



Taki Academy  
www.takiacademy.com

# Sciences physiques

Classe : 4<sup>ème</sup> **MATHS**

Série physique N°14

**OEF**

*Prof : Haffar Sami*



📍 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

⌚ 30 min

1°) On réalise le circuit électrique de la **figure 1** constitué par :

- \* un dipôle résistor de résistance  $R_0 = 50\Omega$ .
- \* d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ .
- \* d'un condensateur de capacité  $C$ .
- \* Un voltmètre branché I aux bornes du condensateur.

Ce circuit est alimenté par un **G . B . F** délivrant une tension électrique alternative sinusoïdale :

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

L'amplitude  $U_m$  est constante et la fréquence  $N$  est réglable. Lorsqu'on ferme l'interrupteur  $K$  un courant électrique  $i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$  circule à travers ce circuit.

Un oscilloscope bi courbe connecté avec le circuit comme l'indique la figure permet de visualiser simultanément deux tensions.

1°) Pour une fréquence  $N = N_1$  ; le voltmètre indique  $U_{C1} = 6\sqrt{2}V$  et sur l'écran de l'oscilloscope on obtient les deux courbes suivantes :

- Montrer que la courbe  $C_2$  correspond à  $u_R(t)$
- Déterminer le déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ . Préciser en le justifiant si ce circuit est inductif, capacitif ou résistif.
- Déterminer la valeur de la fréquence  $N_1$  et écrire les expressions de  $u(t)$  et  $i(t)$  et déduire la valeur de l'impédance  $Z$ .

2°) L'équation différentielle en  $i(t)$  s'écrit :

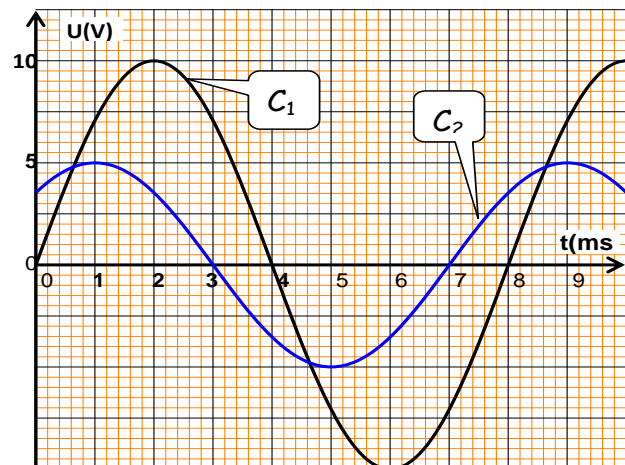
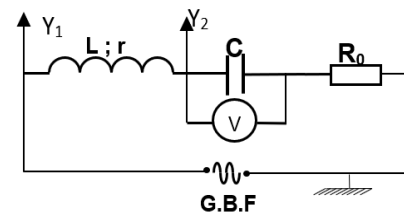
$$R_0 i + r i + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t).$$

On donne sur la feuille annexe une partie de la représentation de Fresnel relative aux tensions maximales

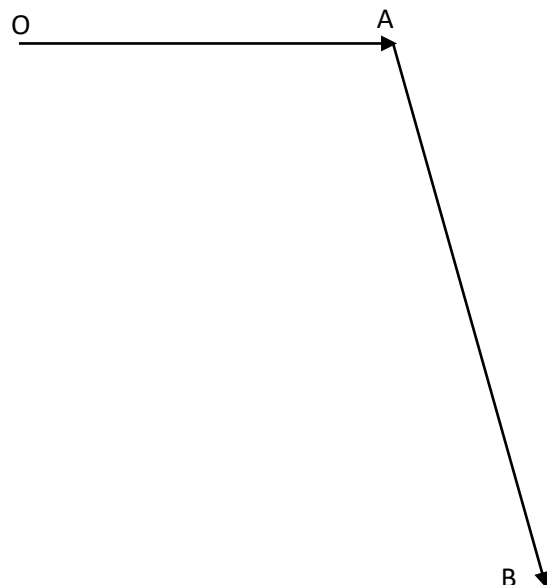
tel que les vecteurs  $\vec{OA}$  et  $\vec{AB}$  représentent respectivement les vecteurs de Fresnel associés à  $u_{R0}(t)$  : tension aux bornes du dipôle résistor et  $u'$  : tension aux bornes de l'ensemble {bobine – condensateur}

