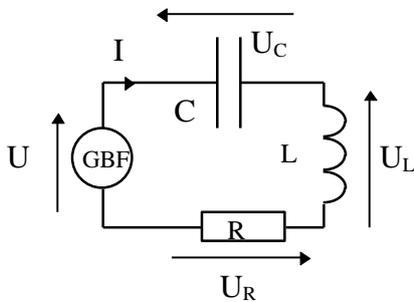


TP 9 Régime sinusoïdal (2)

La résonance série

Montage



Pour l'ensemble des montages étudiés, on prendra comme **origine des phases** le passage par zéro d'un front montant du courant $i(t)$.

1. Aux bornes de quel élément peut-on visualiser l'image du courant ? Par quelle relation peut-on alors déterminer la valeur instantanée du courant ?

2. Comment brancher l'oscilloscope afin de visualiser simultanément les tensions U_R et U (faire un schéma) ?

3. Effectuer ce montage avec $L = 1 \text{ H}$ et $C = 1 \mu\text{F}$.

4. Remplir le tableau de mesure suivant :

Prendre une série de mesure avec $R = 47 \Omega$ puis une autre série avec $R' = 470 \Omega$. A chaque mesure régler la fréquence et l'amplitude du GBF à l'aide d'un multimètre numérique à $U_{\text{eff}} = 1 \text{ V}$ et faire varier f de 100 à 200 Hz. Puis mesurer U_R (en déduire I) et U_C .

Remplir le tableau de mesure *09 RLC série.xls* disponible sur le réseau. Compléter les formules afin d'effectuer automatiquement les calculs.

Pour que U reste à 1 V, il faut sans cesse changer la tension du GBF comment justifier ce phénomène ? Cela s'accroît à la fréquence de résonance, pourquoi ?

5. Tracer les courbes représentatives, à l'aide d'Excel, de : $U_R/U(f)$; $Z(f)$, $\varphi(f)$ et $U_C/U(f)$ pour R et R'

6. Pour une fréquence f_0 , chaque courbe $U_R/U(f)$ passe par un maximum I_0 .

Quelle est la valeur de f_0 ? Que vaut alors le déphasage φ_0 ?

7. A l'aide d'une construction de Fresnel, déterminer une relation entre ω_0 , L et C . Appliquer cette relation et comparer les résultats expérimentaux et théoriques obtenus.

Faire 3 constructions de Fresnel : pour $f < f_0$, $f = f_0$ et $f > f_0$.

Précisez dans chaque cas le signe de φ .

8. Quel est le rôle de la résistance dans la résonance (*recopier la bonne réponse*):

- a) la résistance change la fréquence de résonance
- b) plus la résistance est grande plus la résonance est importante ;
- c) plus la résistance est petite plus la résonance est importante ;
- d) la résistance ne joue aucun rôle dans la résonance.

9. A l'aide de la courbe $U_R/U(f)$ déterminer la bande passante du filtre.

La bande passante BP d'un filtre passe-bande est l'intervalle de fréquence $[f_{\text{bas}}, f_{\text{haut}}]$ qui correspond aux fréquences telles que le gain soit au plus à 3 décibels en dessous du gain maximum (ici 0 dB).

Pour un filtre passe bande il y a deux fréquences de coupure la fréquence de coupure basse (f_b) et la fréquence de coupure haute (f_h)

$$G(f_c) = G(f_0) - 3,$$

$$\text{Cela revient ici à : } U_R/U(f_c) = \frac{U_R/U(f_0)}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Calculer le rapport } \frac{f_0}{f_h - f_b} = \frac{f_0}{\Delta f} \text{ le comparer à } \frac{U_C(f_0)}{U}.$$

10. Simulation sur Proteus. Réaliser ce montage à l'aide de Proteus.

prendre $R=47 + 12$ (R_L bobine) et $L = 1H$

Aide : bts.mesure.free.fr

TP Proteus

Sinus 2 RLC

- Tracer en concordance de phase U_r et U . **Mesurer la valeur** efficace de U_r et son déphasage par rapport à U . Comparer les résultats à l'étude expérimentale précédente.
- Tracer la fonction de transfert $T(f) = U_r(f)/U(f)$. *Imprimez cette caractéristique et annotez-la.*
- Déterminer la fréquence de résonance f_0
- Déterminer la bande passante Δf (intervalle de fréquence Δf pour lequel $T > \frac{1}{\sqrt{2}}$)
Joindre la courbe et la construction permettant de déterminer cette bande passante.
- En déduire le facteur de qualité $Q = \frac{f_0}{\Delta f}$ de ce filtre passe bande.
- Tracer le diagramme de phase.
- Que vaut la phase à la résonance ? (*Annoter la courbe obtenue*)
- Que vaut la phase aux fréquences de coupure (lorsque $T = \frac{1}{\sqrt{2}}$) (*Annoter la courbe obtenue*)
- Que devient la bande passante $\Delta f'$ et le facteur de qualité Q' lorsque $R' = 470 + 12 = 482 \Omega$? (*Annoter la courbe obtenue*)
- Tracer sur le même graphe les fonctions de transfert correspondant à $R = 47+12 \Omega$, $R' = 259+12 \Omega$ et $R'' = 470+12 \Omega$ pour f variant de 100 à 250 Hz. (en bobine parfaite)
Annoter sur le graphe la valeur de résistance correspondant à chaque courbe.
Annoter le graphe pour y faire apparaître les 3 bandes passantes correspondantes.
- On souhaite maintenant visualiser pour les 3 résistances R , R' et R'' l'allure de la fonction de transfert $T_c(f) = U_c(f)/U(f)$.
Comparer la tension maximale de U_c à celle mesurée
Comparer les valeurs obtenus au facteur de qualité Q obtenu pour chaque filtre.
Annoter sur le graphe la valeur de résistance correspondant à chaque courbe.
Annoter le graphe pour y faire apparaître les valeurs maximales de chaque courbe

Tableau récapitulatif :

R en Ω	F_0 en Hz	F_b en Hz	F_h en Hz	$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$	$\frac{u_c(f_0)}{U(f_0)}$
$R = 47+12 \Omega$					
$R' = 259+12 \Omega$					
$R'' = 470+12 \Omega$					

