

Des ondes pour observer et mesurer	<b>TP 3. LE PHENOMENE DE RESONANCE</b>
CH I LES OSCILLATEURS	

**Objectifs :**

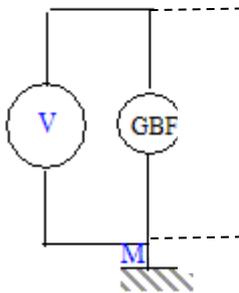
- Mettre en évidence expérimentalement un phénomène de résonance en électricité et en mécanique ; mesurer une fréquence de résonance et déterminer un facteur de qualité.

**Compétences travaillées :**

- **Réaliser** un schéma permettant de mettre en œuvre le protocole expérimental.
- **Analyser** : effectuer un traitement des mesures

**I. RESONANCE ELECTRIQUE**

On veut étudier la résonance d'intensité dans un circuit RLC série.

**1. Montage****2. Matériel**

- condensateur de capacité  $C = 4,7\mu\text{F}$
- bobine d'inductance  $L = 1,4\text{H}$
- Boîte de résistances variables
- GBF
- 2 multimètres

**3. Travail préliminaire**

- Compléter le schéma du montage ci-dessus pour étudier la variation du courant  $i$  dans un circuit R, L, C série alimenté par un GBF. Placer  $i$  sur le schéma.

→ **Appeler le professeur pour vérifier le schéma du montage (appel 1)**

**4. Expériences**

- Réaliser le montage représenté en prenant  $R=10\ \Omega$  et en utilisant la sortie  $50\ \Omega$  du GBF. Brancher un voltmètre en parallèle du générateur.

→ **Appeler le professeur pour vérifier le montage (appel 2)**

- Choisir la gamme de fréquence 100 Hz (range frequency) sur le GBF
- Ajuster la tension du GBF à 1V sinusoïdal à l'aide du bouton « amplitude » du GBF et **veiller tout au long de l'expérience à ce que cette valeur reste constante**. A l'aide du bouton « frequency » du GBF, faire varier la fréquence de 0 à 200 Hz par pas de 10 Hz environ puis par pas de 2 Hz environ entre 50 et 70 Hz.
- Relever pour chaque fréquence la valeur de l'intensité du courant.

**5. Exploitation de la courbe sous Générís**

- Préparer un tableau sous Générís pour la fréquence  $f$  du GBF et l'intensité  $i$  du courant traversant le circuit.

- Tracer la courbe  $i = g(f)$  ; déterminer avec le pointeur  $I_{\max} = \dots\dots\dots$  et la fréquence de résonance associée  $f_{\text{res}} = \dots\dots\dots$
- Déterminer la bande passante  $\Delta f = f_2 - f_1 = \dots\dots\dots$  pour laquelle on a  $i > I_{\max}/\sqrt{2}$ .

→ **Appeler le professeur pour vérifier les valeurs (appel 3)**

### 6. Exploitation des informations recueillies

- Dédurre des mesures précédentes le facteur de qualité  $Q (Q=f_{\text{res}}/\Delta f)$
- Calculer la fréquence propre ( $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ) du circuit résonateur et comparer avec celle obtenue sur la courbe à la résonance (réaliser le calcul de l'écart-type).
- Imprimer la courbe correctement annotée et le tableau de valeurs collé au dos.

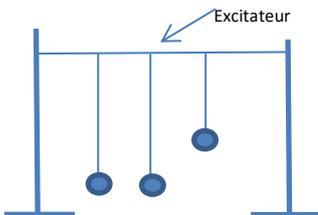
### 7. Prolongement

- Renouveler l'expérience avec une résistance totale plus importante (celle de 100  $\Omega$ ).
- Superposer la courbe obtenue sur la précédente et commenter l'influence de la résistance sur la résonance.

→ **Appeler le professeur avant d'imprimer les 2 courbes superposées (appel 4).**

## B-RESONANCE MECANIQUE

### 1. Pendule simple :



- Suspendre 3 pendules simples sur un même fil tendu entre 2 potences. Les 2 premiers sont identiques car ils ont la même longueur. Le 3eme pendule est plus petit que les 2 autres.
- Comparer les fréquences propres de ces pendules.
- Ecarter le pendule central de sa position d'équilibre et laisser osciller librement.
- Noter et interpréter vos observations en termes de résonance. Comparer les fréquences propres expérimentales des pendules. Sont-elles en accord avec vos prévisions ?

### 2. Activité documentaire : la résonance en automobile.

Lire l'activité et répondre aux questions.