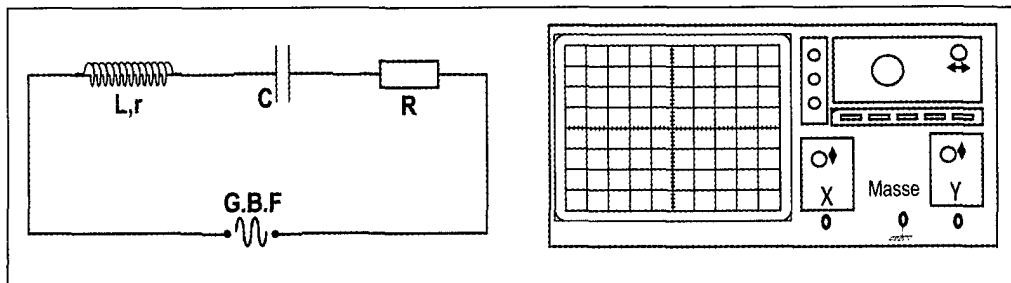


Enoncé

1

On considère un circuit électrique série constitué par un G.B.F délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$, un condensateur de capacité C , un résistor de résistance $R = 80\Omega$ et une bobine d'inductance L et résistance interne r . Un oscilloscope bi courbe permet de visualiser les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.

1) Faire les connexions nécessaires sur l'oscilloscope à fin de visualiser $u(t)$ et $u_R(t)$ respectivement sur les voies X et Y.



2) Préciser l'excitateur et le résonateur.

3) Pourquoi le circuit RLC est dit en oscillations forcées.

4) Etablir l'équation différentielle relative à l'intensité i du courant.

5) a- Faire la construction de Fresnel pour les valeurs particulières de la fréquence N du GBF. Préciser pour chacun des cas précédents, l'état électrique du circuit.

b- Exprimer I_m et $\text{tg}(\varphi_i - \varphi_u)$ en fonction de L, C, ω, R, r et U_m .

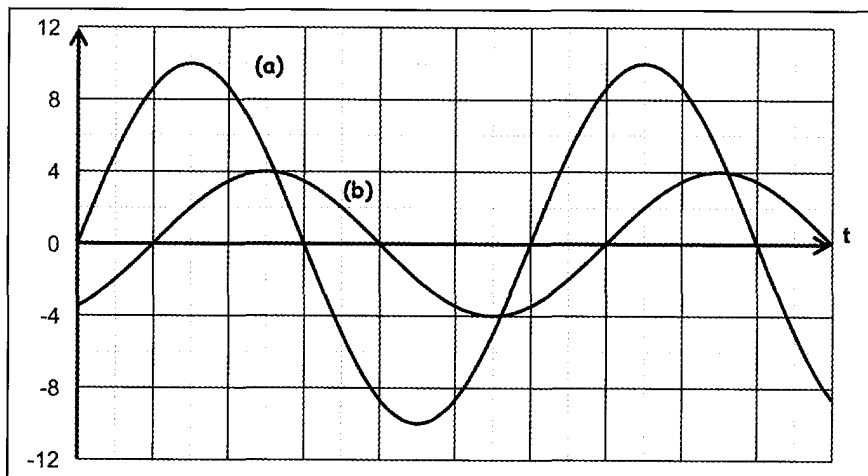
c- Déterminer l'expression de l'impédance Z du dipôle RLC.

d- Représenter l'allure de $I_m = f(N)$ pour deux valeurs de R ($R_1 > R_2$).

e- Que devient l'expression de Z , $(\varphi_i - \varphi_u)$ et I_m lorsque $N = N_0$?

6) On fixe la fréquence du G.B.F à la valeur $N_1 = 348,43\text{Hz}$.

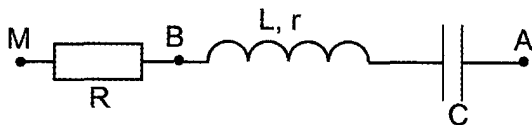
Sur la figure suivante, on donne les oscillogrammes observés sur l'oscilloscope.



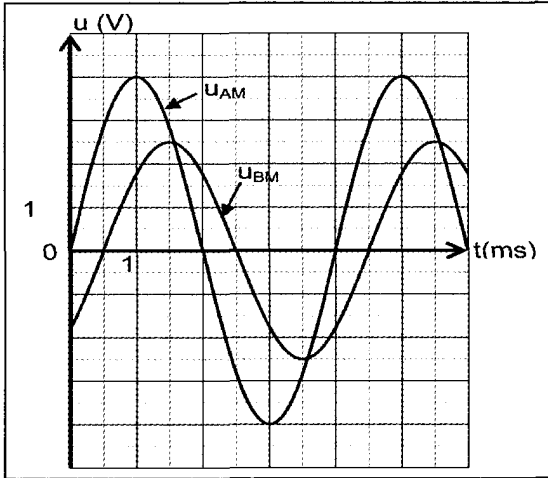
- a- Montrer que l'oscillogramme (a) représente $u(t)$.
- b- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$. En déduire s'il s'agit d'un circuit capacitif, résistif ou inductif.
- c- Déterminer les valeurs des tensions maximales U_m et U_{Rm} .
- d- Calculer les valeurs de l'intensité maximale I_m du courant et de l'impédance Z_1 du circuit.
- e- Ecrire $u(t)$ et $i(t)$.
- f- Sachant que $U_{cm} = 2,28V$.
 - f₁- Faire la construction de Fresnel avec l'échelle : **1cm** $\longrightarrow$ **1V**.
 - f₂- En déduire les valeurs de la résistance interne r de la bobine, son inductance L et la capacité C du condensateur.



On considère un circuit électrique AM constitué d'une résistance $R = 200\Omega$, d'une bobine de résistance interne r et d'inductance L et d'un condensateur de capacité $C = 2\mu F$.



On applique entre A et M une tension $u_{AM}(t)$ sinusoïdale de fréquence N . Un oscilloscope bicourbe donne les oscillogrammes de la figure ci- contre.



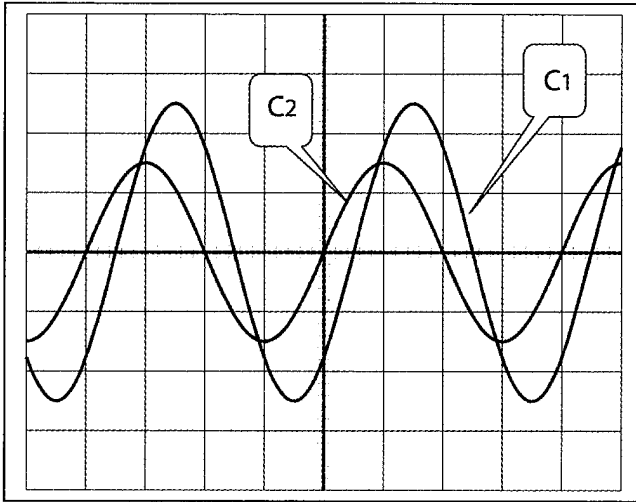
- 1) a- Déterminer la période T et la fréquence N de la tension excitatrice $u_{AM}(t)$.
 b- Trouver le déphasage entre l'intensité du courant qui traverse le circuit électrique $i(t)$ et la tension excitatrice $u_{AM}(t)$. En déduire s'il s'agit d'un circuit capacitif, résistif ou inductif.
- 2) a- Trouver les expressions de la tension $u_{AM}(t)$ et de l'intensité $i(t)$.
 b- Calculer l'impédance électrique du circuit AM.
 c- Calculer les valeurs de r et L .
- 3) a- Pour quelle valeur N_1 de la fréquence l'intensité efficace est- elle maximale ? Calculer alors sa valeur.
 b- déterminer la puissance reçue par le circuit AM.
 c- Calculer le coefficient de surtension Q .



Un circuit électrique est formé par un résistor de résistance $R = 50\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance r et un condensateur de capacité $C = 4\mu F$.

L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence délivrant une tension $u(t) = U_m \sin \omega t$.

Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser les tensions $u(t)$ et la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur pour une valeur N_1 de la fréquence du générateur. Les oscillogrammes sont donnés par le graphe suivant :



Balayage vertical:
5V/div
Balayage horizontal:
1ms/div

- 1) Montrer que la courbe C_1 représente $u_C(t)$.
- 2)
 - a- A partir du graphe, déterminer la fréquence N_1 et le déphasage entre $u(t)$ et $u_C(t)$.
 - b- Montrer que $\varphi_i - \varphi_u = \frac{\pi}{4}$. Le circuit est-il inductif ou capacitif ?
- 3) Calculer l'intensité maximale I_{1m} qui traverse le circuit ainsi que son impédance Z_1 .
- 4) Déterminer les valeurs de la résistance r et de l'inductance L de la bobine.
- 5) Ecrire $u(t)$, $u_C(t)$, $i(t)$ et $u_b(t)$.
- 6) En faisant varier la fréquence N du générateur, on constate que pour une valeur $N = N_2$, les deux courbes $u(t)$ et $u_C(t)$ deviennent en quadrature de phase.
 - a- Montrer que le circuit est le siège de la résonance d'intensité.
 - b- Calculer la fréquence N_2 , l'intensité maximale I_{2m} qui traverse le circuit, la puissance moyenne absorbée par le circuit, ainsi que le facteur de surtension Q .
 - c- Ecrire $u(t)$, $u_C(t)$, $i(t)$ et $u_b(t)$.



On considère un dipôle électriques comportant une bobine d'inductance L et de résistance interne r , un condensateur de capacité $C = 10\mu F$ et un résistor de résistance $R = 100 \Omega$. Ce dipôle est alimenté par un G.B.F qui délivre une tension sinusoïdale $u(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t)$, (u en volt).

