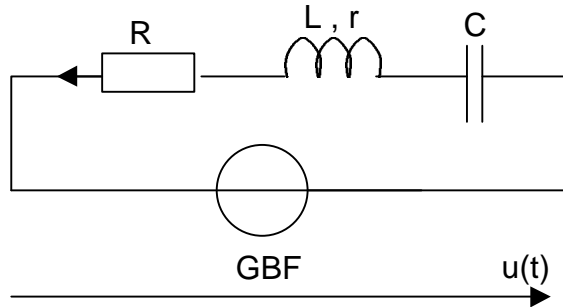


Le schéma du montage à étudier est le suivant:



On note  $R_t$  la résistance totale du circuit

Le GBF délivre un signal sinusoïdal de fréquence  $f$  variable.

$$u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$$

$$i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$$

## I Préparation

- 1- Déterminer l'impédance  $Z$  du circuit.
- 2- Déterminer l'expression donnant l'intensité efficace  $I$  du circuit en fonction de la valeur efficace  $U$  de la tension.
- 3- Pour quelle valeur  $f_0$  de la fréquence l'intensité efficace est elle maximale? On note  $I_0$  cette valeur maximale.
- 4- Déterminer l'intervalle des fréquences  $[ f_1, f_2 ]$  pour lesquelles  $I \geq I_0 / \sqrt{2}$ . En déduire la largeur de la bande passante  $\Delta f = f_2 - f_1$  puis le facteur de sélectivité  $Q$  du circuit.
- 5- Déterminer la puissance  $P_0$  consommée à la résonance ainsi que celle consommée aux fréquences  $f_1$  et  $f_2$ . En déduire une nouvelle définition de la bande passante.
- 6- Donner l'expression du déphasage  $\varphi$  entre  $i(t)$  et  $u(t)$  en fonction de  $R, L, C$  et  $\omega$ . Quelles sont les valeurs du déphasage aux fréquences  $f_1$  et  $f_2$ ?

## II Etude expérimentale

- 1- Indiquer sur le schéma du montage les branchements de l'oscilloscope qui permettent de visualiser la tension  $u(t)$  délivrée par le générateur et une image du courant  $i(t)$ .
- 2- Avec quel appareil peut-on mesurer l'intensité efficace  $I$  ?
- 3- Proposer une méthode permettant de mesurer rapidement à l'oscilloscope la fréquence de résonance du montage. Indiquer la valeur mesurée.
- 4- Quel est le signal qui est en avance pour des fréquences inférieures puis supérieures à cette fréquence de résonance?
- 5- Courbe de résonance en intensité

Maintenant nous allons nous intéresser à la variation de la valeur efficace  $I$  de l'intensité en fonction de la fréquence.

- Pour cette question, vous devez tracer la courbe  $I(f)$  au fur et à mesure que vous faites les mesures.

Il vous faut donc déterminer les échelles de chacun des deux axes:

\* Pour l'échelle de l'intensité c'est simple: vous savez que l'intensité efficace est maximale à la résonance. Il vous suffit de vous placer à cette fréquence, de mesurer la valeur de  $I$  et vous adoptez votre échelle pour que la courbe remplisse la feuille.

\* Ensuite il faut déterminer l'intervalle des fréquences dans lequel vous allez faire des mesures car il est inutile de faire des mesures où il ne se passe rien. Vous allez procéder comme suit:

placer vous à la résonance, mesurer l'intensité efficace  $I_0$  puis augmentez la fréquence jusqu'à ce que  $I=I_0/10$ . Vous obtenez alors la fréquence  $f_{sup}$  qui sera la borne supérieure de votre intervalle d'étude. Faites la même chose pour obtenir la borne inférieure de votre intervalle  $f_{inf}$ . Lorsque vous avez votre intervalle d'étude, vous choisissez votre échelle pour remplir votre feuille.

- Vous placerez sur votre dessin deux courbes correspondant à deux valeurs de la résistance  $R$ .

### 6- Courbe de déphasage

A l'aide de la méthode des neuf carreaux, tracez la courbe donnant le déphasage  $\varphi$  du courant  $i(t)$  par rapport à la tension  $u(t)$ . Faites le pour une seule des deux résistances. L'intervalle de fréquence est le même que précédemment.

