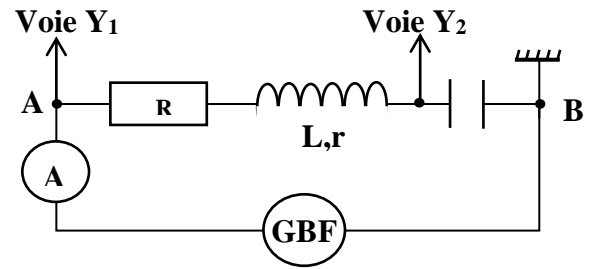


EXERCICE N°1 :

Un dipôle AB de schéma équivalent donnée ci-dessous est constitué par l'association en série d'un conducteur ohmique de résistance $R=40\Omega$, d'une bobine d'inductance L , de résistance interne r et d'un condensateur de capacité C .

On applique aux bornes du dipôle une tension $u_{AB}(t) = U\sqrt{2} \sin \omega t$ de valeur efficace $U = 5\sqrt{2} \text{ V}$ et de pulsation ω réglable.



A-

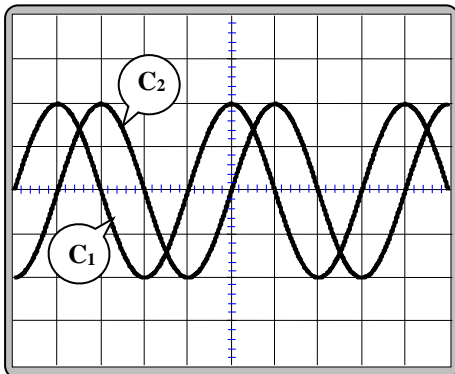
1°) Etablir l'équation différentielle en régime forcé en $i(t)$.

2°) En admettant que l'intensité instantanée du courant est : $i(t) = I\sqrt{2} \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$

Établir par construction de Fresnel dans le cas $\omega < \omega_0$ (avec ω_0 est la pulsation propre du circuit) l'expression de l'impédance Z du circuit. (la représentation à l'échelle n'est pas demandée)

B- On visualise pour 3 valeurs ω_1 , ω_2 et ω_3 de la pulsation de la tension excitatrice à l'aide d'un oscilloscope numérique les tensions $u(t)$ et $u_C(t)$ (tension aux bornes du condensateur), soient les

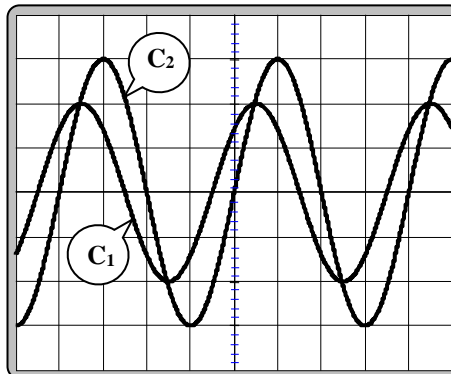
Figure1



Sensibilité verticale : voie Y1 5V/Div
voie Y2 10V/Div

Sensibilité horizontale : $\frac{\pi}{20}$ ms/div

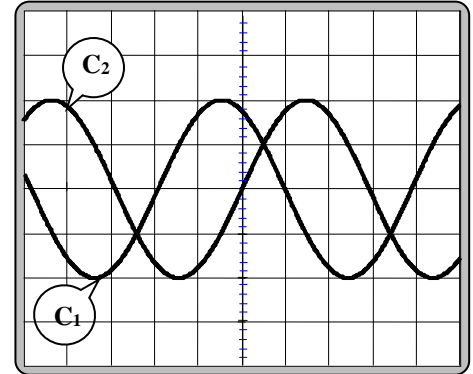
Figure2



Sensibilité verticale : voie Y1 5V/Div
voie Y2 10V/Div

Sensibilité horizontale : $\frac{\pi}{10}$ ms/div

Figure3



Sensibilité verticale : voie Y1 5V/Div
voie Y2 5V/Div

Sensibilité horizontale : $\frac{\pi}{60}$ ms/div

1°)

a- Montrer que la courbe (C1) correspond à la tension $u(t)$

b- Calculer dans chaque cas le déphasage de $u(t)$ par rapport à $u_C(t)$

2°)

a- Quel oscillogramme correspond à la résonance d'intensité.

b- Déduire la valeur de la pulsation ω_1 dans ce cas.

c- Pour la pulsation ω_1 de la tension excitatrice, l'ampèremètre indique une valeur $I = 0,1\sqrt{2} \text{ A}$.

