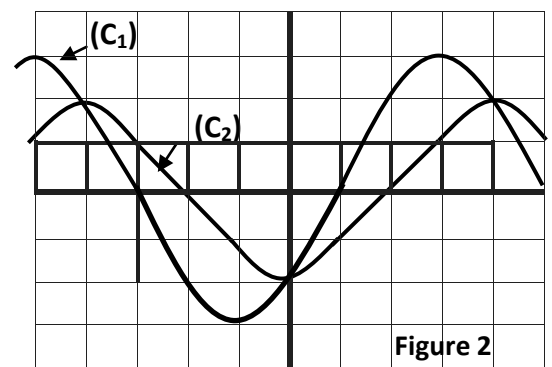


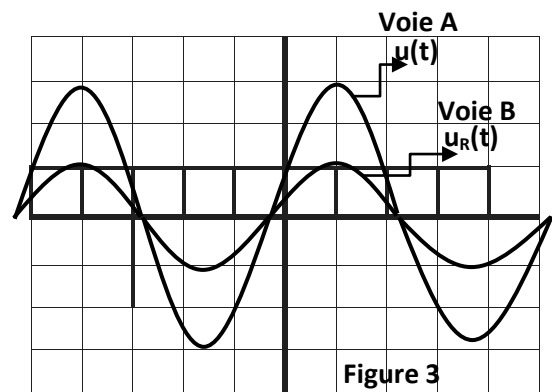
Figure 2

II. Deuxième expérience :

On fait varier la fréquence N , pour une valeur $N=N_2$, on obtient l'oscillogramme de la figure 3.

La sensibilité horizontale est 2ms/div , la sensibilité verticale pour la voie A est 2V/div et pour la voie B est 5V/div .

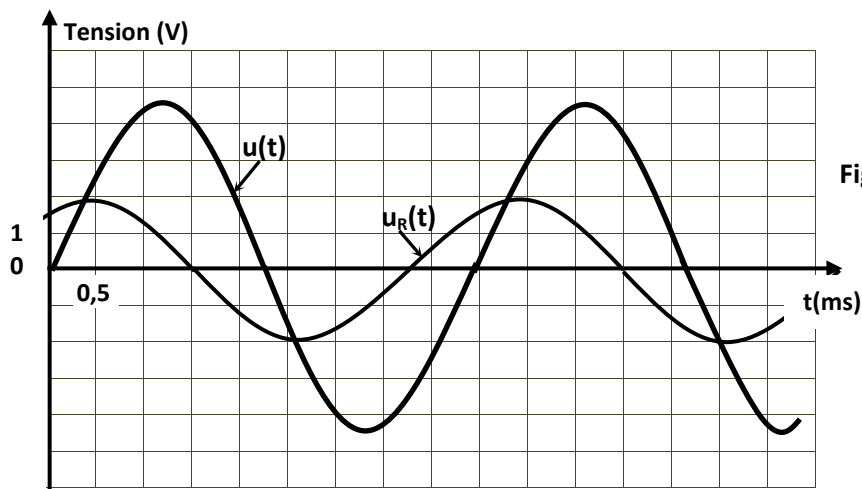
1. Justifier que l'oscillateur est en état de résonance d'intensité.
2. Sachant que $R=60\Omega$ Calculer est la nouvelle indication de l'ampèremètre ?
3. Montrer que $r=12\Omega$.
4. Calculer C sachant que $L=1\text{H}$.



Exercice n°7:

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- Montrer que la phase initiale de l'intensité du courant électrique $\varphi_i = \frac{\pi}{3}$.

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 : $R = \frac{2rU_{Rm}}{U_m - 2U_{Rm}}$.

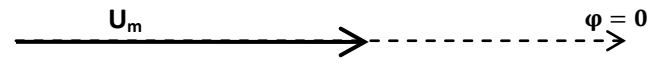
b- Calculer R .

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

b- On a représenté à l'échelle : $1V \leftrightarrow 1\text{ cm}$, le vecteur \vec{v} associé à $u(t)$.

Compléter la construction de Fresnel, en représentant les vecteurs \vec{v}_1 , \vec{v}_2 et \vec{v}_3 associés respectivement à $(R + r)i$, $L \frac{di}{dt}$ et $\frac{1}{C} \int i(t)dt$.



c- En exploitant la construction de Fresnel, déterminer la valeur de L .