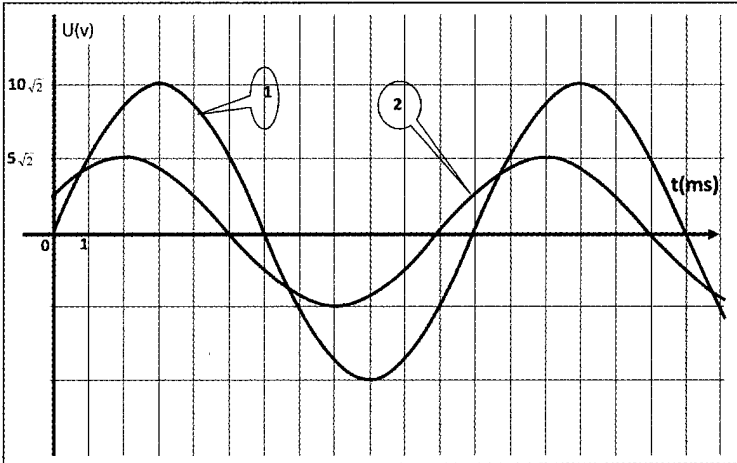
- 1) On se propose de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe sur la voie (A) la tension $u_R(t)$ et sur la voie (B) la tension $u(t)$.
 - a- Faire le schéma du montage qui convient et représenter les connexions avec l'oscilloscope

- b- Indiquer par des flèches les tensions aux bornes des différents dipôles.
 2) a- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de $i(t)$.

b- Cette équation admet comme solution $i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi_i)$.

A l'aide de la construction de Fresnel, déterminer en fonctions des données :

- α) L'expression de l'intensité efficace I du courant.
 β) L'expression de $\tan(\varphi_i - \varphi_u)$.
 3) La fréquence du GBF étant N_1 . La figure suivante représente l'oscillogramme obtenu muni de deux axes.



- a- Justifier que la courbe (1) correspond à $u(t)$.
 b- Donner alors l'expression de $u(t)$.
 4) a- Déterminer le déphasage $(\varphi_i - \varphi_u)$, entre $u(t)$ et $u_R(t)$. Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier.
 b- Dédire l'expression de $i(t)$.
 5) a- Calculer pour $N = N_1$, l'impédance Z du circuit.
 b- Déterminer la résistance r et l'inductance L de la bobine.
 6) A partir de N_1 on varie la fréquence du G.B.F ; on constate que le décalage horaire entre $u(t)$ et $u_R(t)$ diminue et que pour une valeur $N = N_2$, U_{Rm} est maximale.
 a- Dans quel état se trouve le circuit.
 b- Calculer N_2 .



Un oscillateur électrique est constitué des dipôles suivants associés en série :

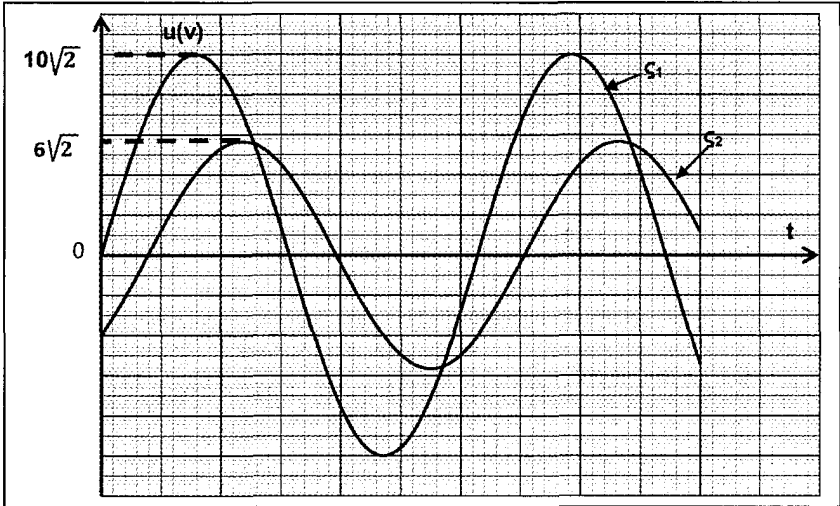
Un résistor de résistance $R=24 \Omega$ une bobine d'inductance $L=0,8 H$ et de résistance interne r un condensateur de capacité C . l'ensemble est alimenté par un générateur

basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin 2\pi Nt$ tel que $U_m = 10 \text{ V}$ et de fréquence N est réglable.

L'intensité instantanée de courant est $i(t) = I\sqrt{2} \sin(2\pi Nt + \phi_i)$

Un oscilloscope permet de visualiser les tensions $u(t)$ sur la voie (Y_1) et $u_R(t)$ sur la voie (Y_2)

- 1) Représenter le circuit et faire les branchements nécessaires à l'oscilloscope
- 2) Quand la fréquence N est ajustée à la valeur **202 Hz** on observe sur l'écran de l'oscilloscope les deux courbes suivantes :

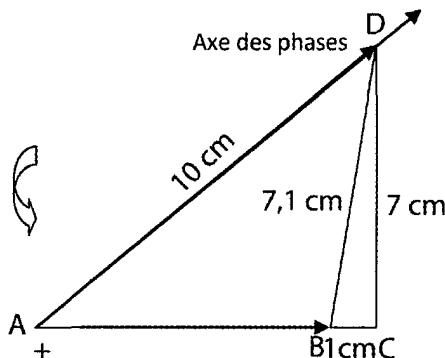


a- Montrer que la courbe ζ_1 correspond à $u(t)$. Le circuit est-il inductif, capacitif ou résistif ?

b- Déterminer les valeurs de I et ϕ_i .

3) Etablir l'équation différentielle relative à $i(t)$.

4) La construction de Fresnel correspondante à la fréquence $N = 202 \text{ Hz}$ est donnée par la figure ci-contre où l'échelle adoptée est $1 \text{ cm} = \sqrt{2} \text{ V}$ et les vecteurs $\overline{AD}$ est associé à $u(t)$; $\overline{AB}$ est associé à $u_R(t)$; $\overline{BD}$ est associé à l'ensemble de la tension aux bornes de {bobine, condensateur}



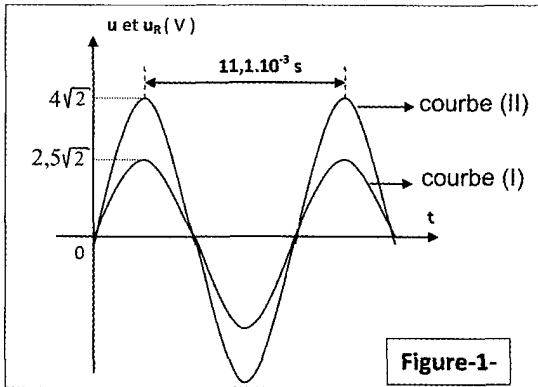
- Dédurre de cette construction de Fresnel la valeur de r et celle de la capacité C .
- 5) On agit sur la fréquence N du GBF tout en gardant U_m constante de manière à rendre $u(t)$ et $u_R(t)$ en phases.
 - a- Montrer que le circuit est le siège de la résonance d'intensité.
 - b- Préciser en le justifiant si l'on doit augmenter ou diminuer la valeur de N pour atteindre cet objectif. Calculer la valeur de la fréquence à la résonance d'intensité.
 - c- Ecrire dans ce cas $u(t)$, $u_R(t)$, $u_C(t)$ et $u_B(t)$.



Un générateur de basse fréquence (GBF), délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2} \sin(2\pi Nt + \varphi_u)$, de valeur efficace U constante et de fréquence N réglable, alimente un circuit électrique comportant les dipôles suivants, montés en série :

- un condensateur de capacité $C = 31,25 \mu F$.
- un résistor de résistance $R = 25 \Omega$.
- une bobine d'inductance L et de résistance propre r .

1) Pour une fréquence $N = N_0$ de la tension d'alimentation on obtient sur l'écran de l'oscilloscope les deux courbes (I) et (II) de la figure -1- ci-dessous correspondant aux tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.



- a- Indiquer en le justifiant, laquelle des deux courbes (I) et (II) représente la tension $u(t)$.
- b- Quelle grandeur électrique, autre que la tension $u_R(t)$, peut être déterminée à partir de l'autre courbe ? Justifier.
- c- Préciser, en le justifiant l'état d'oscillation du circuit.
- d- Déterminer :
 - les valeurs efficaces U et I de la tension $u(t)$ et de l'intensité du courant $i(t) = I\sqrt{2} \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$

- la fréquence N_0 de la tension $u(t)$.

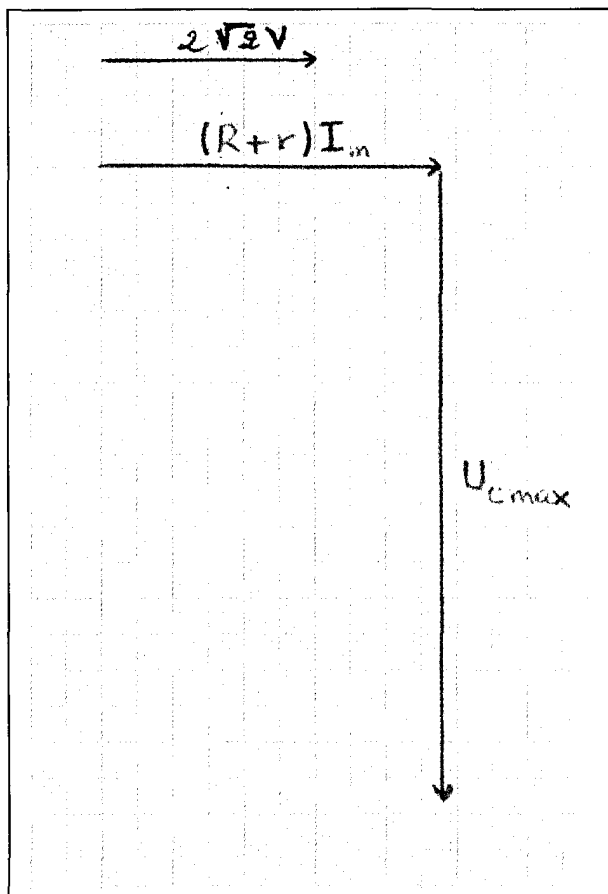
e- Montrer qu'à la résonance d'intensité on a : $r = R \left(\frac{U}{U_R} - 1 \right)$. Calculer la valeur de L et r .

