

# Exercice2\_SDZ

January 16, 2022

## 1 Série 4 - Exercice 2 (SDZ)

2. (a) Utiliser le développement en série de Fourier pour expliquer pourquoi la note produite par une corde de violon monte brusquement d'une octave lorsque la corde est pincée exactement en son point médian.
- (b) Expliquer pourquoi la note monte lorsque la corde est tendue.

Une corde de violon est une équation d'onde avec conditions de Dirichlet  $= 0$  à chaque bord.

### 1.1 (a)

Avec des conditions aux bords de Dirichlet égales à 0 on a l'équation suivante

$$u_n(x, t) = \left( A_n \cos \left( \frac{n\pi c}{l} t \right) + B_n \sin \left( \frac{n\pi c}{l} t \right) \right) \sin \left( \frac{n\pi c}{l} x \right)$$

La fréquence dépend du terme  $\frac{n\pi c}{l}$ . Lorsqu'on divise  $l$  par 2 on obtient

$$\frac{2n\pi c}{l}$$

La fréquence est donc multipliée par 2 (une octave)

### 1.2 (b)

Comme la constante  $c$  dépend de la tension

$$c = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

Si on augmente la tension,  $c$  augmente et par conséquent la fréquence également