

Filtre passe bande

Au laboratoire, on dispose d'une bobine d'inductance L et de résistance r , d'un condensateur de capacité C et d'un conducteur ohmique de résistance R . On dispose également, d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un générateur basses fréquences (GBF) délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de valeur efficace $U = 4 \text{ V}$ et de fréquence N réglable.

Pour déterminer les valeurs de R , r , L et C , on réalise le filtre électrique schématisé dans la figure 5.

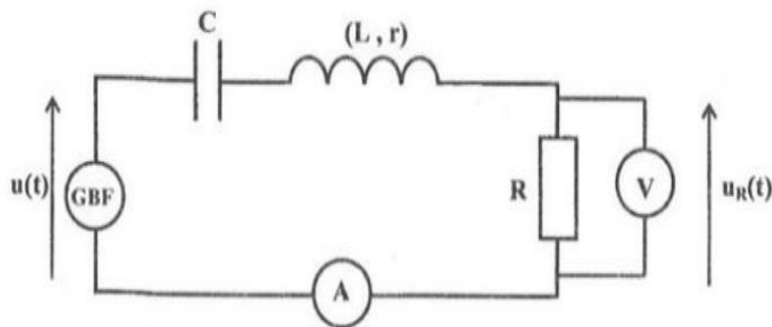


figure 5

On fait varier la fréquence N du signal sinusoïdal délivré par le (GBF) et on relève, à l'aide du voltmètre branché aux bornes du conducteur ohmique, la tension efficace U_R correspondante. Les mesures réalisées permettent de tracer la courbe de la figure 6 de la page 6/6, traduisant l'évolution de la transmittance

$T = \frac{U_R}{U}$ du filtre en fonction de la fréquence N .

Au cours de l'expérience, on constate que l'intensité efficace du courant parcourant le circuit passe par un maximum $I_0 = 53,3 \text{ mA}$, pour une valeur particulière N_0 de la fréquence N du (GBF).

On rappelle qu'un filtre est passant lorsque sa transmittance T vérifie la condition : $T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}$; où T_0 est

la valeur maximale de T .

- 1- Définir un filtre électrique.
- 2- Préciser, pour $N = N_0$, le phénomène dont le circuit est le siège.
- 3- a- Montrer que la transmittance T est maximale pour $N = N_0$.
b- Déterminer graphiquement les valeurs de T_0 et N_0 .

c- En déduire que $R = 60 \Omega$.

4- a- Montrer que : $T_0 = \frac{R}{R+r}$.

b- En déduire la valeur de r .

5- a- Déterminer graphiquement, la (ou les) fréquence(s) de coupure du filtre étudié.

b- En déduire la nature de ce filtre (passe-bas, passe-haut ou passe-bande).

6- a- Calculer la valeur du facteur de qualité Q du filtre étudié, sachant qu'il s'exprime par : $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$;

ΔN étant la largeur de la bande passante du filtre.

b- Exprimer Q en fonction de r , R , N_0 et L . En déduire la valeur de l'inductance L .

c- Déterminer la valeur de la capacité C .

