

I) Expérience et observations

I.1) Expérience

On réalise un circuit RLC série en maintenant constante la valeur efficace de la tension délivrée par le générateur.

On fait alors varier la fréquence du générateur et on mesure l'intensité dans le circuit. On obtient la courbe suivante (Fig.1).

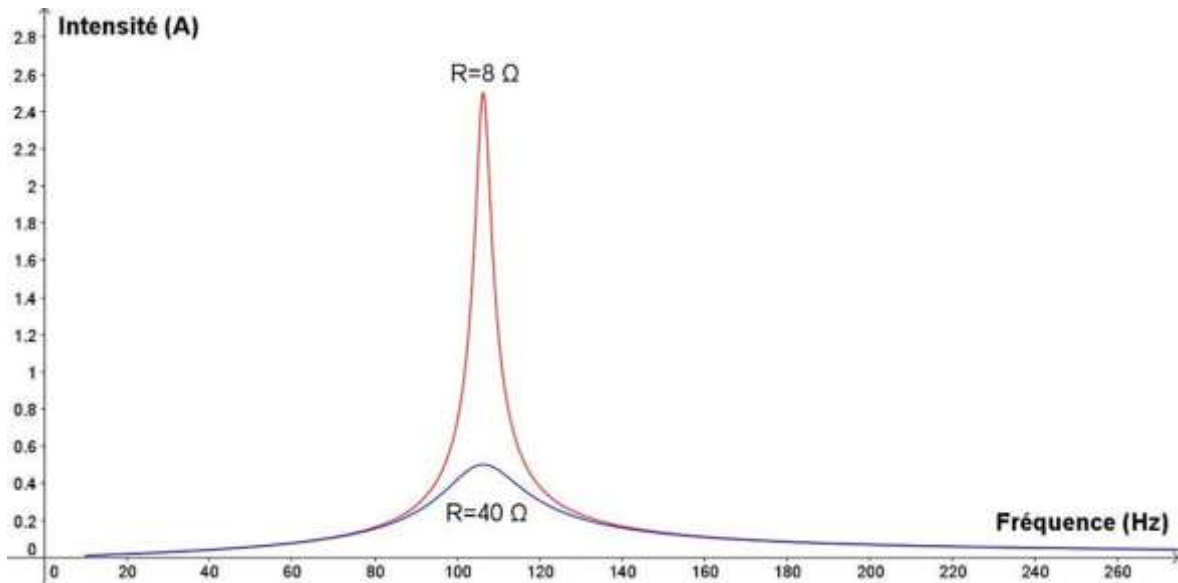


Fig.1 : Courbe fréquence-intensité

I.2) Observations

Sur ces courbes, appelées **courbes de résonance**, on observe que l'intensité présente un maximum pour une valeur précise de la fréquence appelée **fréquence de résonance**. Si on augmente la valeur de la résistance la valeur maximale de l'intensité diminue.

II) Etude théorique

Reprenons les expressions d'impédance et de déphasage d'un circuit RLC série.

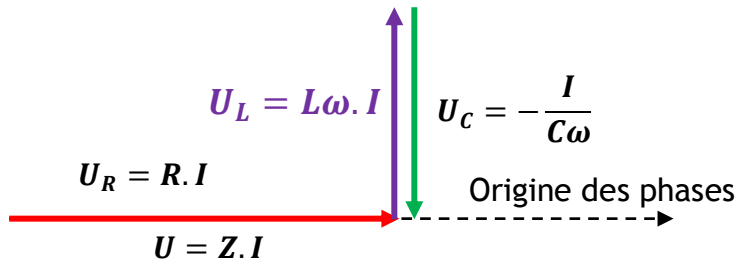
$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \text{ et } \tan \varphi_{u/i} = \frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R}$$

On voit que Z est minimum (et égal à R) si $L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0$, donc si $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

A ce moment là $\tan \varphi_{u/i} = 0$, ce qui veut dire que tension et intensité sont en phase.

Représentation de Fresnel :

Les effets de self (auto-inductance) compensent l'effet capacitif.

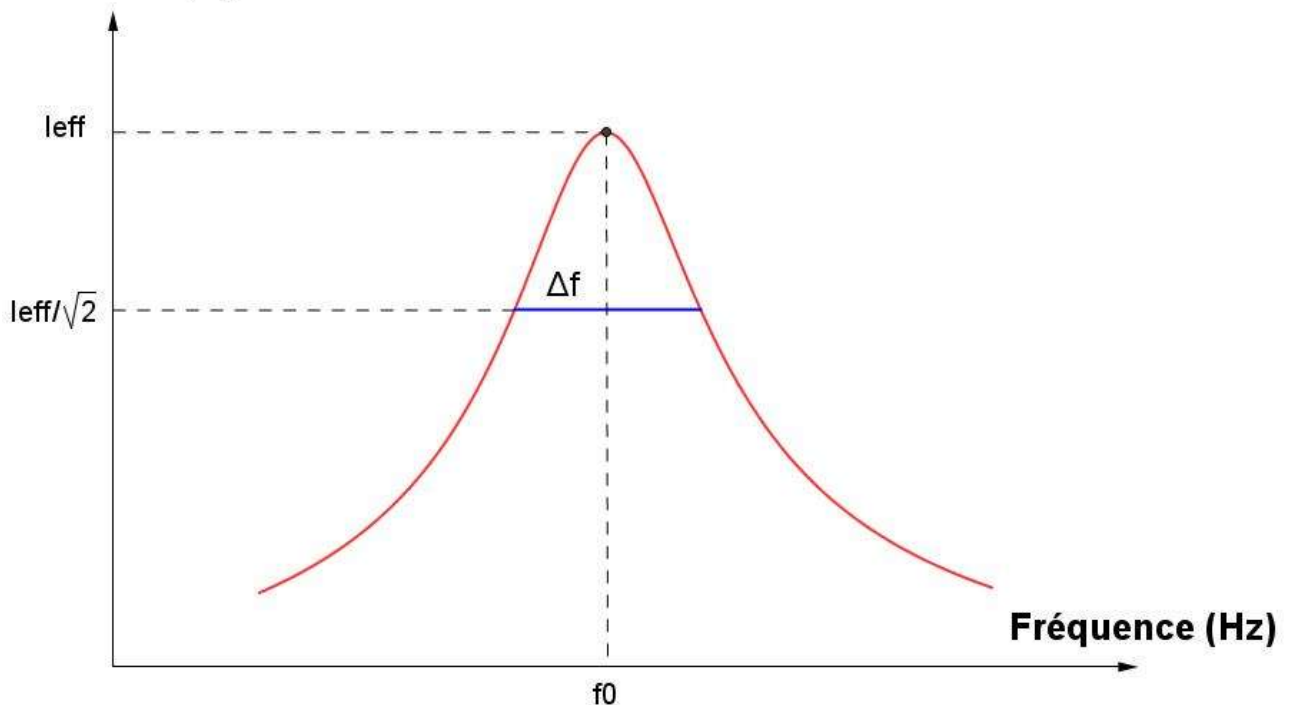


III) Remarques

III.1) Bande passante

Si I_0 est l'intensité à la résonance, la bande passante à 3db (décibels) regroupe toutes les fréquences pour lesquelles l'intensité efficace dans le circuit est supérieure à $I_0/\sqrt{2}$.

Intensité (A)



III.2) Acuité de résonance, facteur de qualité

Le facteur de qualité est défini par :

$$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$$

Si **Q est grand** (supérieur à 10) la résonance est dite **aigüe** : le circuit est **sélectif**.

Si **Q est petit** la résonance est dite **floue** : le circuit est **peu sélectif**.