2) l'équation différentielle reliant $i(t)$, sa dérivé première $\frac{di(t)}{dt}$ et sa primitive $\int i(t)dt$ s'écrit :

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

Pour une fréquence $N_1 < N_0$, nous avons tracé la construction de Fresnel incomplète **figure-2**

a- Compléter cette construction en traçant, dans l'ordre suivant et selon l'échelle indiquée, les vecteurs de Fresnel représentant $u(t)$ et $L \frac{di(t)}{dt}$.



b- En déduire à partir de cette construction:

- la valeur maximale I_m de l'intensité

du courant.

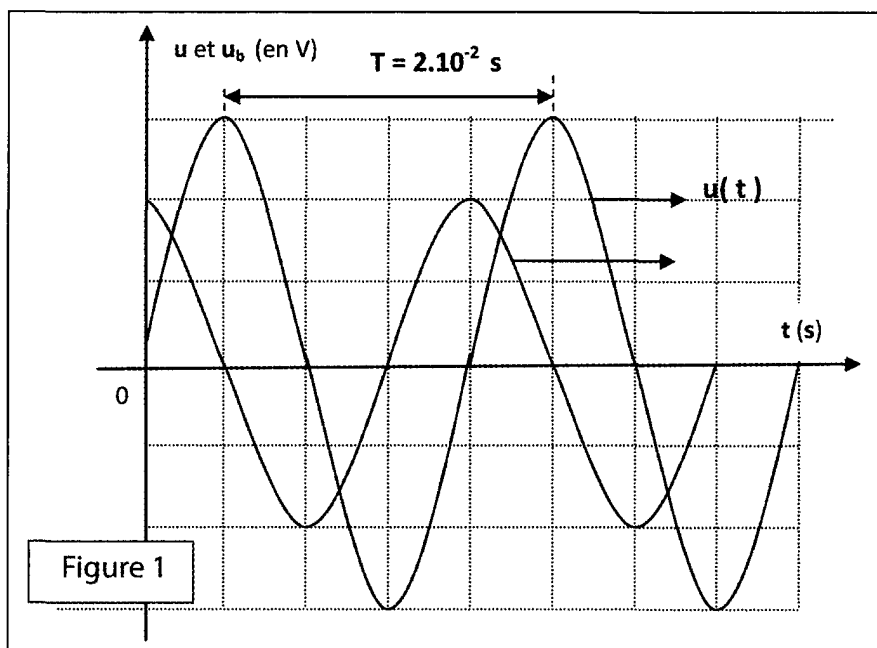
- le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$ de l'intensité du courant $i(t)$ par rapport à $u(t)$.
- la valeur de la fréquence N_1 .
- c- Calculer la puissance moyenne consommée par le circuit.



Un générateur de basse fréquence (GBF), délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = 30 \sin(2\pi Nt)$, de valeur efficace U constante et de fréquence N réglable, alimente un circuit électrique comportant les dipôles suivants, montés en série :

- un condensateur de capacité C .
- un résistor de résistance $R = 32 \Omega$.
- une bobine d'inductance L et de résistance propre r .

1) Pour une fréquence N de la tension d'alimentation on obtient sur l'écran de l'oscilloscope les deux courbes de la **figure -1-** correspondant aux tensions $u(t)$ et la tension instantanée $u_b(t)$ aux bornes de la bobine.



- a- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_b} - \varphi_u$ de la tension $u_b(t)$ par rapport à $u(t)$.
- b- Déterminer les valeurs maximales U_{bm} de la tension $u_b(t)$ sachant que la sensibilité verticale est la même sur les deux entrées et égale à : 10 V/div .
- Donner l'expression de $u_b(t)$

2) L'équation différentielle reliant $i(t)$, sa dérivée première $\frac{di(t)}{dt}$ et sa primitive $\int i(t)dt$ s'écrit : $R i(t) + r i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t)dt = u(t)$ Nous avons

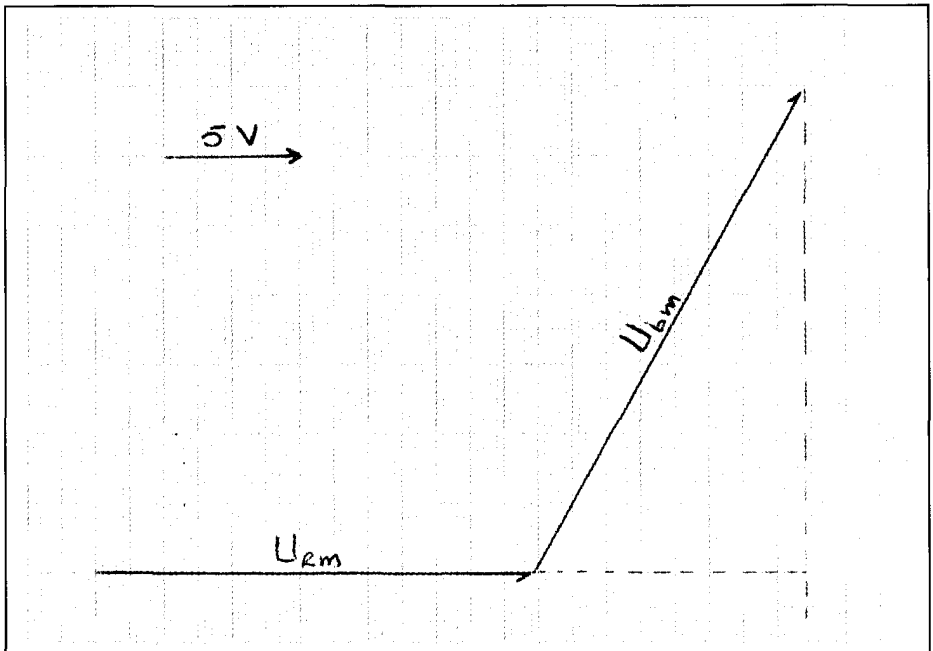
tracé la construction de Fresnel incomplète relative aux valeurs maximales des tensions

a- Tracer les vecteurs de Fresnel relatives aux tensions $r i(t)$ et $L \frac{di(t)}{dt}$

- Déterminer à partir de cette construction:
- la valeur maximale I_m de l'intensité du courant $i(t)$.
- la résistance r de la bobine.
- l'inductance L de la bobine.
- le déphasage $(\varphi_{ub} - \varphi_i)$ entre la tension $u_b(t)$ l'intensité $i(t)$.

b- Montre que $i(t)$ est en avance de phase de $\frac{\pi}{6}$ sur la tension $u(t)$. En déduire la nature du circuit.

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



- Déduire la valeur de C .

3) Pour une fréquence N_0 , la puissance moyenne consommée prend une valeur maximale P_0

a - Préciser, en le justifiant l'état d'oscillation du circuit.

b- Calculer N_0 , I_0 puis P_0 .

c - Donner les expressions de $i(t)$ et $u_c(t)$.

d- Calculer le coefficient de surtension du circuit.



On considère le circuit électrique série constitué par un **G.B.F** délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$, un condensateur de capacité $C=20\mu F$, un résistor de résistance $R = 25\Omega$ et une bobine d'inductance L et résistance interne r .

On désire observer à l'aide d'un oscilloscope bi courbe les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.

1) a- Parmi les montages suivants indiquer celui qui permet cette visualisation.

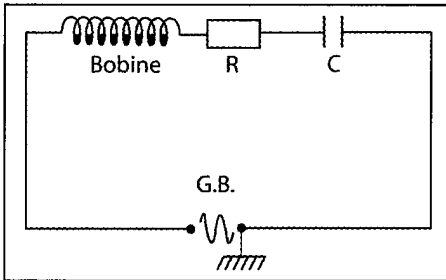


Figure 1

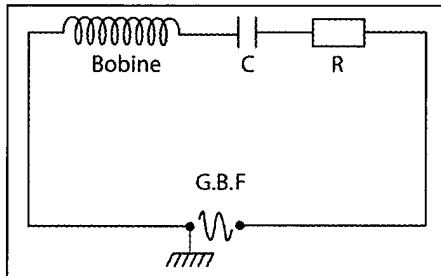


Figure 2

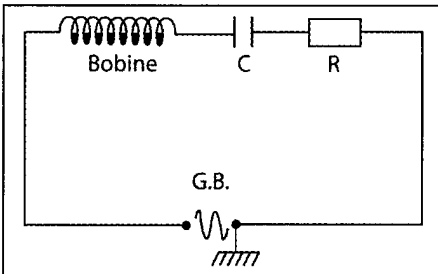
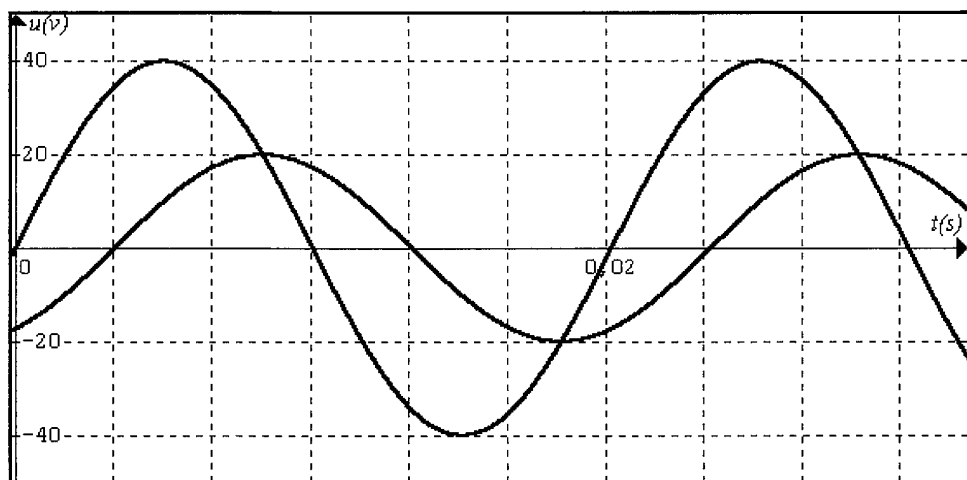


