

RÉSONANCE DANS UN CIRCUIT RLC SÉRIE

1. Réaliser le circuit ci-contre.

Le générateur est muni d'un montage "suiveur" pour s'affranchir de sa résistance interne ($r = 50 \Omega$)

$$R = 100 \Omega.$$

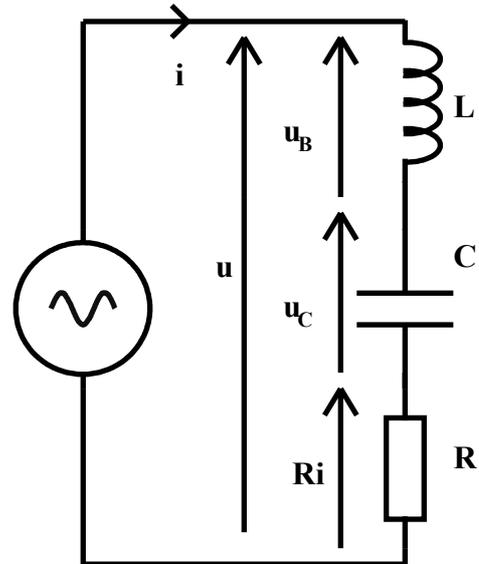
$$L = 10 \text{ mH}$$

$$C = 100 \text{ nF}.$$

Réaliser les connexions pour visualiser à l'oscilloscope :

- la tension u aux bornes de l'association RLC sur la voie A.
- la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique sur la voie B

Régler la tension, aux bornes du générateur pour obtenir une amplitude $U = 2 \text{ V}$.



2. Mesures de l'amplitude de l'intensité du courant et de sa fréquence.

2.1. Expliquer comment la mesure de la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique permet de connaître l'amplitude de l'intensité du courant.

Montrer que l'on peut alors calculer la valeur efficace de l'intensité du courant.

2.2. On désire que la fréquence délivrée par le GBF varie de 1,0 kHz à 10,0 kHz ; expliquer comment procéder pour régler (facilement) cette fréquence à l'oscilloscope.

3. Évolution de l'intensité du courant en fonction de la fréquence

3.1. Mesurer l'amplitude U_R pour une évolution de la fréquence de 1,0 kHz à 10,0 kHz (une vingtaine de mesures, judicieusement choisies) ; pour chaque mesure, vérifier que la tension reste constante.

3.2. Repérer, pour chaque mesure, le signe du déphasage de la tension par rapport au courant. Mesurer celui-ci plus précisément pour $f = 2,0 \text{ kHz}$.

3.3. Tracer le graphe montrant l'évolution de l'intensité du courant en fonction de la fréquence.

4. Étude de la résonance : bande passante, facteur de qualité.

4.1. Rechercher la résonance du circuit (en mode XY, cela correspond à une situation bien particulière, laquelle ?).

4.2. Mesurer la fréquence de résonance F_{RES} (avec le fréquencemètre). Comparer à la valeur de la fréquence propre $f_0 = 1 / 2 \pi \sqrt{LC}$ du circuit. Commenter.

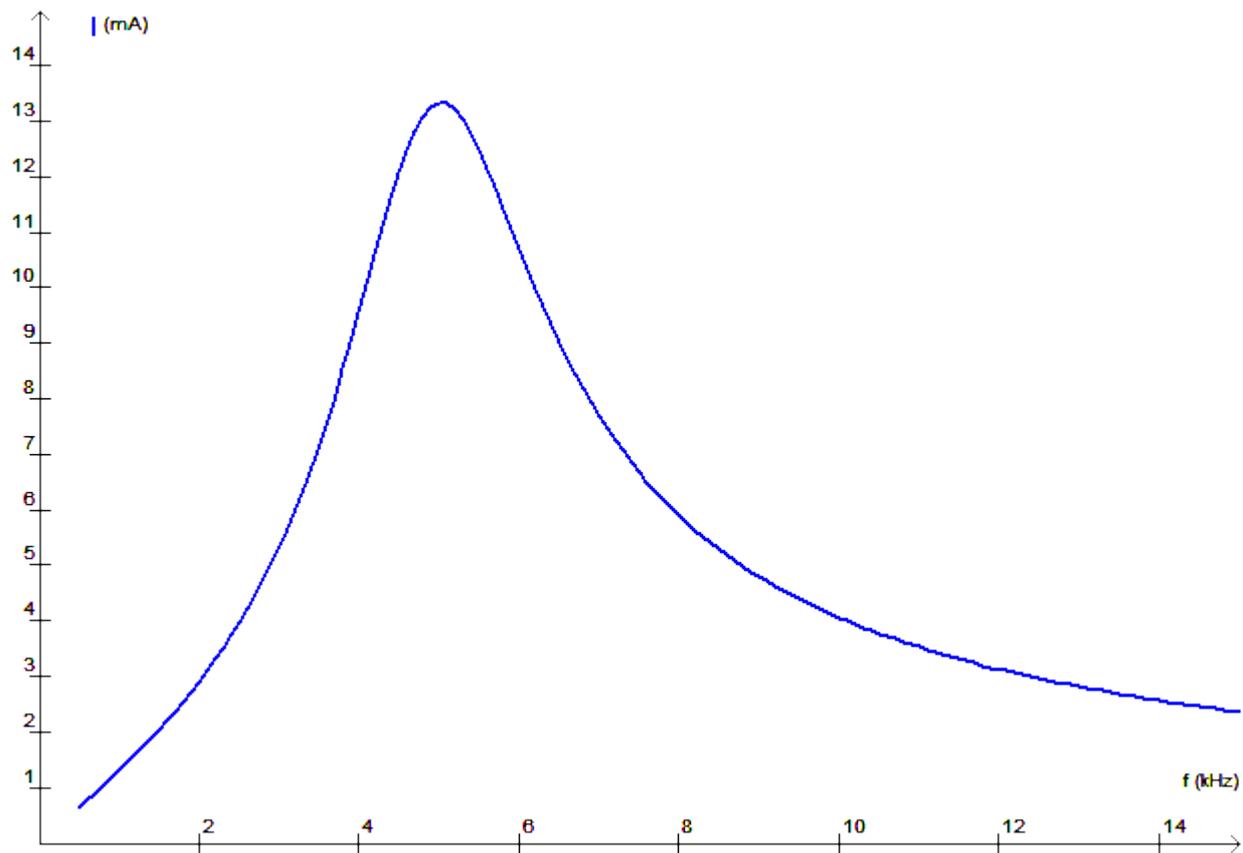
4.3. Mesurer, à l'aide du multimètre (attention, on mesure des tensions alternatives), les tensions aux bornes du condensateur et de la bobine et du conducteur ohmique. Commenter.