- Déterminer la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.
- Compléter cette construction en faisant apparaître les vecteurs associés aux fonctions  $ri$  ;  $u_C(t)$  ;  $L \frac{di}{dt}$  et  $u(t)$  à l'échelle
- En exploitant la construction de Fresnel, déterminer  $r$  et  $L$ .

II°) Pour une fréquence  $N_0$ , la puissance moyenne consommée prend une valeur maximale  $P_0$



1 cm pour 1V



- 1°) a- Préciser, en le justifiant l'état d'oscillation du circuit.  
b- Calculer  $N_0$ ,  $I_{\max}$  puis  $P_0$ .
- 2°) Donner les expressions de  $i(t)$  et  $u_c(t)$ .
- 3°) a- Exprimer le coefficient de surtension  $Q$  en fonction de  $R_0$ ,  $r$ ,  $L$  et  $C$  calculer sa valeur.  
b- En déduire l'indication du voltmètre branché aux bornes du condensateur.

## Exercice 2

 20 min

On considère un circuit comportant, en série, une bobine d'inductance  $L$  variable et de résistance  $r=12\Omega$ , un condensateur de capacité  $C$ , un conducteur ohmique de résistance  $R=20\Omega$  et un ampèremètre  $A$ .

L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale d'amplitude  $U_m$  maintenue constante :  $u(t)=U_m \cdot \sin(2\pi Nt)$ .

Pour une valeur de la capacité  $C$ , on visualise simultanément, à l'aide d'un oscilloscope bicourbe, les tensions  $u_R(t)$  (aux bornes du conducteur ohmique) sur la voie (X) et la tension  $u_1(t)$  aux bornes de l'ensemble (résistor, condensateur) sur la voie (Y),

On obtient alors les oscillogrammes de la figure 7

1) Faire le schéma convenable du montage et y indiquer les connexions nécessaires à l'oscilloscope.

2) a- En exploitant les oscillogrammes, déterminer:

- \* la fréquence  $N$  des oscillations, les valeurs des amplitudes  $U_{Rm}$  et  $U_{1m}$  respectivement de  $u_R(t)$  et  $u_1(t)$
- \* Le déphasage  $\Delta\phi = \phi_{u1} - \phi_{uR}$ .

3) L'équation différentielle régissant l'évolution de l'intensité instantanée  $i(t)$  du courant électrique dans le circuit est donnée par :  $ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + Ri(t) + \frac{1}{C} \int i(t)dt = u(t)$ .

Sur la figure si dessous, on a représenté le vecteur de Fresnel associés à  $u_1(t)$  à l'échelle  $1cm \longrightarrow 1V$ .

a- Compléter la construction de Fresnel dans l'ordre suivant :  $Ri(t)$  ;  $\frac{1}{C} \int i(t)dt$ ;  $ri(t)$  et  $L \frac{di(t)}{dt}$ . Indiquer pour chacun des vecteurs la légende correspondante.

b- Déterminer, graphiquement : les valeurs de  $L$ ,  $C$  et  $U_m$ .

c- Déterminer la nature (capacitif ou inductif) du circuit.

4) On fait modifier la valeur de l'inductance de la bobine tout en conservant la fréquence  $N$  fixe. Pour une valeur  $L'$ , l'ampèremètre indique une valeur  $I=143,8\sqrt{2} \text{ mA}$ ,

a- Déterminer le déphasage  $\Delta\phi' = \phi_i - \phi_u$ . Conclure.

b- Comparer sans faire de calculs la valeur de l'inductance  $L'$  à celle de  $L$

c- Calculer la valeur de l'inductance  $L'$  de la bobine.

