

Série 5 EC (Electrocinétique) – TP2 : Résonance du circuit RLC série

Objectifs : → Mesurer les caractéristiques de la résonance d'un circuit RLC
→ Comparer avec un phénomène de résonance mécanique

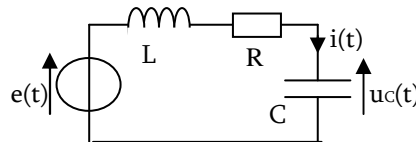
Partie I : Mesures de la résonance d'un RLC

I.1) Montage

On propose un montage permettant de visualiser automatiquement la réponse d'un circuit RLC à une excitation sinusoïdale. Il est déjà réalisé sur vos tables.

- La fréquence d'un GBF est commandée par le PC, elle varie progressivement de 200Hz à 2000Hz.
- La carte d'acquisition vient alors mesurer l'amplitude des oscillations sur le condensateur et l'affiche en fonction de la fréquence (axe horizontal).

Composants : → C = 50nF
 → L = 0,5H
 → R ∈ [500Ω, 10kΩ]



I.2) Résonance en tension

Mesure :

- Redonner l'expression de U_{Cm} en fonction de E_m
- Définir la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q de l'oscillateur.
- Donner alors l'expression de son amplitude U_{Cm} en fonction de la pulsation ω .
- Relever et imprimer les courbes de U_{Cm} en fonction de ω et compléter le tableau suivant (on pose $x = \omega/\omega_0$, ω_r correspondant au pic de tension)

	R	500Ω	700Ω	1kΩ	2kΩ	3kΩ	4.7kΩ	10kΩ
Calcul	Q							
	ω_0							
	x_r							
Mesure	$U_{Cm}(\omega_r)$							
	$G(\omega_r)$							

Analyse :

- Pour quelles valeurs de Q peut-on avoir une résonance en tension ?
- Comparer les valeurs de Q et de $G(\omega_r)$.

I.3) Résonance en courant

Mesure :

- Relever et imprimer les courbes $I_m = f(\omega)$, et compléter le tableau suivant (on mesurera la bande passante $\Delta\omega$ à -3dB, c'est à dire pour une valeur $\max/\sqrt{2}$)

R	500Ω	700Ω	1kΩ	2kΩ	3kΩ	4.7kΩ	10kΩ
Q							
I_m							
$\Delta\omega$							

Analyse :

- Que dire de l'amplitude maximale de I_m à la résonance ? Quelle est la résonance la plus dangereuse ?
- Que dire de la largeur de la bande passante en fonction de Q ?
- Remarque : on pourrait relier la bande passante avec la valeur de Q : $Q \approx \frac{\omega_0}{\Delta\omega} \dots$

Partie II : Oscillateur Mécanique

- Observer l'expérience au tableau
- Commenter le comportement des oscillations en fonction de la fréquence d'excitation.