Figure 3

- b- faire les connexions nécessaires à l'oscilloscope. à fin de visualiser $u(t)$ et $u_R(t)$ respectivement sur les voies 1 et 2 en utilisant la même sensibilité verticale.
- 2) On fixe la fréquence du G.B.F à la valeur N_1 .

Sur la figure suivante, on donne les oscillogrammes observés sur l'oscilloscope, muni de deux axes.



A partir de l'oscillogramme déterminer :

- La pulsation ω_1 de la tension $u_{AB}(t)$.
 - Le déphasage entre $u_{AB}(t)$ et $i(t)$, en déduire la nature du circuit
- Etablir les expressions de $u_{AB}(t)$ et de $i(t)$
 - Calculer l'impédance Z du dipôle AB
 - Etablir l'équation différentielle régissant les oscillations de $i(t)$
 - Faire la construction de Fresnel, relative aux valeurs maximales en utilisant l'échelle : $1\text{cm} \longrightarrow 10\text{V}$
 - déduire les valeurs $U_{B\max}$ (tension maximale aux bornes de la bobine), de r et de L .
 - Déterminer l'expression de la tension aux bornes de l'ensemble bobine-condensateur.
 - Calculer la puissance moyenne consommée par le circuit. Préciser sous quelle forme apparaît cette puissance

8) a- On fait varier la fréquence du GBF, on remarque que pour une valeur N_2 de la fréquence, l'intensité efficace atteint son maximum I_0 .

Déterminer l'expression de N_2 en fonction de L et C puis calculer sa valeur.

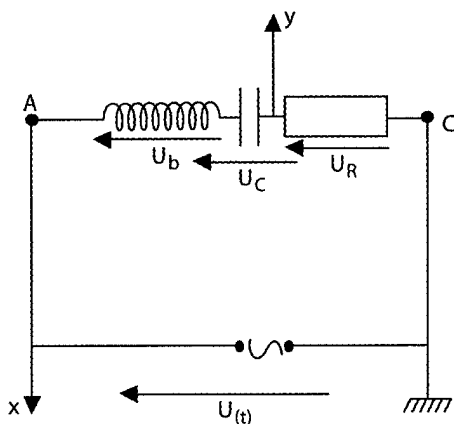
b- Calculer I_0 .

c- c_1 - Etablir l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$

c_2 - Calculer la tension maximale aux bornes du condensateur, la comparer à celle aux bornes du GBF et conclure.

Corrigé

1)



2) L'excitateur est le GBF

Le résonateur : Le circuit RLC

3) Le circuit RLC est soumis à une tension excitatrice qui impose la fréquence des oscillations. D'où les oscillations sont dites forcées.

4)

Loi des mailles : $U_R + U_b + U_C - u(t) = 0$

$$\Rightarrow Ri + ri + L \frac{di}{dt} + \frac{q}{c} = u$$

$$\text{or } ri = \frac{dq}{dt} \Rightarrow q = \int i \, dt$$

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

5) a- sol° : $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi_i)$

$$(R+r)i = (R+r)I_m \sin(\omega t + \phi_i) \rightarrow \vec{V}_1 \left| \begin{array}{l} (R+r)I_m \\ \phi_i \end{array} \right.$$

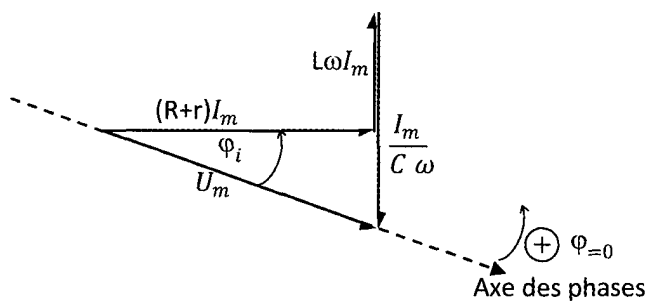
$$L \frac{di}{dt} = L\omega I_m \sin(\omega t + \phi_i + \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{V}_2 \left| \begin{array}{l} L\omega I_m \\ \phi_i + \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

$$\frac{1}{C} \int i dt = \frac{I_m}{C\omega} \sin(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{V}_3 \left| \begin{array}{l} \frac{I_m}{C\omega} \\ \varphi_i - \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

$$u(t) = U_m \sin(\omega t) \rightarrow \vec{V} \left| \begin{array}{l} U_m \\ 0 \end{array} \right.$$

$$\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3$$

$$\underline{1^{er} \text{ cas}} : L\omega < \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow \omega^2 < \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Leftrightarrow \omega < \omega_0 \Leftrightarrow N < N_0$$

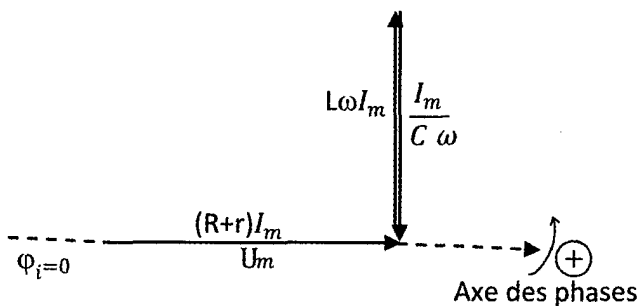


$$0 < \varphi_i < \frac{\pi}{2}$$

$i(t)$ est en avance de phase par rapport à $u(t)$

$$\frac{1}{C\omega} > L\omega \Rightarrow \text{circuit capacitif}$$

$$\underline{2^{ème} \text{ cas}} : L\omega = \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Leftrightarrow \omega = \omega_0 \Leftrightarrow N = N_0$$

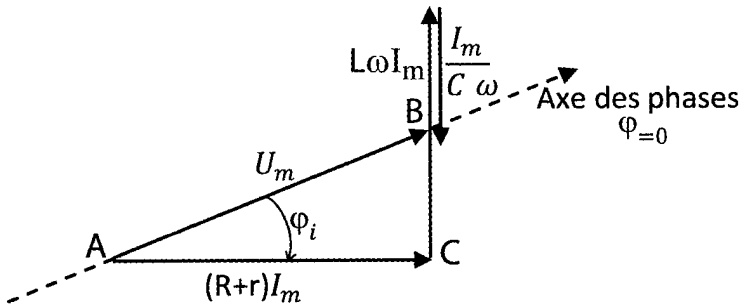


$$\varphi_i = 0$$

$i(t)$ et $u(t)$ est en phase

$$\frac{1}{C\omega} = L\omega \Rightarrow \text{circuit résistif}$$

$$\underline{3^{\text{ème}} \text{ cas}} : L\omega > \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow \omega^2 > \frac{1}{LC} = \omega_0^2 \Leftrightarrow \omega > \omega_0 \Leftrightarrow N > N_0$$



$$-\frac{\pi}{2} < \varphi_i < 0$$

I(t) en retard de phase par rapport à u(t)

$$\text{circuit inductif} \Leftrightarrow \frac{1}{C\omega} < L\omega$$

b- Dans le triangle ABC :

$$U_m^2 = [(R+r)I_m]^2 + \left[\frac{I_m}{C\omega} - L\omega I_m \right]^2$$

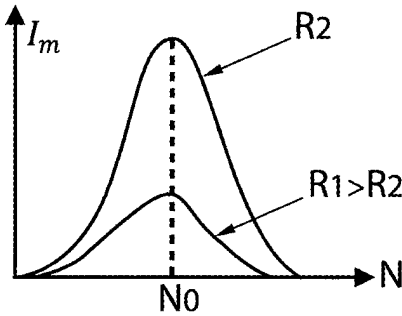
$$= I_m^2 \left[(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega \right)^2 \right]$$

$$I_m^2 = \frac{U_m^2}{(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega \right)^2}$$

$$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega \right)^2}}$$

$$\text{tg}(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r}$$

$$c- \quad Z = \frac{U_m}{I_m} = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}$$



$$6) \quad a- \quad N = N_0 \Leftrightarrow \omega = \omega_0$$

$$\Leftrightarrow L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0$$

$$\Rightarrow Z = R + r$$

$$I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{U_m}{R + r}$$

$$\Rightarrow \varphi_i - \varphi_u = 0$$

$$U_m = ZI_m$$

$$U_{R_{\max}} = RI_{\max}$$

$Z > R \Rightarrow U_{\max} > U_{R_{\max}}$ d'où la courbe qui a l'amplitude la plus grande représente $u(t)$.

