

TP n°2 : CIRCUIT RESONANT EN REGIME SINUSOÏDAL

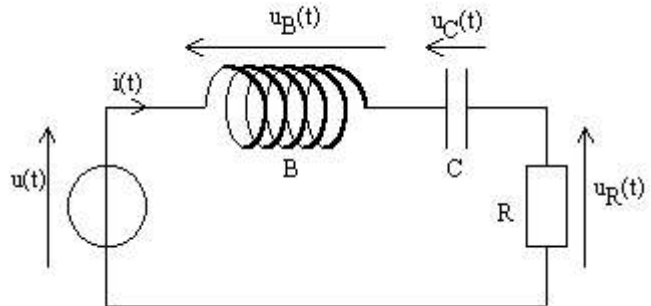
Les objectifs du TP sont :

- observer expérimentalement le phénomène de résonance;
- connaître la condition de résonance d'un circuit RLC série ;
- apprendre à mesurer un déphasage entre deux tensions.

I) Préparation (20 minutes maxi)

$u(t)$: tension sinusoïdale délivrée par le GBF, de fréquence f variable.

B : bobine d'inductance 4.3 mH environ, et de résistance interne $r = 10 \Omega$; $R = 33 \Omega$ et $C = 470$ nF (données constructeur).



- 1- **Déterminez** l'expression de l'impédance complexe $\underline{Z}$ de l'association série bobine-condensateur-résistance, en fonction de r , R , L , C et f .
- 2- **En déduire** l'expression de la fréquence f_0 , appelée **fréquence de résonance**, pour laquelle le **module de $\underline{Z}$ est minimum**. **Faites** l'application numérique, avec les valeurs données ci-dessus.
- 3- **Quelles sont** donc à la résonance les expressions (notées alors $\underline{Z}_0$ et $\underline{I}_0$) de $\underline{Z}$ et $\underline{I}$, en fonction de $\underline{U}$ et des éléments du montage ?

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 à l'oscilloscope si l'on veut de plus mesurer le déphasage φ de $i(t)$ par rapport à $u(t)$.
- 3- **Faites vérifier** le schéma du montage par votre professeur, puis **réalisez** le montage.
- 4- **Relevez** avec soin (voir feuille « exigences pour la rédaction d'un compte- rendu ») les allures des oscillogrammes de $u(t)$ et $u_R(t)$ pour $f = 1$ kHz, et $U = 1$ V.
- 5- Pour une fréquence f variant de 1 kHz à 10 kHz, **mesurez** I et φ (voir fiche méthode « mesure du déphasage... ») en prenant soin de bien maintenir $U=1$ V (10 points de mesures environ, judicieusement choisis). **Disposez** vos relevés dans un tableau à quatre lignes (f , I , φ et Z) 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 $Z = U/I$.
- 3- **Tracez** avec soin les caractéristiques $I(f)$, $Z(f)$ et $\varphi(f)$.
- 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 $\varphi(f)$:
 - 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.