

TP 2.1 : Étude de la guitare

Pour modifier la hauteur du son émis, le guitariste appuie sur la corde au niveau d'une case de façon à modifier la longueur de la corde utilisée.

Problématique

Quelle est la relation entre la fréquence du son émis par une corde et la longueur, la tension et la masse linéique de cette corde ?

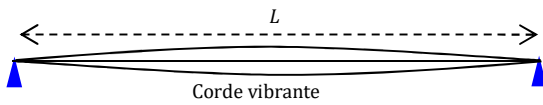
Document 1 : Fréquence de notes séparées d'une octave

Le passage d'une note à la note du même nom à l'octave supérieure (par exemple du Do₃ au Do₄) multiplie sa fréquence par deux.

Document 2 : Corde vibrante

Si l'on considère une corde vibrante maintenue entre ses deux extrémités, la hauteur du son émis dépend de la longueur L de la corde, de sa masse par unité de longueur μ (masse linéique) et de la tension T de la corde. La composition spectrale du son émis est complexe et la fréquence f du fondamental est donnée par la relation :

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$



Travail demandé

Fréquence et longueur de corde

1.a. D'après la formule du document 2, comment doit varier la longueur de la partie vibrante de la corde si on veut obtenir une note à l'octave ? Vérifier ce résultat par l'expérience.

1.b. Si l'on veut augmenter la fréquence de la note de $x\%$, comment doit varier la longueur de la corde ? Procéder à une vérification expérimentale de ce résultat en comparant la note émise par une corde à vide et la note émise par la même corde pincée sur la première case.

Fréquence et tension de la corde

2.a. Comment évolue la fréquence du son émis par une corde si sa tension augmente ?

2.b. Procéder à une illustration expérimentale qualitative.

Fréquence et masse linéique de la corde

2.a. Comment évolue la fréquence du son émis par une corde si sa masse linéique augmente ?

2.b. Procéder à une illustration expérimentale qualitative.