



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math & 4^{ème} Sc-exp

Série physique :

Oscillations électriques forcées : série 3

Prof : Hileli Adel



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



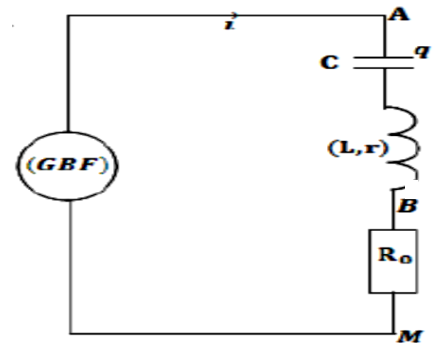
Exercice 1 :



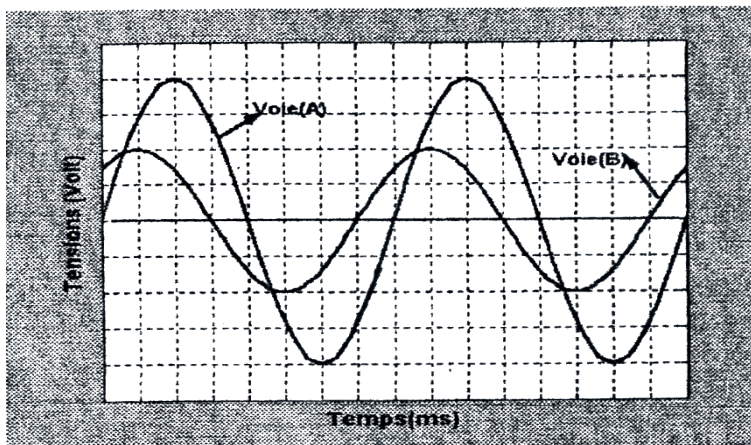
Le circuit électrique de la figure ci-contre comporte en série :

- un condensateur de capacité C .
- un résistor de résistance $R = 160 \Omega$.
- une bobine d'inductance L et de résistance propre r .

L'ensemble est alimenté par un G.B.F, délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = 20\sqrt{2} \sin(2\pi Nt)$, de et de fréquence N réglable.



1°) A l'aide d'un oscilloscope bi-courbe on visualise les tensions $u_B(t)$ et $u_R(t)$ respectivement aux bornes de la bobine et aux bornes du résistor. On obtient, sur l'écran de l'oscilloscope, les deux courbes de la figure ci-dessous.



Echelle	
Horizontale	2,5ms/div
Voie(A)	4Volt/div
Voie(B)	$2\sqrt{2}$ Volt/div

Montrer que la courbe de la **voie (B)** correspond à celle de $u_B(t)$.

2°) En utilisant les courbes de la Figure ci-dessus déterminer:

- La fréquence excitatrice N .
- Les tensions maximales respectives U_{Rm} aux bornes du résistor et U_{Bm} aux bornes de la bobine.
- L'impédance Z du circuit.
- Le déphasage de la tension $u_B(t)$ par rapport au courant $i(t)$ du circuit.

3°)

a- Faire une construction de Fresnel décrivant les oscillation du circuit où l'on représentera les vecteurs associés aux tensions $u_R(t)$, $u_B(t)$ et $u(t)$ et $u_C(t)$.

Echelle : 1cm \longrightarrow $2\sqrt{2}$ v

b- Dédire en utilisant cette construction de Fresnel les valeurs de la résistance r de la bobine, de l'inductance L de la bobine et de la capacité C du condensateur.

c- Déterminer le déphasage de la tension $u(t)$ par rapport à $i(t)$. Préciser alors la nature du circuit.

d- Calculer la valeur de la puissance moyenne consommée par le résonateur pour cette fréquence.

4°) On règle la fréquence du GBF à une valeur pour laquelle la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur devient en quadrature de phase avec la tension $u(t)$.

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

b- Calculer la valeur maximale I_{m0} de l'intensité de courant.

c- Calculer la puissance moyenne consommée par le circuit.

d- Dire, en le justifiant, s'il y a apparition du phénomène de surtension dans ces conditions.

e- Montrer que, dans ces conditions, $u(t) = (R+r).i(t)$.

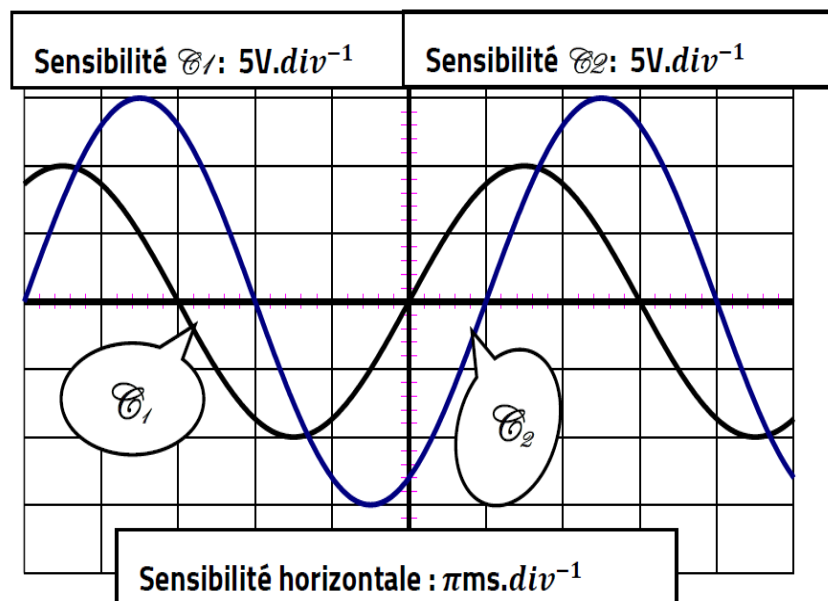
f- En déduire que, dans ces conditions, l'énergie électromagnétique du circuit est conservée.