Donc la courbe (a) représente $U(t)$.

$$b- \quad T \rightarrow 6 \text{ carreaux}$$

$$\Delta t \rightarrow 1 \text{ carreau}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{6}$$

$$|\Delta\varphi| = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$u(t)$ Atteint son maximum avant $u_R(t)$ alors $u(t)$ est en avance de phase par rapport à $u_R(t)$ et par suite à $i(t)$.

$$\Rightarrow \varphi_i - \varphi_u = -\frac{\pi}{3}$$

Le circuit est inductif.

c- $U_m = 10V$

$$U_{R_{\max}} = 4V$$

d- $I_{\max} = \frac{U_{R_{\max}}}{R}$

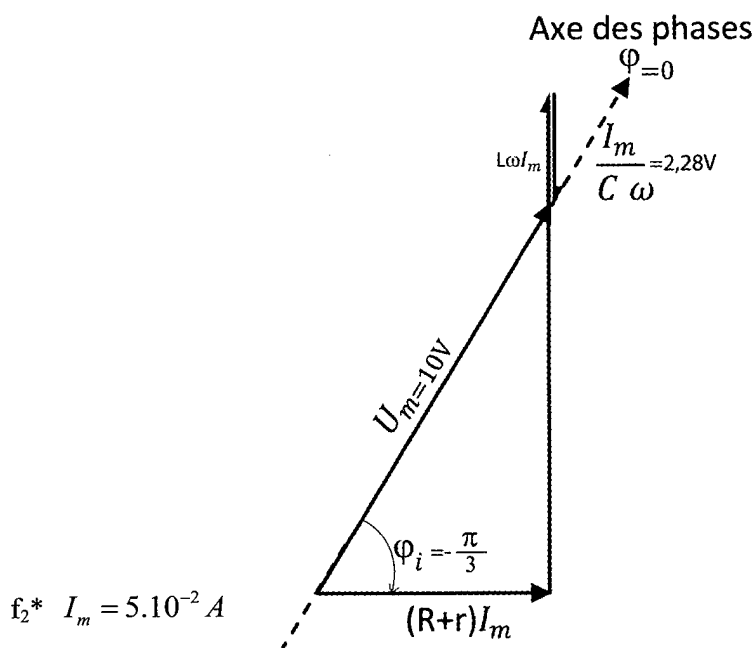
AN $I_{\max} = \frac{4}{80} = 5 \cdot 10^{-2} A$

$$Z_1 = \frac{U_m}{I_m} \quad \text{AN} \quad Z_1 = \frac{10}{5 \cdot 10^{-2}} = 200 \Omega$$

$$e/u(t) = U_{\max} \sin(2\pi Nt) \\ = 10 \sin(2189,25t)$$

$$i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i) \\ = 5 \cdot 10^{-2} \sin(2189,25t - \frac{\pi}{3})$$

f- f_1^*



$$\omega = 2189,25 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$(R+r)I_m = 5V \Rightarrow r = \frac{5}{I_m} - R = \frac{5}{5 \cdot 10^{-2}} - 80 = 20 \Omega$$

$$\frac{I_m}{C\omega} = 2,28V \Rightarrow C = \frac{I_m}{2,28 \times \omega} = 10^{-5} F$$

$$L\omega I_m = 11V \Rightarrow L = \frac{11}{\omega I_m} = 0,1H$$



$$1) a- T = 4 \cdot 10^{-3} s$$

$$N = \frac{1}{T} = 250 \text{ Hz}$$

$$b- |\Delta\phi| = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{8} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} T \rightarrow 8C \\ \Delta t \rightarrow 1C \\ \frac{\Delta t}{T} \rightarrow \frac{1}{8} \\ \Delta t = \frac{T}{8} \end{array}}$$

$u_{AB}(t)$ est en avance de phase par rapport à $i(t)$

$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$2) a- u_{AM}(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$$

$$U_m = 4V$$

$$\omega = 2\pi N = 500\pi \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\varphi_u ?$$

$$A \ t=0 \ U_{AM} = 0 \Rightarrow U_m \sin \varphi_u = 0$$

$$\sin \varphi_u = 0 \Rightarrow \varphi_u = 0 \text{ ou } \varphi_u = \pi$$

Or à $t=0$ la courbe est croissante $\Rightarrow \cos \varphi_u > 0 \Rightarrow \varphi_u = 0$

$$u_{AM}(t) = 40 \sin(500\pi t)$$

$$i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$I_m = \frac{U_{R_m}}{R} = \frac{2,5}{200} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$\varphi_i ?$$

$$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \text{ or } \varphi_u = 0 \Rightarrow \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$d' où \quad i(t) = 1,25 \cdot 10^{-2} \sin(500\pi t - \frac{\pi}{4})$$

$$b- Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{4}{1,25 \cdot 10^{-2}} = 320 \Omega$$

$$c- \cos(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{(R+r)}{Z}$$

$$r = Z \cos \Delta \varphi - R$$

$$= 320 \cos \frac{\pi}{4} - 200$$

$$r = 26,27 \Omega$$

$$tg(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r}$$

$$\frac{1}{C\omega} - L\omega = (R+r)tg(\varphi_i - \varphi_u)$$

$$L\omega = \frac{1}{C\omega} - (R+r)tg(\varphi_i - \varphi_u)$$

$$L = \frac{1}{C\omega^2} - \frac{(R+r)}{\omega} tg(\varphi_i - \varphi_u)$$

$$\text{AN } L = \frac{1}{(2 \cdot 10^{-6})(500\pi)^2} - \left(\frac{200 + 26,27}{500\pi} \right) tg\left(\frac{-\pi}{4} \right)$$

$$L = 0,347 \text{ H}$$

$$3) a- I_m = \frac{U_m}{Z}; \quad I_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{eff}}}{Z}; \quad I_{\text{eff}} \text{ est maximale} \Rightarrow Z \text{ est minimale}$$

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega \right)^2} \Rightarrow \frac{1}{C\omega} - L\omega = 0 \Rightarrow \omega = \omega_0 \Leftrightarrow N = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 191 \text{ Hz}$$

$$b- P=(R+r)I^2 \quad \text{avec} \quad I_{eff} = \frac{U_{eff}}{R+r} = \frac{4}{\sqrt{2}(200+26,27)} = 1,25 \cdot 10^{-2} A$$

$$AN \quad P=(200+26,27) \times (1,25 \cdot 10^{-2})^2 = 3,54 \cdot 10^{-2} W$$

$$c- \quad Q = \frac{U_{Cm}}{U_m} = \frac{1}{C\omega_0(R+r)}$$

$$AN \quad Q = \frac{1}{2 \cdot 10^{-6} \times 2\pi \times 191 \times 226,27} = 1,84$$



1) $U_C(t)$ est toujours en retard de phase par rapport à $u(t)$ d'où la courbe C_1 représente $u_C(t)$.

$$2) a- T_1 = 4m.s$$

$$N_1 = \frac{1}{T} = 250 Hz$$

$$\varphi_u - \varphi_{u_c} = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{8} = \frac{\pi}{4} rad$$

$$b- u_R(t) = Ri = RI_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$U_C(t) = \frac{1}{C} \int i dt = \frac{I_m}{C\omega} \sin(\omega t + \varphi_i - \underbrace{\frac{\pi}{2}}_{\varphi_{u_c}})$$

$$\varphi_{u_c} = \varphi_i - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{u_c} - \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$$

$$\varphi_u - \varphi_{u_c} = \frac{\pi}{4}$$

$$\varphi_U - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i - \varphi_u = \frac{\pi}{4}$$

$i(t)$ est en avance de phase par rapport $u(t)$ alors le circuit est capacitif

$$3) U_{C_m} = \frac{I_{l_m}}{C\omega} \Rightarrow I_{l_m} = U_{C_m} C\omega$$

$$AN \quad I_{l_m} = 12,5 \times 4 \cdot 10^{-6} \times 500\pi = 7,85 \cdot 10^{-2} A$$

$$Z_1 = \frac{U_m}{I_{1_m}} = \frac{7,5}{7,85 \cdot 10^{-2}} = 95,54 \Omega$$

$$4) \cos(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{R+r}{Z}$$

$$\Rightarrow r = Z \cos \Delta \varphi - R$$

$$r = Z \cos \frac{\pi}{4} - 50$$

$$r = 17,55 \Omega$$

$$\operatorname{tg}(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r}$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} - \left(\frac{R+r}{\omega} \right) \operatorname{tg}(\varphi_i - \varphi_u)$$

$$L = 5,83 \cdot 10^{-2} \text{ H}$$

$$u(t) = u_m \sin(\omega t + \underbrace{\varphi_u}_0)$$

$$\boxed{u(t) = 7,5 \sin(500\pi t)}$$

$$u_c(t) = U_{C_m} \sin(\omega t + \varphi_{u_c})$$

$$\boxed{u_c(t) = 12,5 \sin(500\pi t - \frac{\pi}{4})}$$

$$i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

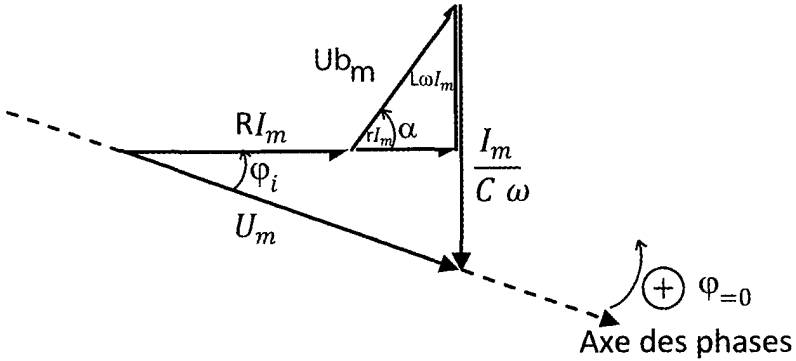
$$i(t) = 7,85 \cdot 10^{-2} \sin(500\pi t + \frac{\pi}{4})$$

$$u_b(t) = U_{b_m} \sin(\omega t + \varphi_b) \quad \text{avec} \quad U_{b_m} = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} I_m = 7,32 \text{ V}$$

$$\varphi_b = \varphi_i + \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{L\omega}{r} = 5,22$$

$$\Rightarrow \alpha = 1,38 \text{ rad}$$



$$\varphi_b = 2,16 \text{ rad}$$

$$\text{d'où } u_b(t) = 7,32 \sin(500\pi t + 2,16)$$

$$6) \text{ a- } \varphi_u - \varphi_{u_c} = \frac{\pi}{2}$$

$$\varphi_{u_c} = \varphi_i - \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \varphi_u - (\varphi_i - \frac{\pi}{2}) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = 0$$

