

## 1 Le diapason

- Frapper un diapason avec ou sans sa caisse de résonance. Comparer.
- Enregistrer le signal reçu par un microphone à l'aide d'un oscilloscope à mémoire. Mesurer la période du signal.

### Exploitation

- a. Sur un instrument, on distingue deux parties : l'**excitateur** à l'origine des vibrations et le **résonateur** assurant l'émission du son dans le milieu qui l'entoure. Indiquer ces deux parties dans le cas du diapason.
- b. Faire de même dans le cas d'autres instruments, à vent, à corde ou à percussion.

## 2 La guitare

### 2.1 Vibrations libres

- Pincer en son milieu une corde de guitare, et enregistrer à l'aide de l'oscilloscope à mémoire le signal reçu par un microphone. Mesurer la période du signal.
  - Tracer le **spectre** du signal enregistré, c'est-à-dire la représentation de la contribution de chaque vibration sinusoïdale dans la vibration de la corde en fonction de la fréquence.
  - Mesurer la fréquence  $f_1$  de vibration au stroboscope.
- a. Lorsqu'un spectre comporte une seule fréquence, le signal obtenu est dit pur et son allure est sinusoïdale. Si le spectre comporte plusieurs fréquences  $f_1, f_2, \dots$ , le signal est équivalent à la superposition des fonctions sinusoïdales de fréquences  $f_1, f_2, \dots$   
Comment qualifier le signal obtenu pour le diapason ? Pour la corde de guitare ?
  - b. Noter dans ce dernier cas toutes les valeurs des fréquences lisibles sur le spectre, et comparer leurs valeurs à la fréquence  $f_1$  mesurée au stroboscope.

### 2.2 Vibrations forcées

- Placer plusieurs aimants en U sur la guitare, et brancher une corde en série avec un rhéostat et un générateur (sortie amplifiée  $8 \Omega$ ).
- Rechercher différentes fréquences pour lesquelles un son est audible au niveau de la guitare. Vérifier une fréquence au stroboscope et noter toutes les fréquences.

### Exploitation

- a. Comparer les valeurs des fréquences obtenues avec celles lues sur le spectre.
- b. Quel lien existe-t-il entre ces fréquences et  $f_1$  ?

## 3 Excitation sinusoïdale d'une corde tendue

- Vous disposez d'un fil conducteur de 1 mètre de longueur, disposé entre deux potences, tendu par une masse de  $m = 100$  g. Complétez le circuit électrique en branchant le GBF, sortie amplifiée  $8 \Omega$ , en série avec un rhéostat, réglé de façon à avoir *adaptation d'impédance* (résistance fil + rhéostat  $8 \Omega$ ).
- Rechercher la valeur  $f_1$  de la fréquence du GBF pour laquelle le fil entre en vibration avec un maximum d'amplitude en ne formant qu'un ventre de vibration.
- Augmenter progressivement la fréquence du GBF et noter les valeurs  $f_i$  pour lesquelles le fil vibre en formant  $i$  ventres de vibration. Mesurer à chaque fois la distance entre deux nœuds consécutifs.

### Exploitation

- a. Vérifier la relation existant entre les valeurs  $f_i$  et  $f_1$ , fréquence du fondamental.
- b. Quelle relation existe-t-il entre le nombre de ventres de vibration et la longueur de la corde ?