



PREPA PHYSIQUE-CHIMIE 2025 : FICHE 6

Exercice 1

Lors d'une séance de travaux pratiques de physique, chaque groupe d'élèves dispose de :

- Un conducteur ohmique de résistance $R = 4 \Omega$
- Un condensateur de capacité $C = 8 \mu\text{F}$
- Une bobine d'inductance variable L et de résistance négligeable
- Un générateur basses fréquences (GBF)
- Un oscilloscope bicourbe
- Des fils de connexion.

Le professeur fait réaliser le montage de la figure 1.

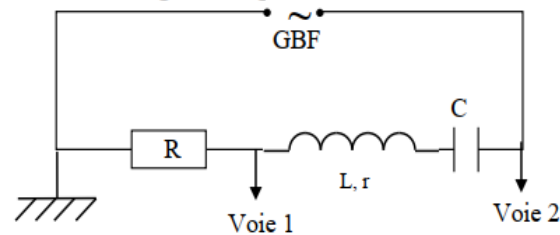
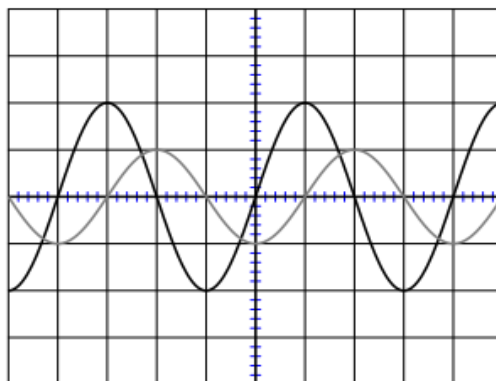


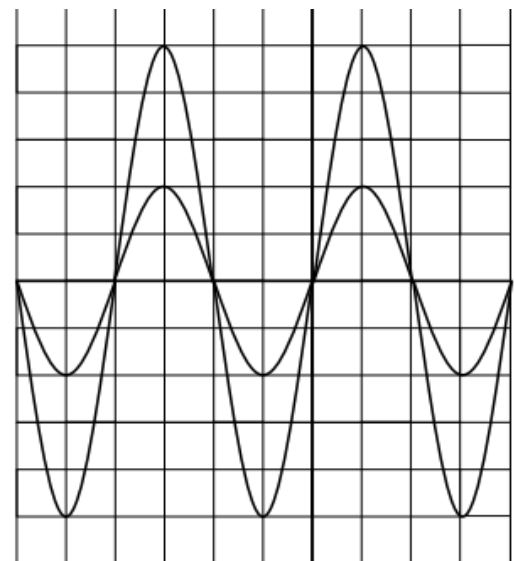
figure 1

L'expérience consiste à faire varier l'inductance L de la bobine et à déterminer sa valeur. Pour deux valeurs différentes de l'inductance, on obtient les oscillogrammes suivants (figure 2 (expériences a et b)).

Echelle des temps : 1 div \rightarrow 1 ms ; Echelle des tensions : voie 1 : 1 div \rightarrow 0,1 V ; voie 2 : 1 div \rightarrow 0,25 V.



Expérience a



Expérience b

Figure 2

1. Quelles sont les tensions visualisées sur les voies 1 et 2 ?
2. Déterminer à l'aide des oscillogrammes :
 - 2.1 la période du signal obtenu.
 - 2.2 La pulsation ω de la tension variable produite par le GBF.
3.
 - 3.1 A l'aide de l'oscillogramme de l'expérience (a), déterminer les amplitudes :
 - 3.1.1 de la tension u_1 aux bornes du conducteur ohmique.
 - 3.1.2 De la tension u aux bornes du dipôle RLC.
 - 3.2 Calculer l'amplitude de l'intensité i dans le circuit RLC.
 - 3.3 En déduire l'impédance Z du dipôle RLC et la valeur de l'inductance L dans l'expérience (a).
4.
 - 4.1 Quel est le phénomène physique observé dans l'expérience (b) ? Justifier la réponse.
 - 4.2 Calculer la valeur de l'inductance dans l'expérience (b).

Exercice 1

1.

- Voie 1 : tension aux bornes de R
- Voie 2 : tension aux bornes du GBF

2.1

$$T = 4 \times 10^{-3} = 0,004 \text{ s}$$

2.2

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 1570,8 \text{ rad/s}$$

3.1.1

$$U_{1m} = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ V};$$

3.1.2

$$U_m = 2 \times 0,25 = 0,5 \text{ V}$$

3.2

$$I_m = \frac{U_{1m}}{R} = \frac{0,1}{4} = 0,025 \text{ A}$$

3.3

$$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{0,5}{0,025} = 20 \text{ } \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega} \left(\frac{1}{C\omega} + \sqrt{Z^2 - R^2} \right)$$

Numériquement $L = 0,063 \text{ H}$

4.1

C'est le phénomène de résonance d'intensité car U et I sont en phase.

4.2

$$LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega_0^2} = \frac{1}{8.10^{-6} \times (1570,8)^2} = 0,05 \text{ H}$$