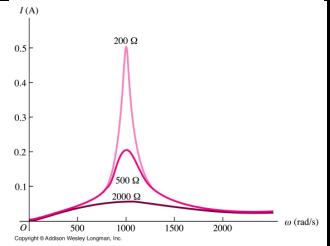


RESONANCES DU CIRCUIT RLC SERIE



OBJECTIFS

✓ Mesurer la réponse en intensité et en tension (aux bornes du condensateur) du circuit RLC série soumis à une excitation sinusoïdale du GBF:

– Courbe des amplitude en fonction de la fréquence du GBF, $I_m(f)$ et $U_{cm}(f)$.

– Courbe du déphasage de la réponse par rapport à la tension d'excitation, $\Delta\varphi(f) \equiv (\varphi_i - \varphi_{GBF})(f)$ et $\Delta\varphi(f) \equiv (\varphi_{u_c} - \varphi_{GBF})(f)$.

✓ Mettre en évidence le phénomène de résonance et comparer ces propriétés à celle obtenues en cours.

MATERIEL

✓ Oscilloscope, multimètre, GBF

✓ Résistance variable

✓ logiciel REGRESSI, EXCELL

✓ Bobine d'inductance variable

✓ Condensateur de capacité variable

1. RESONANCE EN INTENSITE

SCHEMA DU MONTAGE ET RESISTANCE TOTALE DU CIRCUIT

1)  Mesurer la résistance interne r_L de la bobine avec le multimètre.

2)  Faire un schéma du montage reliant le GBF (en mode sinusoïdal) au circuit RLC série. On choisit de ne pas inclure la résistance interne du GBF $r_g \approx 50 \Omega$ dans la résistance totale du circuit RLC. Ainsi $R_{tot} = r_L + R$. Cela implique de prendre la précaution suivante durant les mesures :

Pour conserver une tension délivrée par le GBF, $u_{GBF}(t)$, **d'amplitude constante** au cours des mesures, il faudra éventuellement « tourner le bouton » de réglage de l'amplitude du GBF pour conserver cette amplitude constante.

RESULTATS DE COURS

3)



- ✓ Rappeler les expressions de ω_0 et de Q en fonction de R_{tot} , L et C .
- ✓ Quelles sont les caractéristiques de la résonance en intensité ?
 - Condition de résonance
 - Fréquence de résonance
 - Valeurs asymptotique de l'amplitude et du déphasage $\varphi_i - \varphi_{GBF}$
 - Valeurs à la résonance de l'amplitude et du déphasage

3)



- En prenant $C = 5 \mu\text{F}$ et sachant que $L \simeq 0,5 \text{ mH}$, quelle est la fréquence de résonance attendue ?

PRINCIPE DE LA MESURE

4)



- Indiquer sur le schéma du montage le branchement des voies de l'oscilloscope permettant de visualiser le courant du circuit, la tension d'excitation du GBF ainsi que le branchement du multimètre pour avoir accès à I_m . Que mesure réellement ce dernier ?



5) On souhaite étudier la résonance pour deux facteurs de qualité $Q = 0,5$ et $Q = 5$ à L et C constantes. Comment régler la boîte de résistance pour obtenir ces valeurs de Q ?

RELEVÉ DES MESURES : AMPLITUDE ET DÉPHASAGE



6) OBSERVATIONS QUALITATIVES

Pour les deux valeurs de Q , faire varier la fréquence et repérer qualitativement les évolutions de l'amplitude et du déphasage. En déduire grossièrement le domaine de fréquence où il faudra prendre le plus de points expérimentaux (là où l'amplitude varie rapidement)



7) MESURE PRÉCISE DE LA FRÉQUENCE DE RÉSONANCE

Expliquer comment on peut la mesurer en mode X-Y. Pourquoi cette méthode est-elle précise ? Mesurer la fréquence de résonance.



8) TRACE DES COURBES

Faites quelques mesures de manière à obtenir une première allure de la courbe. On mesurera l'amplitude et le déphasage pour $Q = 0,5$ et $Q = 10$. Tracer les courbes sur REGRESSI.

Note : Pour être efficace, à chaque fréquence faire les mesures pour les deux valeurs de Q (donc de R correspondante) avant de passer à la fréquence suivante.

Compléter par quelques autres points pour visualiser de manière plus précise les zones de forte variation.



9) Les caractéristiques des courbes mesurées sont-elles similaires à celles vues en cours ? On vérifiera notamment que :

- La fréquence de résonance est compatible avec la valeur attendue
- L'amplitude et le déphasage à la résonance sont compatibles avec les valeurs attendues

2. RESONANCE EN TENSION

RESULTATS DE COURS



- 1)
- Quelles sont les caractéristiques de la résonance en tension ?
- Condition de résonance
 - Fréquence de résonance
 - Valeurs asymptotique de l'amplitude et du déphasage $\varphi_{u_c} - \varphi_{GBF}$
 - Valeurs à la résonance de l'amplitude et du déphasage

PRINCIPE DE LA MESURE



- 4)
- Indiquer sur le schéma du montage le branchement des voies de l'oscilloscope permettant de visualiser la tension aux bornes du condensateur, la tension d'excitation du GBF ainsi que le branchement du multimètre pour avoir accès à U_{cm} . Que mesure réellement ce dernier ?



5) On étudie encore, si elle existe, la résonance pour deux facteurs de qualité $Q = 0,5$ et $Q = 10$ à L et C constantes. Comment régler la boîte de résistance pour obtenir ces valeurs de Q ?

RELEVÉ DES MESURES : AMPLITUDE ET DÉPHASAGE



6) OBSERVATIONS QUALITATIVES

Pour les deux valeurs de Q , faire varier la fréquence et repérer qualitativement les évolutions de l'amplitude et du déphasage. En déduire grossièrement le domaine de fréquence où il faudra prendre le plus de points expérimentaux (là où l'amplitude varie rapidement)



7) MESURE PRÉCISE DE LA FRÉQUENCE DE RÉSONANCE

Mesurer la fréquence de résonance en mode X-Y



8) TRACE DES COURBES

Faites quelques mesures de manière à obtenir une première allure de la courbe. On mesurera l'amplitude et le déphasage pour $Q = 0,5$ et $Q = 5$. Tracer les courbes sur REGRESSI.

Note : Pour être efficace, à chaque fréquence faire les mesures pour les deux valeurs de Q (donc de R correspondante) avant de passer à la fréquence suivante.

Compléter par quelques autres points pour visualiser de manière plus précise les zones de forte variation.



9) Les caractéristiques des courbes mesurées sont-elles similaires à celles vues en cours ?

On vérifiera notamment que :

- La condition de résonance établie en cours est compatible avec les observations
- La fréquence de résonance est inférieure à la fréquence propre