

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| DM 1S1           | A rendre pour Vendredi 10/02 |
| Mathématiques    |                              |
| Maths et musique |                              |

La fréquence des vibrations d'une corde de guitare est donnée par la formule suivante :

$$F = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

Où  $L$  désigne la longueur de la corde,  $T$  la tension et  $\rho$  sa densité linéaire.

Le ton d'une note (son aigu ou grave) est déterminé par la fréquence  $F$ . Plus la fréquence est élevée, plus le ton est aigu.

Quelques remarques :

- Lorsque l'on place un doigt sur la corde, la longueur  $L$  de celle-ci diminue et seul une partie de la corde vibre.
- Lorsque l'on tourne une cheville au bout des cordes, la tension  $T$  est accrue, lorsque la corde se tend.
- Lorsque l'on passe sur une autre corde, la densité linéaire est modifiée.

**Exercice 01** : On note  $f$  la fonction définie par

$$f : L \mapsto \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

- 1) Déterminer  $\frac{df}{dL}(L)$  puis étudier son signe.
- 2) En déduire l'ordre de  $f(L_1)$  et  $f(L_2)$  si  $L_1 < L_2$

- 3) Pouvez-vous dire ce que va faire le ton d'une note quand la longueur de la corde est raccourcie par le fait d'y placer le doigt, ce qui a pour effet que seule une partie de la corde vibre ?

**Exercice 02** : On note  $g$  la fonction définie par

$$f : T \mapsto \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

- 1) Déterminer  $\frac{df}{dT}(T)$  puis étudier son signe.
- 2) En déduire l'ordre de  $f(T_1)$  et  $f(T_2)$  si  $T_1 < T_2$
- 3) Pouvez-vous dire ce que va faire le ton d'une note quand la tension est accrue en tournant une cheville ?

**Exercice 03** : On note  $h$  la fonction définie par

$$f : \rho \mapsto \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

- 1) Déterminer  $\frac{df}{d\rho}(\rho)$  puis étudier son signe.
- 2) En déduire l'ordre de  $f(\rho_1)$  et  $f(\rho_2)$  si  $\rho_1 < \rho_2$
- 3) Pouvez-vous dire ce que va faire le ton d'une note quand la densité linéaire est modifiée en passant sur une autre corde ?