$\Rightarrow u(t)$ et $i(t)$ sont en phase : c'est la résonance d'intensité

$$b- N_2 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 329 \text{ Hz}$$

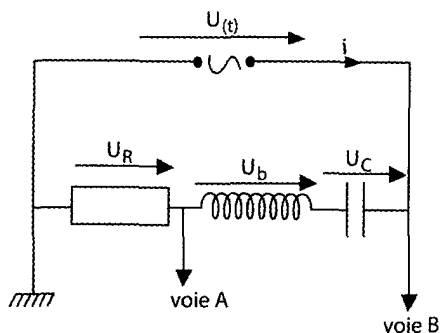
$$I_{2m} = \frac{U_{C_m}}{R+r} = \frac{7,5}{17,55+50} = 11,1 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$Q = \frac{U_{C_m}}{U_m} = \frac{L\omega_0}{R+r} = \frac{5,83 \cdot 10^{-2} \times 2\pi \times 329}{50+17,55} = 1,78$$

$$P = (R+r) I_{2eff}^2 = (50+17,55) \left(\frac{11,1 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{2}} \right)^2 = 4,16 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$



1) a-

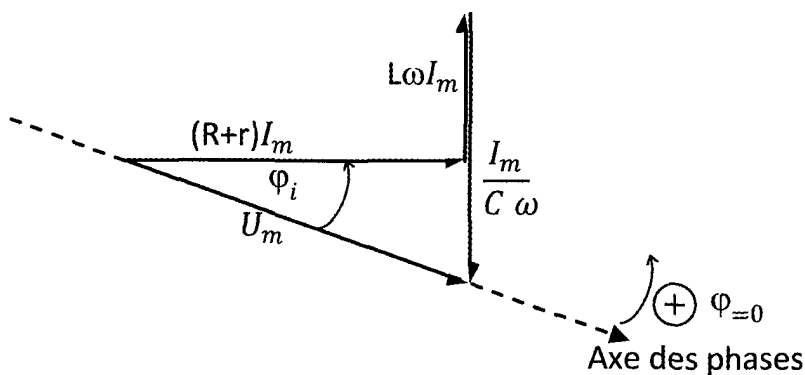


b- voir schéma

2) a- Loi des mailles : $u_R + u_b + u_C - u = 0$

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

b-



$$\begin{aligned} \alpha * U_m^2 &= (R+r)^2 I_m^2 + \left(L\omega I_m - \frac{I_m}{C\omega} \right)^2 \\ &= I_m^2 \left[(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2 \right] \end{aligned}$$

$$\text{D'où } I_m = \frac{U_m}{\sqrt{(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2}}$$

$$\text{D'où } I = \frac{u}{\sqrt{(R+r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

$$\beta^* \quad \text{tg}(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r}$$

3- a-

$$\left. \begin{array}{l} U_m = ZI_m \\ U_{R_m} = RI_m \end{array} \right\} Z > R \Rightarrow U_m > U_{R_m}$$

$\Rightarrow$ La courbe qui a l'amplitude la plus grande représente $u(t)$. d'où (1) représente $u(t)$.

$$\text{b- } u(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t) \text{ avec } \omega = \frac{2\pi}{T} \text{ et } T = 12 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$u(t) = 10\sqrt{2} \sin(523,6t)$$

$$4) \quad \text{a- } \varphi_i - \varphi_u = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$i(t)$ est en avance de phase par rapport à $u(t) \Rightarrow$ Le circuit est capacitif.

$$\text{b- } I_m = \frac{U_{R_m}}{2} = \frac{5\sqrt{2}}{100} = 5\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$\text{d'où } i(t) = 5\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \sin(523,6t + \frac{\pi}{6})$$

$$5) \quad \text{a- } Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{10\sqrt{2}}{5\sqrt{2} \cdot 10^{-2}} = 200 \Omega$$

$$\text{b- } \cos \Delta \varphi = \frac{R+r}{Z} \Rightarrow r = Z \cos \Delta \varphi - R = 73,2 \Omega$$

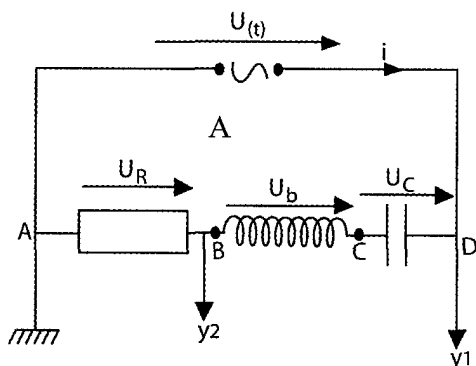
$$\text{tg}(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r} \Rightarrow L = -\frac{R+r}{\omega} \text{tg}(\varphi_i - \varphi_u) + \frac{1}{C\omega^2}$$

$$\text{AN } L = 0,17 \text{ H}$$

6) a- U_{R_m} est maximale $\Rightarrow I_m$ est maximale : c'est la résonance d'intensité.

$$\text{b- } N_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = N_0 = 122 \text{ Hz}$$

5
1)



$$2) \quad a-U_m = ZI_m \text{ avec } Z = \sqrt{(R+r)^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}$$

$$U_{R_m} = RI_m$$

$$Z > R \Rightarrow U_n > U_{R_n}$$

$\Rightarrow$ La courbe qui a l'amplitude la plus grande représente la tension $u(t)$. $u(t)$ est en avance de phase par rapport à $u_R(t)$.

Donc par rapport à $i(t)$ alors le circuit est inductif.

$$b- I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{U_{R_m}}{\sqrt{2}R} = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times 24} = 0,25 A = I$$

$$\varphi_u - \varphi_i = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{8}$$

$$T \rightarrow 6,4 \text{ cm}$$

$$\Delta t \rightarrow 0,8 \text{ cm}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0,8}{6,4} = \frac{1}{8}$$

$$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\text{or } \varphi_u = 0 \Rightarrow \boxed{\varphi_i = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}}$$

3) Loi des mailles :

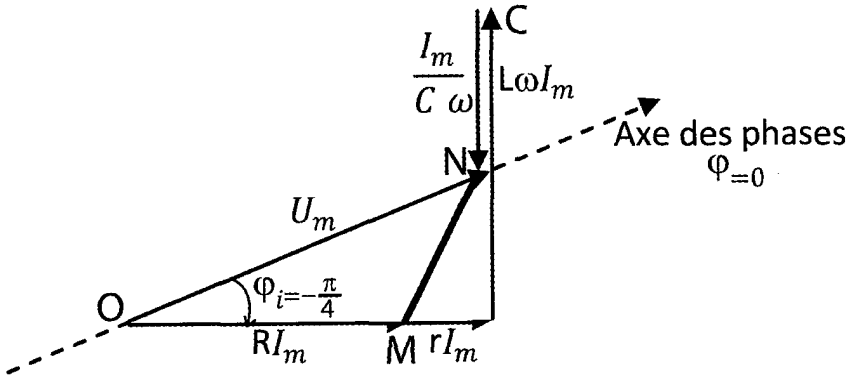
$$u_R + u_b + u_C - u = 0$$

$$Ri + ri + L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = u$$

$$\text{or } i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow q = \int i dt$$

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

4)



$$rI_m = \sqrt{2}V \Leftrightarrow r = \frac{\sqrt{2}}{I_m} = \frac{\sqrt{2}}{I\sqrt{2}}$$

$$\text{AN } r=4\Omega$$

$$\text{Rq: } \cos \Delta \varphi = \frac{(R+r)}{U_m} I_m \Rightarrow r = \frac{U_m}{I_m} \cos \Delta \varphi - R$$

$$r = \frac{10\sqrt{2}}{0,25\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - 24 = 4\Omega$$

$$\text{tg}(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R+r} = -1$$

$$\frac{1}{C\omega} - L\omega = -(R+r)$$

$$\frac{1}{C\omega} = L\omega - (R+r)$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega(L\omega - (R+r))} \quad \text{AN } C = \frac{1}{2\pi \times 202(0,8 \times 2\pi \times 202 - 28)}$$

$$C = 7,98.10^{-7} F$$

5) a- $u(t)$ et $u_R(t)$ sont en phase $\Rightarrow u$ et i sont en phase alors le circuit est le siège de la résonance d'intensité.

b- Le circuit est inductif $\Leftrightarrow L\omega > \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow \omega > \omega_0 \Leftrightarrow N > N_0$

a la résonance d'intensité $L\omega = \frac{1}{C\omega} \Leftrightarrow N = N_0$

d'où on doit diminuer la fréquence N jusqu'à atteindre N_0 .

