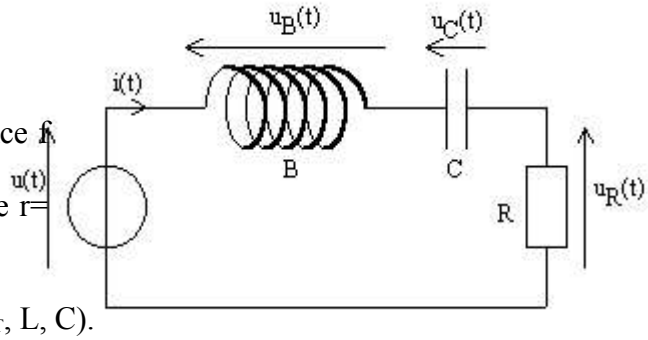
TP n°2 : CIRCUIT RESONANT EN REGIME SINUSOÏDAL

Les objectifs du TP sont :

- observer expérimentalement le phénomène de résonance ;
- connaître la condition de résonance d'un circuit RLC série ;
- savoir utiliser un oscilloscope en mode XY pour contrôler la concordance de phase à la résonance.

I) Préparation (20 minutes maxi)



u (t) : tension sinusoïdale délivrée par le GBF, de fréquence f variable.
B : bobine d'inductance L=4.3 mH et de résistance interne r= 10 Ω ; R = 33 Ω et C = 470 nF. On posera R_T=R+r.

1- **Construisez** la représentation de Fresnel d'un circuit (R_T, L, C).
2- **Déterminez** l'expression littérale de l'impédance Z de l'association série bobine-condensateur-résistance, en fonction de r, R, L, C et f.
3- **En déduire** l'expression de la fréquence f_0, appelée **fréquence de résonance**, pour laquelle **Z est minimum**. **Faites** l'application numérique, avec les valeurs données ci- dessus.

II) Expérimentation (40 minutes environ)

1- **Faites** un schéma du montage permettant de mesurer U et I, les valeurs efficaces de u(t) et i(t).
2- **Indiquez** les branchements de l'oscilloscope à réaliser si l'on veut de plus mesurer le déphasage φ de u_R par rapport à u, qui est également celui de i par rapport à u. Vous visualiserez u sur la voie 1.
3- **Faites vérifier** le schéma du montage par votre professeur, puis **réalisez** le montage.
4- **Relevez** avec soin les allures des oscillogrammes de u(t) et u_R(t) pour f = 1 kHz.
5- Pour une fréquence f variant de 1 kHz à 10 kHz, **mesurez** I et φ en prenant soin de bien maintenir U=1V (10 points de mesures environ, judicieusement choisis). **Disposez** vos relevés dans le tableau ci-dessous et **relevez** soigneusement la valeur expérimentale f_0' de la fréquence correspondant au phénomène de résonance.

III) Exploitation des mesures

1- **Comparez** f_0, fréquence de résonance théorique, et f_0' , fréquence de résonance expérimentale. **Discutez** de l'écart entre les deux valeurs.
2- **Complétez** la quatrième ligne du tableau, avec Z = .
3- **Tracez** avec soin les caractéristiques I (f), Z (f) et φ (f).
4- **Commentez** l'allure de Z (f).
5- La caractéristique I (f) présente un maximum I_0 pour la fréquence f_0'. On dit que l'on a **résonance en intensité**. **Justifiez** sa valeur. **Comment évoluera** I_0 selon vous, si R augmente ?
6- Caractéristique φ (f):

Que vaut le déphasage à la résonance ?
Quel est le signe du déphasage avant et après la résonance ?
En déduire la nature (capacitive ou inductive) du circuit RLC série avant et après la résonance.

mesures	f (kHz)	1								10
	I (mA)									
	φ (°)									
calcul	Z (Ω)									