

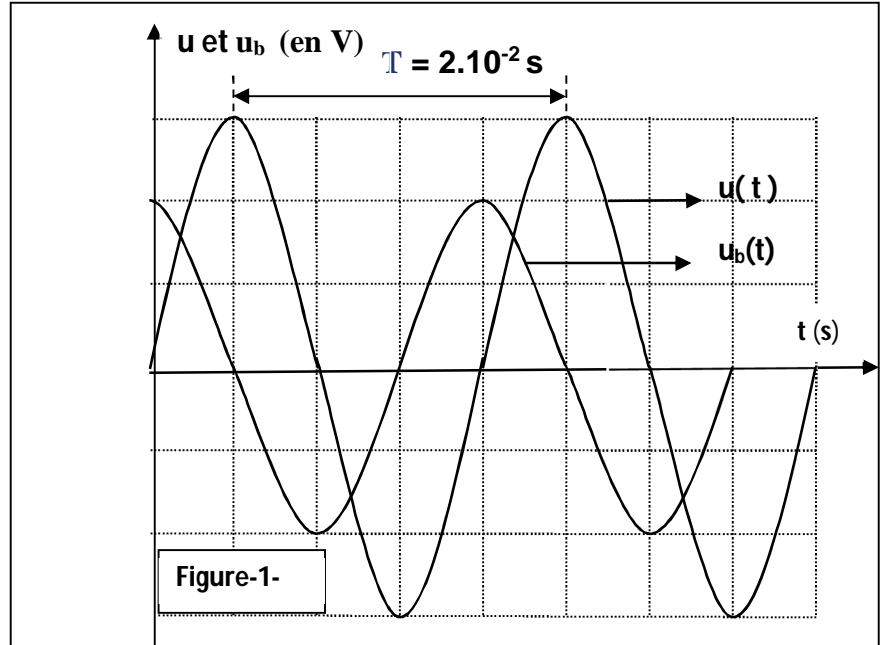
LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

Un générateur de basse fréquence (**GBF**), délivrant une tension sinusoïdale

$u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$, 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

$\Delta\phi = \phi_{u_b} - \phi_u$ de la tension $u_b(t)$ par rapport à $u(t)$

b- Ecrire les expressions de $u_b(t)$ et $u(t)$ sachant que la sensibilité

verticale est la même sur les deux entrées et égale à : **10 V/ div**

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

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

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 $L \frac{di(t)}{dt}$

b- 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 ($\phi_{u_b} - \phi_i$) entre la tension $u_b(t)$ l'intensité $i(t)$

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

LES OSCILLATIONS ELECTRIQUES FORCEES

d- Compléter la construction en traçant, dans l'ordre suivant et selon l'échelle indiquée, les vecteurs de Fresnel représentant $\mathbf{u}(t)$ 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 $\mathbf{i}(t)$ et $\mathbf{u}_c(t)$.

d- Calculer le coefficient de surtension du circuit.

Echelle: 1cm \longrightarrow 2,5 V

