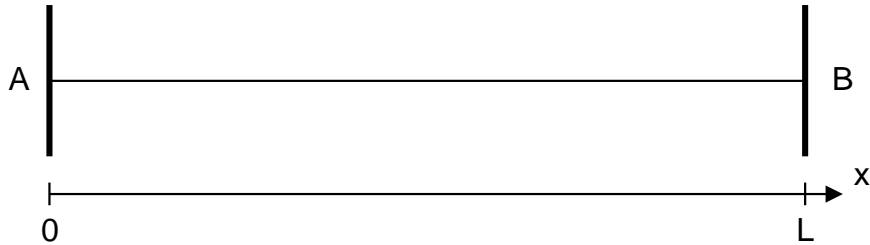


# Acoustique

## Exercice 1-05 : propagation d'une onde dans une corde

On considère une corde de longueur  $L = 3$  m de tension constante 25 N :



La masse linéaire de la corde n'est pas constante : elle évolue de manière linéaire avec la longueur. On donne  $\mu(A) = 50$  g/m et  $\mu(B) = 200$  g/m.

1. Déterminer  $\mu(x)$ .

2. En déduire  $c(x)$ .

Application numérique : calculer  $c(A)$  et  $c(B)$ .

3. On crée une déformation au point A. Combien de temps mettra-elle pour atteindre B ?  
Et pour revenir au point A ?

## Eléments de correction

1.  $\mu(x) = 0,05x + 0,05$   
x en m  
 $\mu$  en kg/m

2.

$$c(x) = \sqrt{\frac{F}{\mu(x)}} = \frac{5}{\sqrt{0,05x + 0,05}} \quad \text{en m/s}$$

$$c(A) = c(0) = 22,4 \text{ m/s}$$

$$c(B) = c(L) = 11,2 \text{ m/s}$$

3. 0,209 s  
0,417 s (le double)

$$c = dx/dt$$

$$dt = dx/c$$

Durée pour aller de A à B :

$$\begin{aligned} \Delta t &= \int_A^B dt = \frac{1}{5} \int_{x=0}^{L=3\text{m}} \sqrt{0,05x + 0,05} dx \\ &= \frac{2}{5 \cdot 3 \cdot 0,05} \left[ (0,05x + 0,05)^{3/2} \right]_{x=0}^{x=3\text{m}} \\ &= \frac{2}{5 \cdot 3 \cdot 0,05} (0,2^{3/2} - 0,05^{3/2}) = 0,209 \text{ s} \end{aligned}$$