### III Exploitation des résultats

A partir des courbes de résonance en intensité,

- 1- Quelle est l'influence de la résistance sur la fréquence de résonance?
- 2- Pour la fréquence de résonance, calculez l'erreur relative entre la théorie et l'expérience.
- 3- Déterminez la bande passante du circuit pour chacune des valeurs de R ainsi que le facteur de sélectivité du circuit.
- 4- Quelle est l'influence de la résistance sur la largeur de la bande passante et sur le facteur de sélectivité du circuit?
- 5- A partir d'une de ces courbes, déterminez la résistance r de la bobine.
- 6- Mesurez cette résistance avec un ohmmètre. Y a-t-il une différence? Si oui pourquoi?

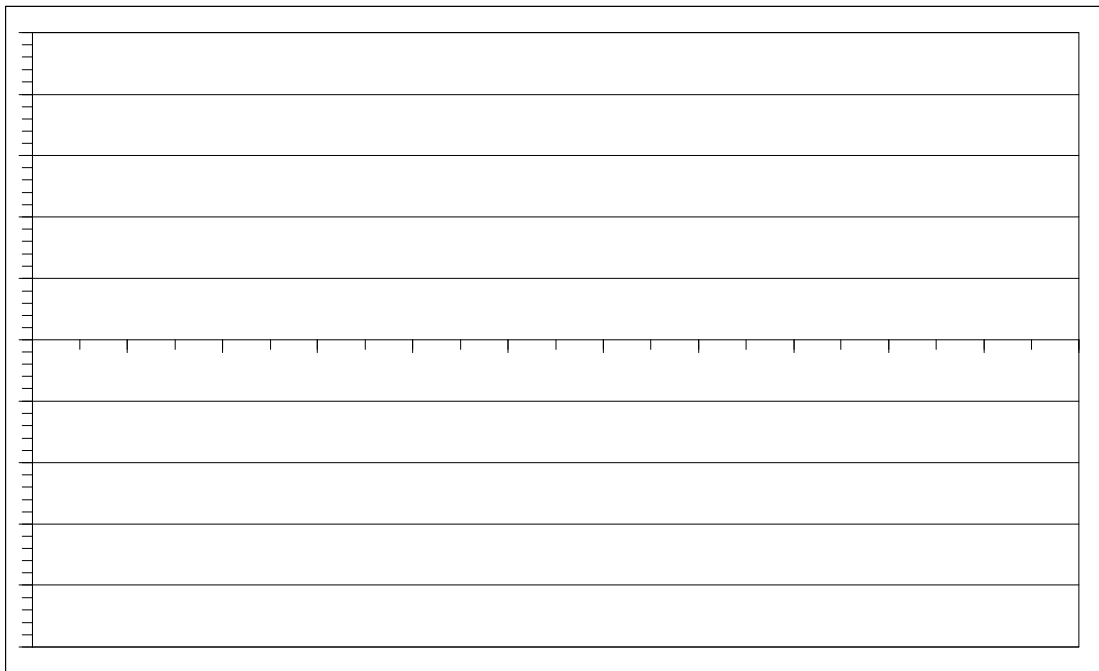
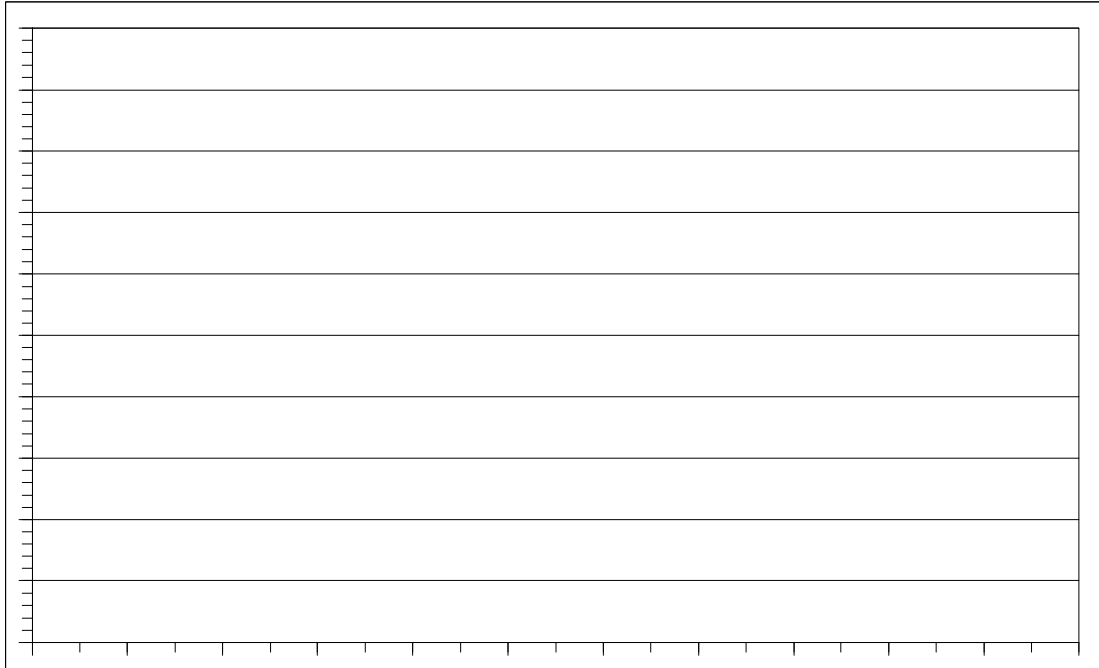
A partir de la courbe de déphasage,

