

1. Une octave correspond à l'intervalle entre deux fréquences f_a et f_b telles que $f_b = 2.f_a$

Or ici $f_2 = 4.f_1 = 2^2.f_1$, il y a donc deux octaves entre ces fréquences.

2. Le mode fondamental est tel que $L = \frac{\lambda}{2}$ avec $\lambda = \frac{c}{f}$. La fréquence associée au fondamental est donc $f = \frac{c}{2.L}$

Par analyse dimensionnelle, on peut retrouver l'expression de $c = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

Donc $f = \frac{1}{2.L} \cdot \sqrt{\frac{T}{\mu}}$, d'où $T = \mu.f^2.4.L^2 = m.f^2.4.L = 257 \text{ N}$

3. Tous les modes propres peuvent coexister, ce qui donne :

$$y(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cdot \cos(2.\pi.n.f_0.t + \varphi_n) \sin\left(\frac{2.\pi.n.f_0}{c}.x\right)$$

4. On a $f_2 = 4.f_1$ avec les mêmes tensions pour les deux cordes, soit : $T = m_1.f_1^2.4.L = m_2.f_2^2.4.L$ donc $m_2 = \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 . m_1 =$

$$\frac{15}{16} \text{ g} = 0,93 \text{ g}$$