

# Interrogation

**O1 : Introduction à l'équation de d'Alembert**

**O2 : Ondes unidimensionnelles sur la corde**

## Questions

1) Écrire l'équation de d'Alembert vérifiée par l'amplitude  $y(x, t)$  d'une onde sur une corde inextensible et sans raideur.

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$$

2) Quelle est la relation de dispersion de l'équation de d'Alembert ?

$$\omega = c k$$

3) Exprimer la célérité des ondes sur une corde et nommer les grandeurs qui y apparaissent.

$$c = \sqrt{\frac{T_0}{\mu}}$$

avec  $T_0$  la tension sur la corde et  $\mu$  la masse linéique de la corde.

4) Dessiner (sur le même schéma) les trois premiers modes propres pour une corde fixée à ses deux extrémités.



5) Quelle est la longueur d'onde  $\lambda_n$  du  $n$ -ième mode sur la corde fixée à ses deux extrémités ?

$$\lambda_n = \frac{2L}{n}$$

6) Donner la fréquence  $f_1$  du mode fondamental sur la corde fixée à ses deux extrémités, en fonction de la tension  $T$ , de la masse linéique  $\mu$  et de la longueur  $L$  de la corde.

$$f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T_0}{\mu}}$$

7) Donner, en français, les deux relations de continuité qui conduisent à l'obtention de coefficients de réflexion et de transmission sur une interface entre deux cordes.

Il y a continuité de la corde (= de l'amplitude de l'onde sur la corde) et continuité de la tension.