Exercice 2 :

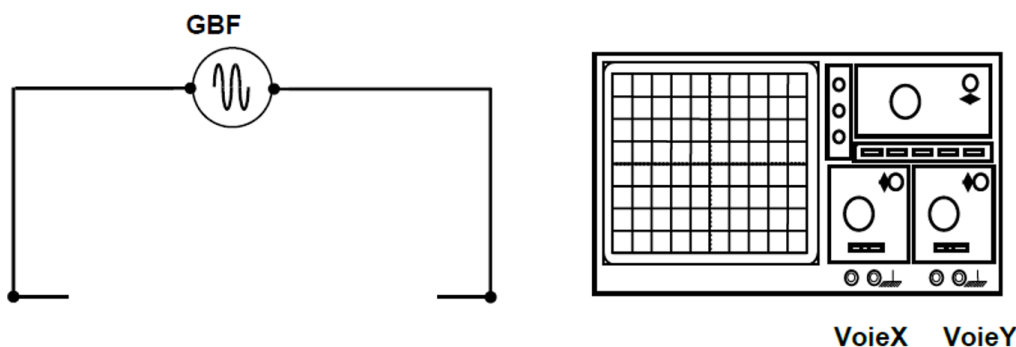


Une portion de circuit AB comporte en série un résistor de résistance R variable, une bobine de résistance r et d'induction L et un condensateur de capacité C variable. Cette portion de circuit AB est excitée par un générateur de basse fréquence (GBF) qui délivre une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(\omega t)$ de fréquence N réglable. On observe sur un oscilloscope bicourbe les tensions $u(t)$ sur la voie X et $u_C(t)$ sur la voie Y.

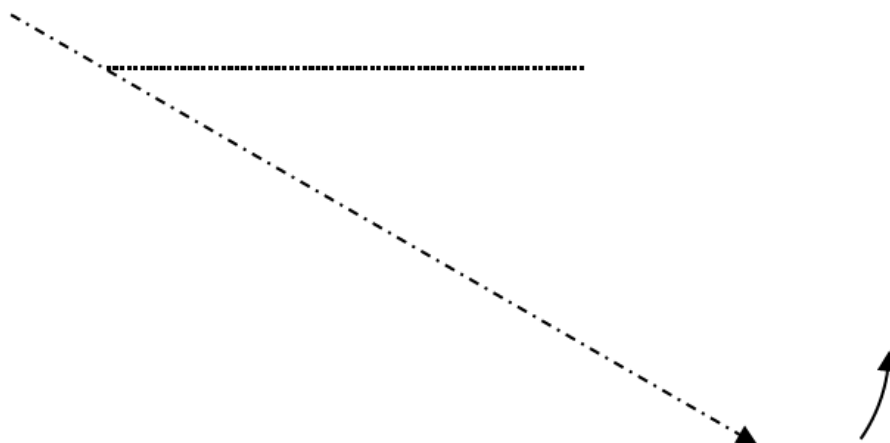
I- Pour une résistance R_1 du résistor et pour une capacité $C_1 = 4,5 \mu F$ on obtient les oscillogrammes suivants pour une fréquence $N = N_1$ du GBF :



- 1- Compléter le schéma de la **figure 2** de l'annexe en indiquant les éléments de la partie du circuit AB et les connexions aux bornes de l'oscilloscope permettant cette visualisation.
- 2- Montrer que la courbe \mathcal{C}_1 représente $u(t)$.
- 3- Déterminer à partir du graphe :
 - a- la fréquence N_1 .
 - b- les tensions maximales U_m et U_{cm} .
 - c- Le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{uc}$.
 - d- En déduire que $\varphi_i - \varphi_u = \frac{\pi}{6}$ rad. Préciser alors l'état électrique du circuit.
- 4- Ecrire $u(t)$ et $u_C(t)$.
- 5- Calculer la valeur de l'intensité maximale I_m qui traverse le circuit et l'impédance Z du circuit AB.
- 6-
 - a- Faire la construction de Fresnel de l'annexe en traçant selon l'échelle indiquée les vecteurs correspondant à $u(t)$; $R_T i(t)$; $\frac{1}{C_1} \int i dt(t)$ et $L \frac{di}{dt}$ avec $R_T = (R_1 + r)$
 - b- Déduire de cette construction la valeur :
 - de la résistance totale du circuit R_T
 - de l'inductance L de la bobine.
- 7- On modifie la valeur de la capacité à une valeur C_2 on constate que l'intensité maximale I_m qui traverse le circuit reste la même.
 - a- Montrer que C_1 et C_2 vérifie la relation $\frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_1} = 8\pi^2 N_1^2 L$
 - b- Calculer C_2 .



1cm \longrightarrow 2V



Axe des phases