

MP31 : Résonance

Mai 2021

1 Introduction

2 Corde de Melde

On fixe un bout de la corde sur un vibreur, l'autre partie on le fixe à une masse qui passe sur une poulie. On le fait vibrer, on atteint la **résonance**.

Les conditions aux limites imposent :

$$\omega_n = n \frac{\pi c}{L}$$

, avec L , la longueur de la corde. La fréquence que l'on délivre est connue, on prend celle donnée par le GBF. On relève les différentes fréquences des différents modes. On en déduit la célérité des ondes dans la corde en traçant une droite.

On peut vérifier cette valeur car on a : $c = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ avec μ la masse linéique et $T = mg$ avec m la masse que l'on met au bout.

Pour tout ce qui est formule, on peut se référer à [Expérience de Physique, optique, mécanique, ondes, fluides, DUNOD, Jean-Paul Bellier]

3 RLC

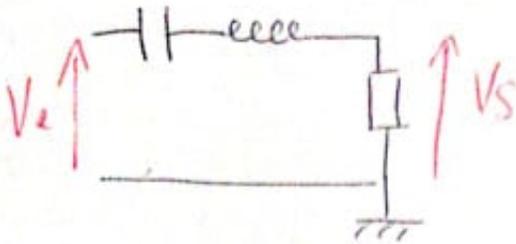
Résonance: RLC

Bobines peu
résistives.

$$f \approx 16 \text{ kHz}$$

$$R \approx 1 \text{ k}\Omega$$

Passé - Bande



→ on peut déterminer la fréquence de résonance
~~en mesurant la différence de phase entre V_e et V_s~~

En se plaçant en mode XY et en zoomant
peut être le \oplus précis possible.

⚠ Il faut avoir la même échelle en X et Y.

→ Évaluation du facteur de qualité:

On change les résistances. On le fait pour
des petites résistances pour avoir un bon Q et
un pic très fin.

on trace le diagramme de Bode avec $f_{0.707}$.

$$Q = \frac{f_0}{\Delta f}$$

avec Δf = différence de fréquence
à -3dB du V_{max} .

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

aux résistances parasites
 $R = f(1/Q)$

4 caisse de résonance

On prend une bouteille de bière on met un micro dedans et un haut-parleur qu'on alimente avec un GBF et un ampli de puissance. On met un créneau de 1Hz.

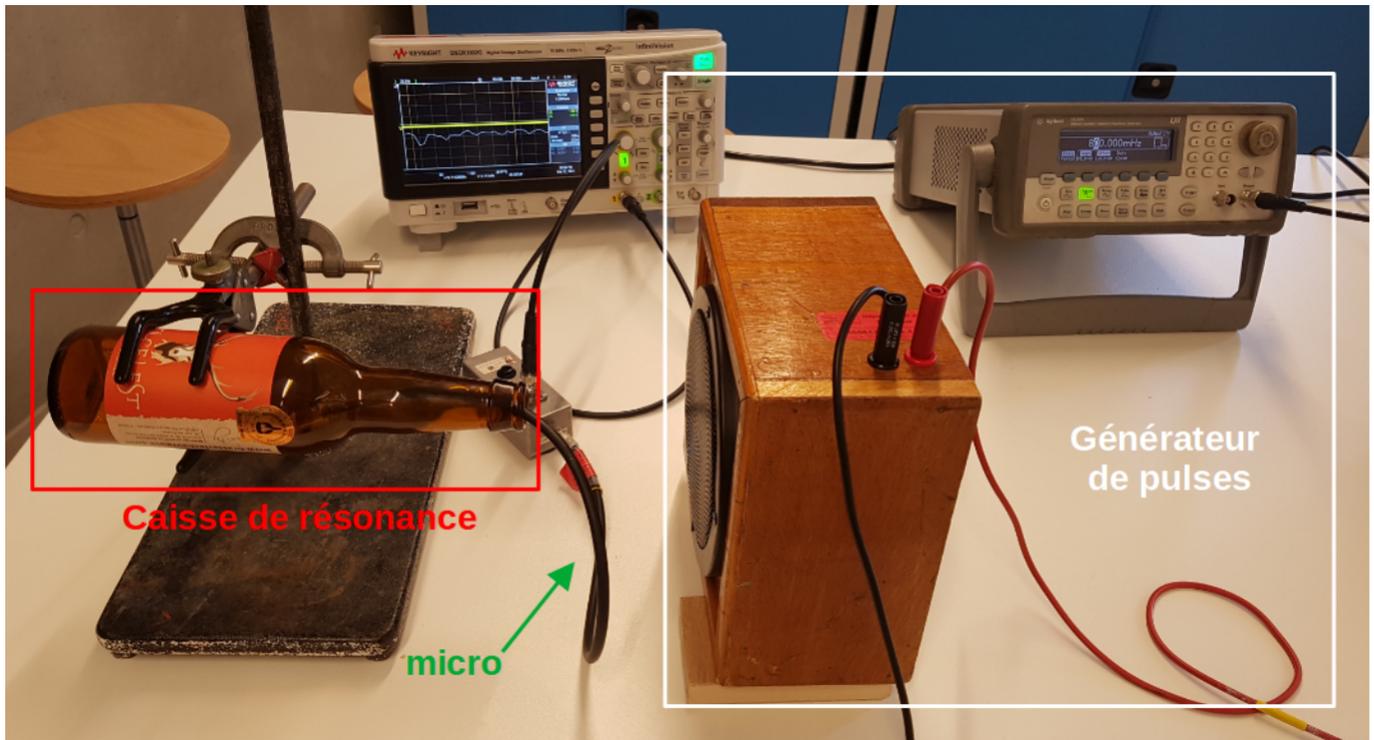


Figure 2: Caisse de résonance

On alimente un haut-parleur à l'aide d'un GBF relié à un amplificateur. On génère des pulses espacés d'assez de temps (typiquement une seconde) et on vient visualiser la réponse de la caisse à l'aide d'un micro et d'un oscilloscope.

On cherche à caractériser la caisse de résonance en mesurant sa fréquence centrale, son facteur de qualité et sa largeur spectrale. Pour la fréquence centrale on effectue la TF de sa réponse temporelle et on mesure la fréquence moyenne du pic. Pour son facteur de qualité on relève (t_1, y_1) et (t_2, y_2) sur la figure temporelle et on utilise la formule $Q = \frac{\omega_0}{2} \frac{\Delta t}{\ln(\frac{y_1}{y_2})}$