Déduire les valeurs de r et C

3°) Pour la pulsation ω_2 de la tension excitatrice ; le circuit est capacitif.

a- Indiquer l'oscillogramme correspondant. Justifier.

b- Compléter, à l'échelle, la construction de Fresnel inachevée, représentée en

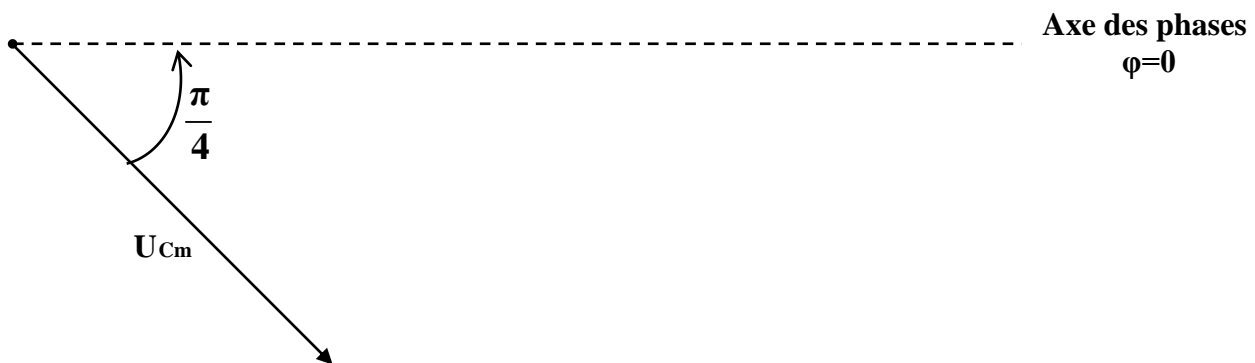
traçant dans l'ordre les vecteurs relatifs aux tensions : $L \frac{di}{dt}$, $(R+r)i$ et $u(t)$: (Echelle 5V \rightarrow 1cm)

c-Déduire

- La valeur de l'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre
- La valeur de la tension indiquée par le voltmètre branché aux bornes de l'ensemble (bobine-résistor).

4°) Pour la pulsation ω_3 ,

- a- Préciser la nature capacitif, inductif ou résistif du circuit.
- b- Déduire la valeur indiquée par l'ampèremètre
- c- Ecrire l'expression de la tension instantanée $u_B(t)$ aux bornes de la bobine



EXERCICE N°2 :

On réalise un circuit électrique schématisé sur la **figure-1-** et comprenant un générateur BF délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U \cdot \sqrt{2} \sin(2\pi N_e t + \varphi_u)$ de fréquence N_e réglable et de valeur efficace U constante, aux bornes duquel disposés en série un résistor de résistance $R = 80 \Omega$, une bobine (**B**) d'inductance L et de résistance propre r et un condensateur de capacité $C = 11,5 \mu F$.

Un voltmètre (**V**) est branché aux bornes de l'ensemble {bobine, condensateur}

On ajuste la fréquence N_e de **GBF** à la valeur $N_1 = 50 \text{ Hz}$ et on se propose de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe la tension $u(t)$ aux bornes de générateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes de résistor respectivement sur les voies Y_1 et Y_2

- 1) Etablir, sur vos copies et à l'aide d'un tracé clair, les connexions nécessaires entre le circuit électrique de la **figure-1-** et l'oscilloscope ?
- 2) Les oscillogrammes (**S**) et (**S'**) de la **figure-2-** ci-dessous représentent les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$ obtenues
 - a- Montrer que l'oscillogramme (**S**) correspond à la tension $u(t)$.
 - b- Quelle grandeur électrique, autre que la tension, peut être déterminée à partir de l'oscillogramme (**S'**) ?
 - c - Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = (\varphi_u - \varphi_i)$ de la tension $u(t)$ par rapport au courant $i(t) = I \cdot \sqrt{2} \sin(2\pi N_e t + \varphi_i)$ qui parcourt le circuit électrique alimenté par le générateur **GBF**.
 - d- Préciser si ce circuit électrique est inductif, capacitif ou résistif.
 - e - Déterminer les valeurs U_m et U_{Rm} respectivement amplitudes de $u(t)$ et $u_R(t)$.
 - f- En déduire les valeurs de l'intensité maximale I_m et l'impédance Z du circuit