- 7- Déterminez la fréquence de résonance et la largeur de la bande passante. Retrouvez vous les mêmes résultats que précédemment?

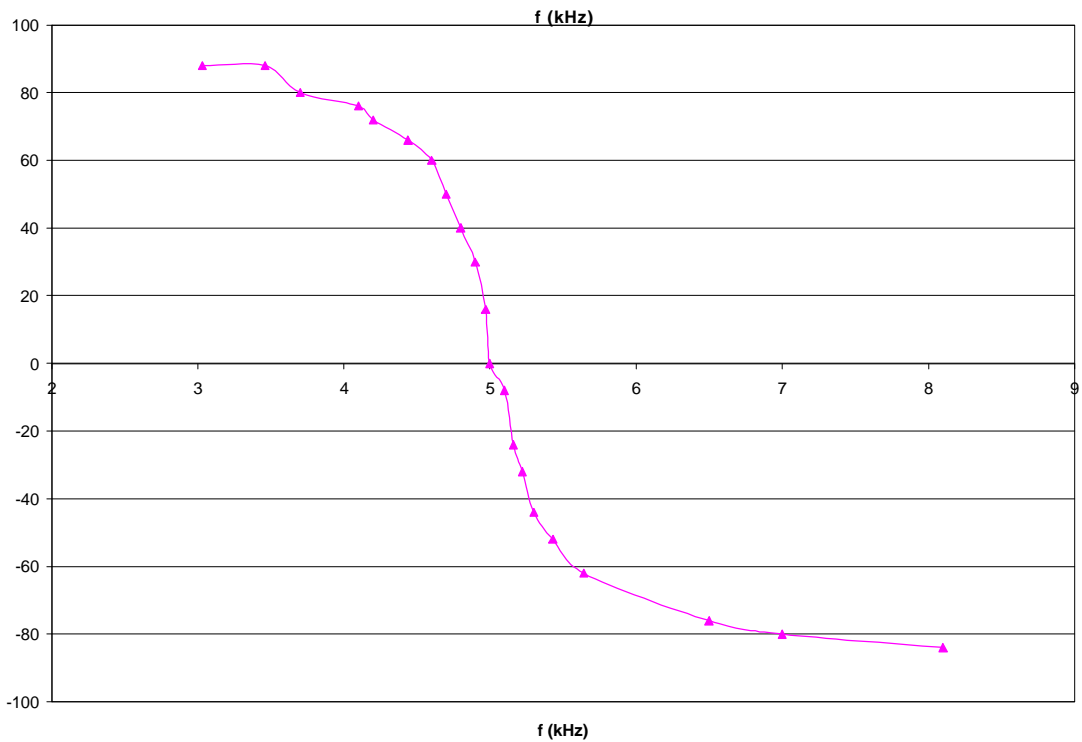
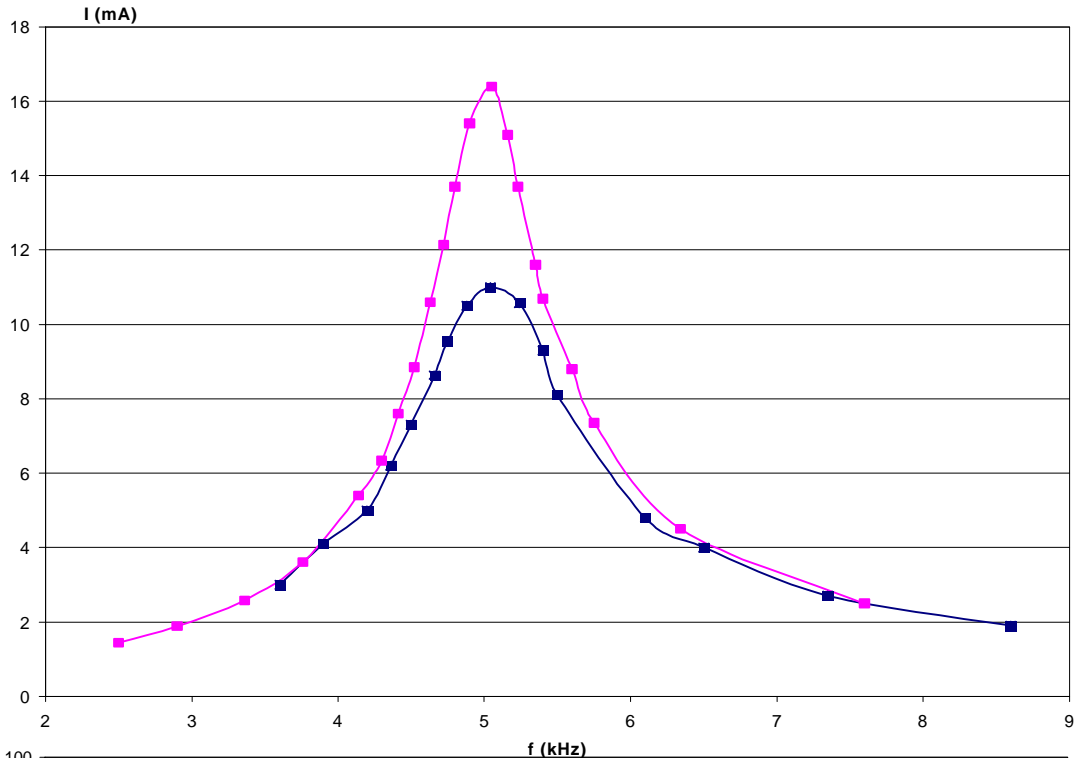
**Choix des valeurs:**

- boîtes AOIP:  $L=0.1\text{H}$ ,  $C=10\text{nF}$ ,  $R=300\Omega$ .  $f_r=5.05\text{kHz}$  et  $\Delta f=650\text{Hz}$   $Q=7.7$
- boîtes AOIP:  $L=0.1\text{H}$ ,  $C=10\text{nF}$ ,  $R=1000\Omega$ .  $f_r=5.05\text{kHz}$  et  $\Delta f=1700\text{Hz}$   $Q=3$
- boîtes AOIP:  $L=1\text{H}$ ,  $C=2\text{nF}$ ,  $R=1000\Omega$ .  $f_r=3.5\text{kHz}$  et  $\Delta f=240\text{Hz}$   $Q=14.5$
- $L=0.5\text{H}$  (bobine à noyau de fer)  
 $C=2\text{nF}$ ,  $R=1000\Omega$ .  $f_r=4.6\text{kHz}$  et  $\Delta f=700\text{Hz}$   $Q=6.5$

## Document réponse



Correction



$L = 0.1\text{H}$     $C = 10\text{ nF}$     $R = 300\Omega$    ou  $R = 500\Omega$