

Exercice 4 : L'équation de d'Alembert à une dimension s'écrit:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0$$

1. De quelles variables dépend la fonction u . Que représente cette fonction.
2. Ecrire l'équation de propagation d'une onde à trois dimensions.
3. On s'intéresse à une onde possédant une symétrie sphérique par rapport à l'origine O . Sachant que le Laplacien s'écrit , dans ce cas, sous la forme :

$$\Delta F = \frac{1}{r} \frac{\partial^2}{\partial r^2} [rF(r, t)]$$

- Etablir l'équation de d'Alembert décrivant la propagation d'une onde sphérique.

4. Montrer que la solution générale progressive s'écrit:

$$u(r, t) = \frac{1}{r} f(r - vt) + \frac{1}{r} g(r + vt)$$