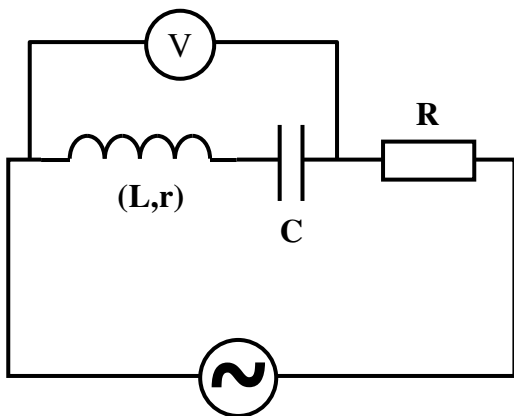


Figure -1-

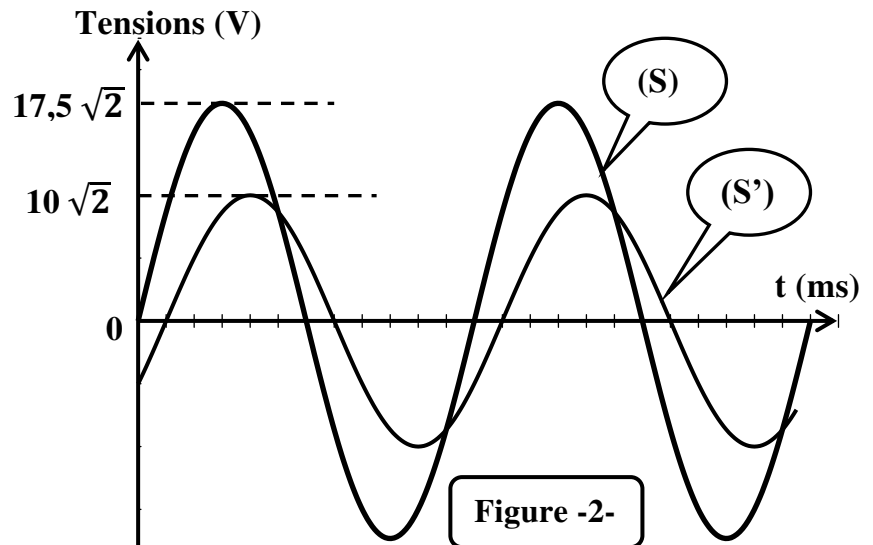


Figure -2-

3) L'équation différentielle reliant $i(t)$, sa dérivée première $\frac{di}{dt}$ et sa primitive $\int i dt$ est donnée par

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

On a tracé sur la page annexe deux constructions de Fresnel incomplètes (**figure- 3-** et **figure-4-**).

a- Montrer, en le justifiant, laquelle parmi ces deux constructions celle qui correspond à l'équation décrivant le circuit.

b- Compléter la construction de Fresnel choisie en traçant, dans l'ordre suivant et selon l'échelle a indiquée, les vecteurs de Fresnel représentant $u(t)$, $r.i$, $\frac{1}{C} \int i dt$ et $L \frac{di}{dt}$

c- Déduire la valeur de l'inductance L de la bobine ainsi sa résistance propre r

d- Déterminer, graphiquement, l'indication de voltmètre (V)

4) On prendra dans la suite de l'exercice $r = 41,2 \Omega$.