$$N = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 199 \text{ Hz}$$

c- $u(t) = 10\sqrt{2} \sin(398\pi t)$

$$u_R(t) = Ri(t) = RI_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$I_m = \frac{10\sqrt{2}}{28} = 0,5 A$$

$$u_R(t) = 12,12 \sin(398\pi t)$$

$$u_C(t) = \frac{1}{C} \int i dt = \frac{I_m}{C\omega} \sin(2\pi Nt + \varphi_i - \frac{\pi}{2})$$

$$u_C(t) = 50 \sin(398\pi t - \frac{\pi}{2})$$

$$u_b(t) = U_{bm} \sin(\omega t + \varphi_b)$$

$$U_{bm} = Z_b I_m = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} I_m$$



1) a- $U_m = ZI_m$ avec $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (\frac{1}{C\omega} - L\omega)^2}$

$$U_{Rm} = RI_m$$

$$Z > R \text{ alors } U_m > U_{Rm}$$

d'où la courbe (II) représente $u(t)$

b- On peut déterminer $i(t)$ à partir de $U_R(t)$ car $i(t) = \frac{U_R(t)}{R}$

c- U et i sont en phase donc le circuit est le siège de la résonance d'intensité.

$$d- U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 4V$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{U_{Rm}}{\sqrt{2}R} = \frac{2,5\sqrt{2}}{25\sqrt{2}} = 0,1A$$

$$T_0 = 11,1 \cdot 10^{-3} s$$

$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{11,1 \cdot 10^{-3}} = 90,09 Hz$$

$$e- U = ZI \text{ avec } Z = R + r$$

$$U_R = RI$$

$$\frac{U}{U_R} = \frac{R+r}{R} = 1 + \frac{r}{R}$$

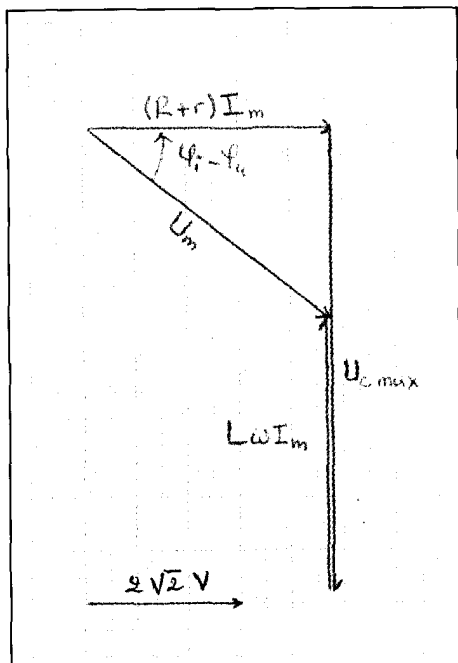
$$\frac{r}{R} = \frac{U}{U_R} - 1 \Rightarrow r = R \left(\frac{U}{U_R} - 1 \right)$$

$$r = 25 \left(\frac{4}{2,5} - 1 \right) = 15 \Omega$$

$$N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow N_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{4\pi N_0^2 C} = 0,1 H$$

2) a-



$$b- (R+r)I_m = \frac{4,8 \times 2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow I_m = \frac{4,8 \times 2\sqrt{2}}{3(25+15)} = 1,13 \cdot 10^{-1} A = 8\sqrt{2} \cdot 10^{-2} A$$

$$\cos(\varphi_i - \varphi_u) = \frac{4,8}{6} = 0,8$$

$$\varphi_i - \varphi_u = 0,64 \text{ rad}$$

$$\frac{I_m}{C\omega} = \frac{8,8 \times 2\sqrt{2}}{3}$$

$$\omega = \frac{3I_m}{C \times 8,8 \times 2\sqrt{2}} = 2\pi N_1$$

$$N_1 = \frac{3I_m}{2C\pi \times 8,8 \times 2\sqrt{2}} = \frac{3 \times 8\sqrt{2} \cdot 10^{-2}}{31,25 \cdot 10^{-6} \times 2\pi \times 8,8 \times 2\sqrt{2}}$$

$$N_1 = 69,44 \text{ Hz}$$

$$c- P = UI \cos \Delta \varphi$$

$$P = (R+r)I^2$$

$$= 40 \times (8 \cdot 10^{-2})^2 = 0,256 \text{ W}$$



$$1) a- U_{bm} = 20 \text{ V}$$

$$u_b(t) = U_{bm} \sin(\omega t + \varphi_{ub})$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2 \cdot 10^{-2}} = \pi \cdot 10^{-2} \text{ rad.s}^{-1} = 100\pi \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\varphi_{ub} = \frac{\pi}{2} \text{ rad car } \varphi_u = 0$$

$$u_b(t) = 20 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$$

$$2) a- *U_{Rm} = 6,4 \times 2,5 \rightarrow \frac{U_{Rm}}{R} = 0,5 A = I_m$$

$$*rI_m = 4 \times 2,5 \rightarrow r = \frac{4 \times 2,5}{0,5} = 20 \Omega$$

$$* L\omega I_m = 7 \times 2,5 \rightarrow L = \frac{7 \times 2,5}{I_m \cdot \omega} = \frac{7 \times 2,5}{0,5 \times 100\pi} = 1,11 \cdot 10^{-1} H$$

$$\rightarrow L = 0,11 H$$

$$\cos(\varphi_{ub} - \varphi_i) = \frac{r I_m}{U_m} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow \varphi_{ub} - \varphi_i = \frac{\pi}{3} rad$$

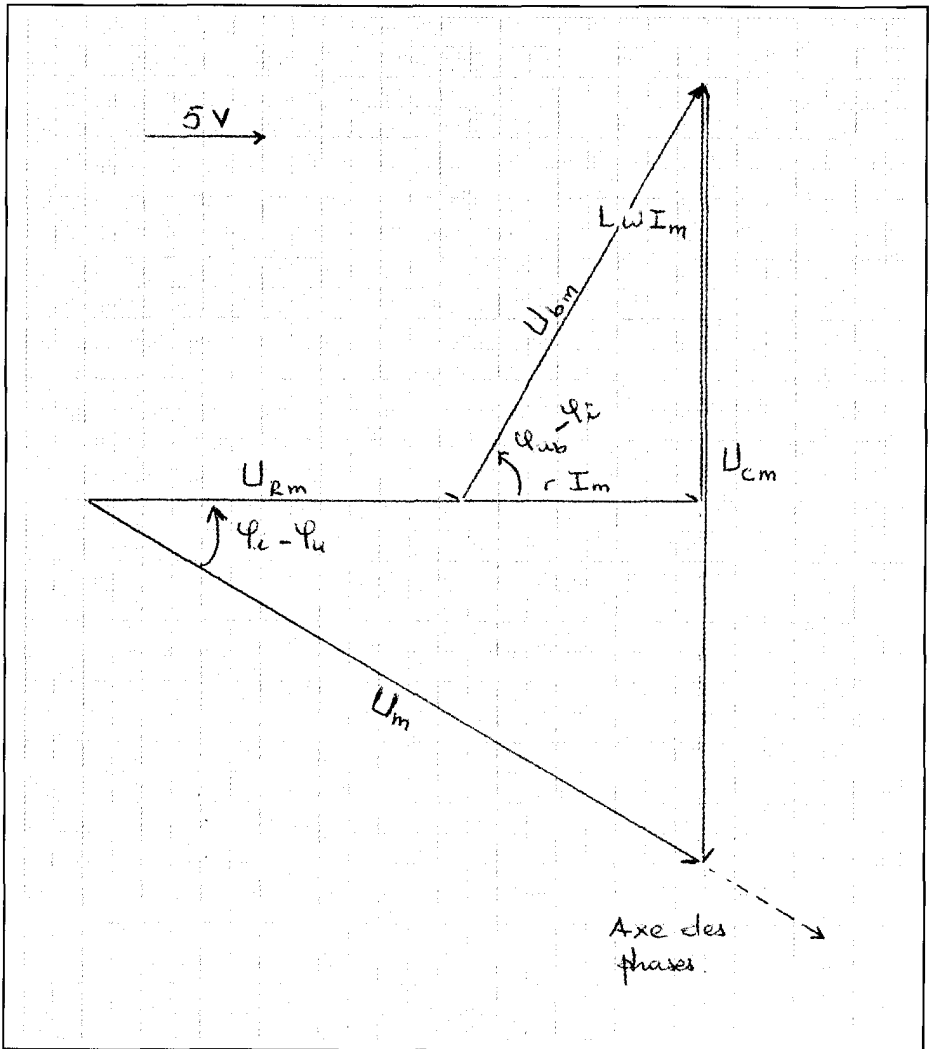
$$b- \varphi_{ub} = \frac{\pi}{3} + \varphi_i \quad \text{or} \quad \varphi_{ub} - \varphi_i = \frac{\pi}{3} rad$$

$$\frac{\pi}{3} + \varphi_i - \varphi_u = \frac{\pi}{3}$$

$$\varphi_i - \varphi_u = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6} rad$$

i(t) est en avance de phase par rapport à u(t) alors le circuit est capacitif.

$$c- \frac{I_m}{C\omega} = 13 \times 2,5 \Rightarrow C = \frac{I_m}{13 \times 2,5 \times \omega} \simeq 5 \cdot 10^{-5} F$$



3) a- $P = (R+r)I^2$ donc P est maximale.