4.4. Déterminer, à l'aide du graphe, la bande passante à -3 dB (la valeur maximale de l'intensité est divisées par $\sqrt{2}$). Calculer le facteur de qualité du circuit $Q = f / \Delta f$.

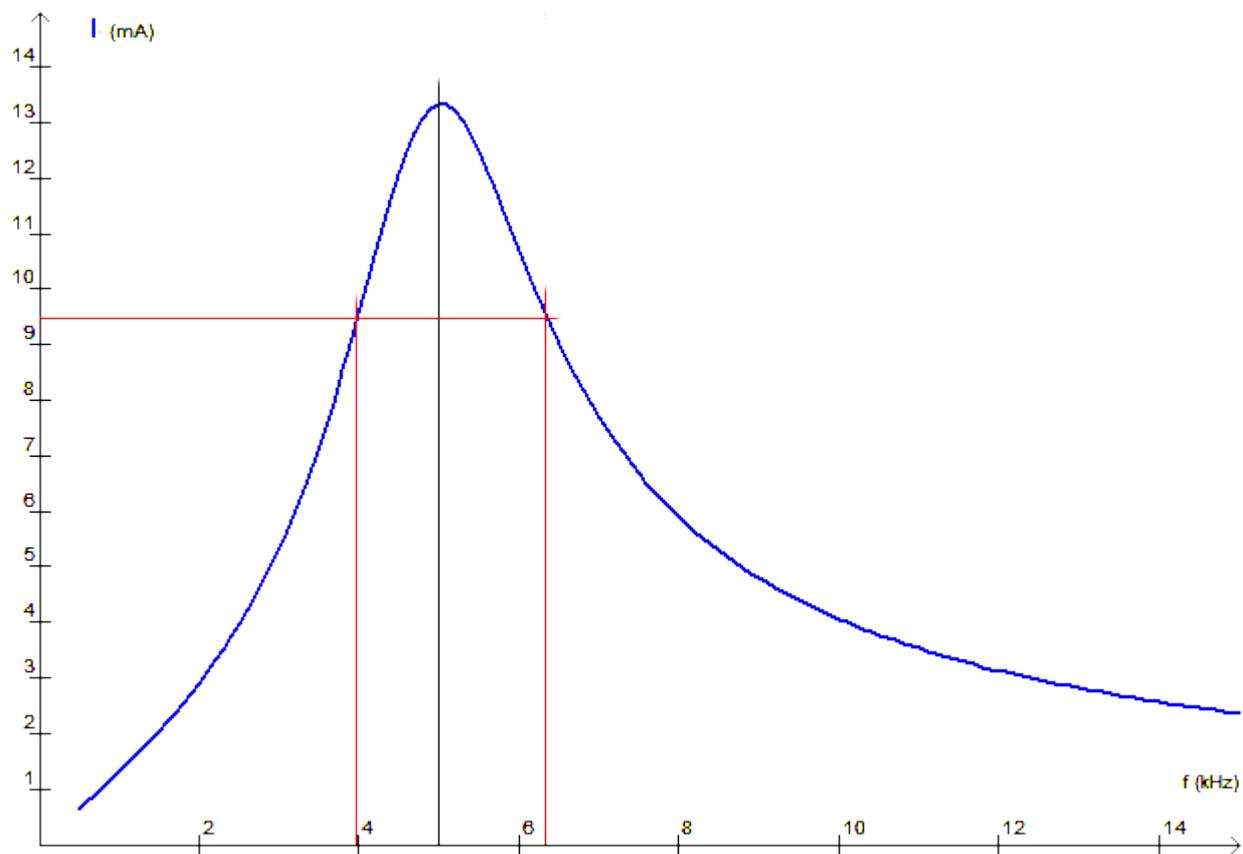
4.5. Réaliser le diagramme de Fresnel correspondant à la résonance ; montrer que celui-ci permet d'évaluer le facteur de qualité du circuit.

5. Exemples de résultats

5.1. Mesures



5.2. Résonance ; bande passante ; facteur de qualité.



$$F_{\text{RES}} = 5,0 \text{ kHz} ; I_{\text{MAX}} = 13,3 \text{ mA} ; \Delta f = 2,4 \text{ kHz} ; Q = 2,1$$