



TP 10 – Régime sinusoïdal forcé du circuit RLC

OBJECTIFS : Etudier un phénomène de résonance dans un circuit en régime sinusoïdal forcé

Ce qu'il faut savoir et savoir faire

- Mesurer une fréquence
- Mesurer un déphasage
- Observer et mesurer une tension à l'oscilloscope
- Observer un courant à l'oscilloscope
- Elaborer un signal électrique à l'aide d'un GBF
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à caractériser un phénomène de résonance
- Mettre en évidence le rôle du facteur de qualité pour l'étude de la résonance en tension ou elongation
- Relier l'acuité de résonance au facteur de qualité

Matériel :

- GBF de résistance interne $r_g = 50 \Omega$
- Boîte de résistances à décade
- Boîte de capacités à décade
- Bobine (L,r)
- Oscilloscope numérique ou système d'acquisition

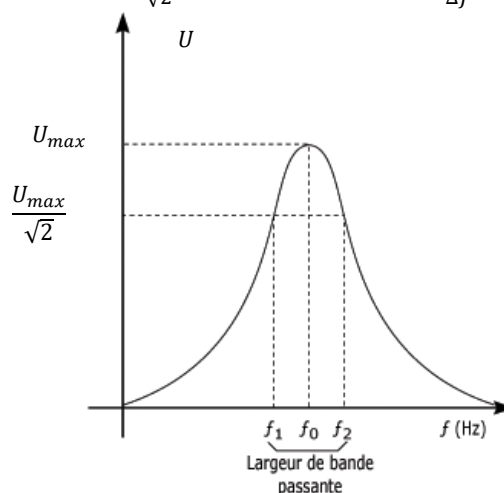
Fiches utiles : FT7, FT8, FT9

Rappel du cours

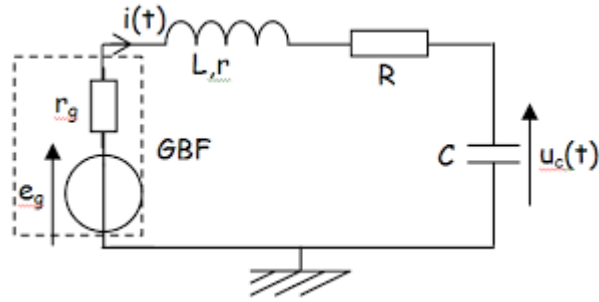
Caractéristiques du circuit RLC série :

Pulsation propre : $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ Facteur de qualité : $Q = \frac{L\omega_0}{R} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$

On définit la bande passante $\Delta f = f_2 - f_1$, où f_1 et f_2 sont les deux fréquences correspondant à l'amplitude U de la tension aux bornes de R telle que $U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$. On montre que $Q = \frac{f_0}{\Delta f}$ (acuité de résonance).



On étudie le montage suivant :



I. Etude préliminaire

Faire l'exercice 4 du TD 7.

- Q1. Calculer la fréquence de résonance en intensité du circuit étudié $C = 10 \text{ nF}$.
- Q2. Calculer le facteur de qualité théorique pour $R = 500 \Omega$ puis pour $R = 10 \text{ k}\Omega$ et $C = 10 \text{ nF}$.
- Q3. Montrer que Q est égal à l'acuité de résonance.

II. Etude aux bornes de R : résonance en intensité

1. Observation du phénomène

- Réaliser un montage permettant d'observer les tensions aux bornes du GBF et de la résistance à l'oscilloscope pour $R = 500 \Omega$.
- Faire varier la fréquence f de la tension d'entrée. Observer la résonance en courant et mesurer la fréquence de résonance f_r . Comparer à la valeur théorique f_0 .
- Faire varier R . Commenter.
- Observer l'évolution du déphasage quand f augmente.

2. Influence de la résistance sur le phénomène

- Mesurer les fréquences f_1 et f_2 délimitant la bande passante.
- En déduire la valeur du facteur de qualité. Comparer à la valeur théorique.
- Refaire la même chose pour $R = 10 \text{ k}\Omega$.

III. Etude aux bornes du condensateur : phénomène de surtension

1. Observation du phénomène

- Réaliser un montage permettant d'observer les tensions aux bornes du GBF et du condensateur à l'oscilloscope pour $R = 1 \text{ k}\Omega$.
- Faire varier la fréquence f de la tension d'entrée. Mesurer la fréquence de résonance f_r .
- Mesurer le déphasage à la résonance.

2. Influence de la résistance sur le phénomène

- Remplacer la résistance par une résistance $R = 10 \text{ k}\Omega$.
- Faire varier la fréquence de la tension d'entrée. Observer l'évolution de la tension aux bornes de C .

Q4. Commenter.