$\Rightarrow I$ est maximale donc c'est la résonance d'intensité.

$$b- * N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,11 \times 5 \cdot 10^{-5}}} = 67,86 \text{ Hz}$$

$$* I_0 = \frac{I_{0m}}{\sqrt{2}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}(R+r)} = \frac{30}{\sqrt{2}(32+20)} = 0,41 \text{ A}$$

$$* P_0 = (R+r)I_0 = (32+20)(0,41)^2 = 8,47 \text{ W}$$

$$c- * i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi_i)$$

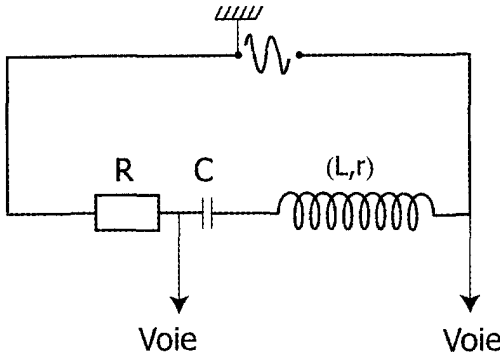
$$* i(t) = 0,41\sqrt{2} \sin(135,72\pi t); \quad \varphi_i = 0$$

$$* U_C(t) = \frac{I_m}{C\omega} \sin(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}) = 85,44 \sin(135,72\pi t - \frac{\pi}{2})$$

$$* Q = \frac{U_{cm}}{U_m} = \frac{85,44}{30} = 2,85$$



1) a- b-



$$2) \text{ a- } \omega_1 = \frac{2\pi}{\pi_1} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi \text{ rads}^{-1}$$

$$\text{b- } \varphi_i = \varphi_{u_R}$$

$$\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \varphi_u - \varphi_{u_R}$$

$$= \omega_1 \Delta t = \frac{2\pi}{T_1} \times \frac{T_1}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\varphi_u - \varphi_i > 0 \Rightarrow u(t) \text{ u(t) en avance de phase sur } i(t) \Rightarrow \text{le circuit est } \underline{\text{inductif}}.$$

$$3) u(t) = U_m \sin(\omega_1 t + \varphi_u)$$

$$\bullet \text{ à } t=0 \quad u=0 \Rightarrow U_m \sin \varphi_u = 0 \Rightarrow \varphi_u = 0 \text{ ou } \varphi_u = \pi$$

$$\text{Or } u(t) \text{ est croissante à } t=0 \Rightarrow \left(\frac{du}{dt} \right) > 0 \quad t=0$$

$$\Rightarrow U_m \omega_1 \cos \varphi_u > 0 \Rightarrow \cos \varphi_u > 0$$

$$\Rightarrow \varphi_u = 0 \text{ rad}$$

- $U_m = 40V$

$$\Rightarrow u(t) = 40 \sin(100\pi t)$$

- $i(t) = I_m \sin(\omega_1 t + \varphi_i)$

- $I_m = \frac{(U_R)_{\max}}{R} = \frac{20}{25} = 0,8A$

$$\varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{3} = 0 - \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \varphi_i = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$i(t) = 0,8 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$

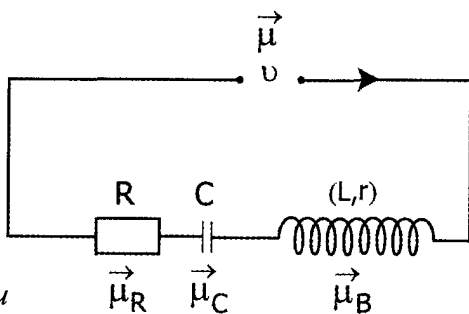
$$4) \quad Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{40}{0,8} = 50\Omega$$

5)

La loi des mailles

$$U_R + U_C + U_B - U = 0$$

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

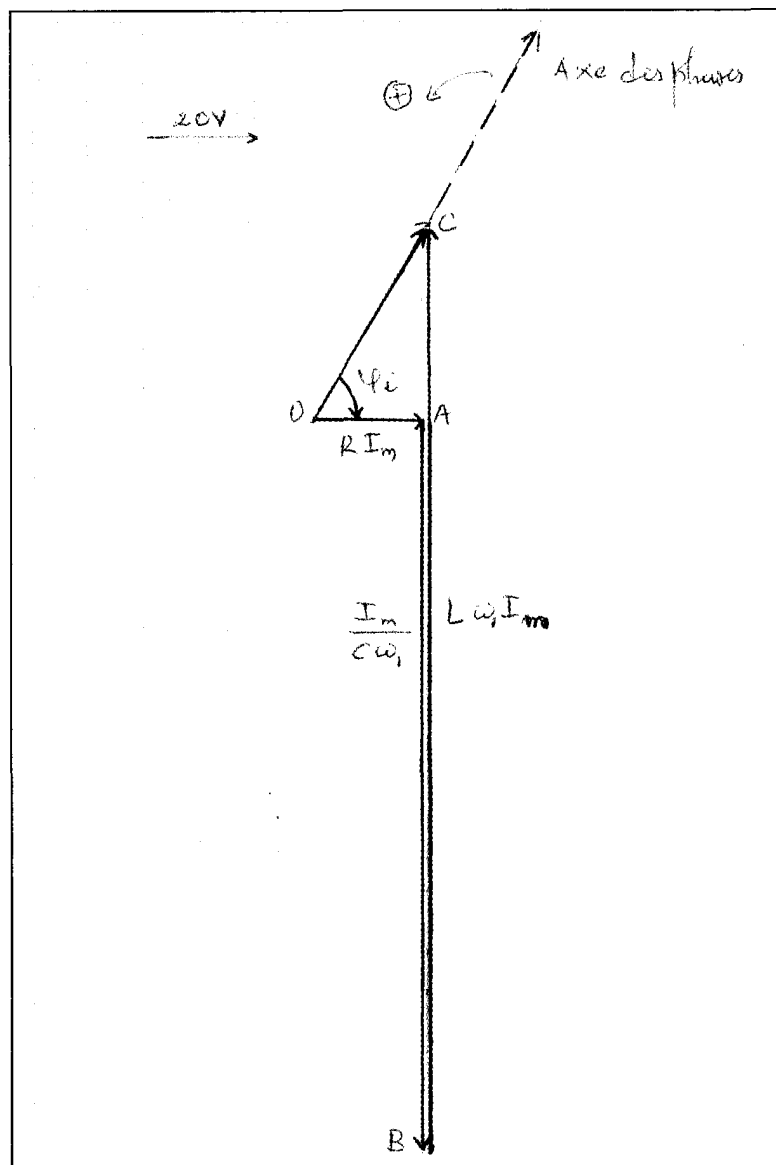


$$6) \quad a- \quad U_{R\max} = 20V \longrightarrow \|\overrightarrow{OA}\| = 2cm$$

$$U_m = 40V \longrightarrow \|\overrightarrow{OC}\| = 4cm$$

$$\varphi_u = 0 \quad \varphi_i = -\frac{\pi}{3} \text{ rad} = \varphi_{u_R}$$

$$U_{c\max} = \frac{I_m}{c\omega_1} = 127,38V \longrightarrow \|\overrightarrow{AB}\| = 2,7cm$$



b- $BC \approx 16,2 \text{ cm} \Rightarrow LI_m \omega_1 \approx 162 \text{ V}$

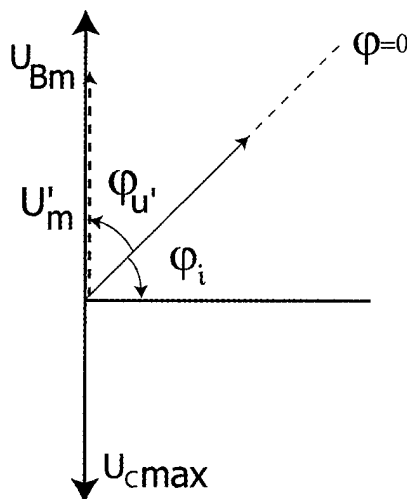
$\Rightarrow U_{B\max} = 162 \text{ V}$

$\Rightarrow L = \frac{U_{B\max}}{I_m \omega_1} = \frac{162}{0,8 \times 100\pi} \approx 0,645 \text{ H}$

ON correspond a

$$\text{Or } (R+r)I_m = RI_m \Rightarrow r = 0\Omega$$

c- Soit u' la tension aux bornes de l'ensemble bobine condensateur.



d- $u' = u_B + u_C$

$$u' = U'_m \sin(\omega t + \phi_{u'})$$

$$U'_m = U_{Bm} - U_{cm}$$

$$= 162 - 127$$

$$U'_m = 35V$$

$$\phi_{u'} = \frac{\pi}{2} - |\phi_i| = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow \boxed{u'(t) = 35 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)}$$

$$\begin{aligned} 7) P_m &= UI \cos \Delta\varphi = \frac{U_m \times I_m}{2} \times \cos \frac{\pi}{3} \\ &= \frac{40 \times 0,8}{2} \times 0,5 = 8 \end{aligned}$$

$$P_m = 8W$$

8) a- I est maximale $\Rightarrow Z$ est minimale

$$\Rightarrow L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} = 0 \Rightarrow \omega_2 = \frac{1}{LC}$$

$$\Rightarrow N_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 44,52 \text{ Hz}$$

$$\text{b- } I_0 = \frac{U}{R} = \frac{U_m}{\sqrt{2}R} = \frac{40}{25\sqrt{2}} = 1,13 \text{ A}$$

$$\text{c- } c_1 \ i = I_m \sin(\omega_2 t + \varphi_i)$$

résonance d'intensité $\varphi_i = \varphi_u = 0$

$$\Rightarrow i(t) = 1,13\sqrt{2} \sin(279,58t)$$

$$c_2 \cdot U_{c\max} = \frac{I_0\sqrt{2}}{C\omega_2} = 285,75 \text{ V}$$

$U_{c\max} > U_m$ il y a une surtension.