A partir de la fréquence N_1 , on fait varier la fréquence N_e de GBF. Pour une valeur N_2 de N_e On constate que la tension maximale aux bornes de résistor devient égale à $U_{Rm} = 16,33 V$

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

b- Déterminer la valeur de la fréquence N_2 .

c- Déterminer la nouvelle indication de voltmètre (V)

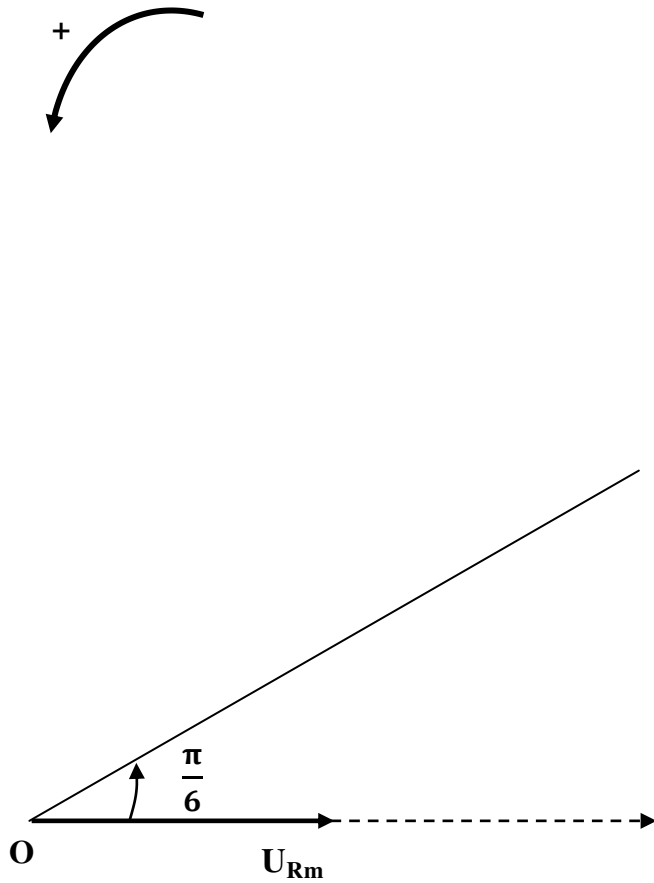


Figure -3-

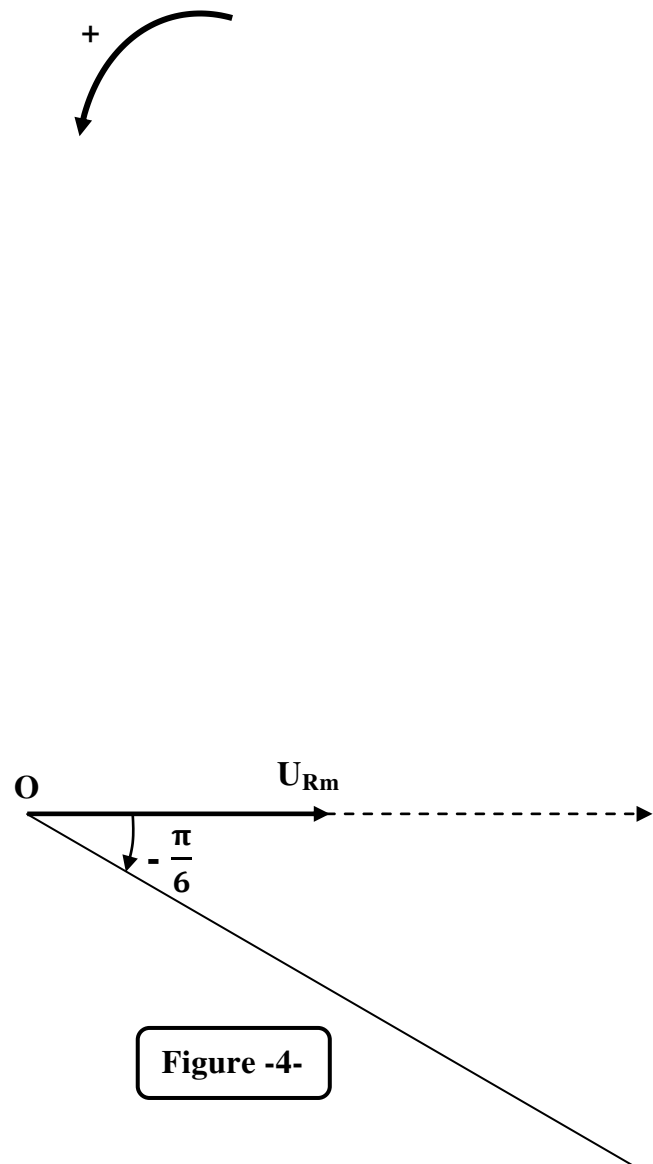


Figure -4-