

# LP24 – Ondes progressives, ondes stationnaires

---

AGRÉGATION EXTERNE DE PHYSIQUE-CHIMIE, OPTION PHYSIQUE

# I. Propagation des ondes

## 1. Définitions et exemples de phénomènes ondulatoires

---

### Définition d'une onde :

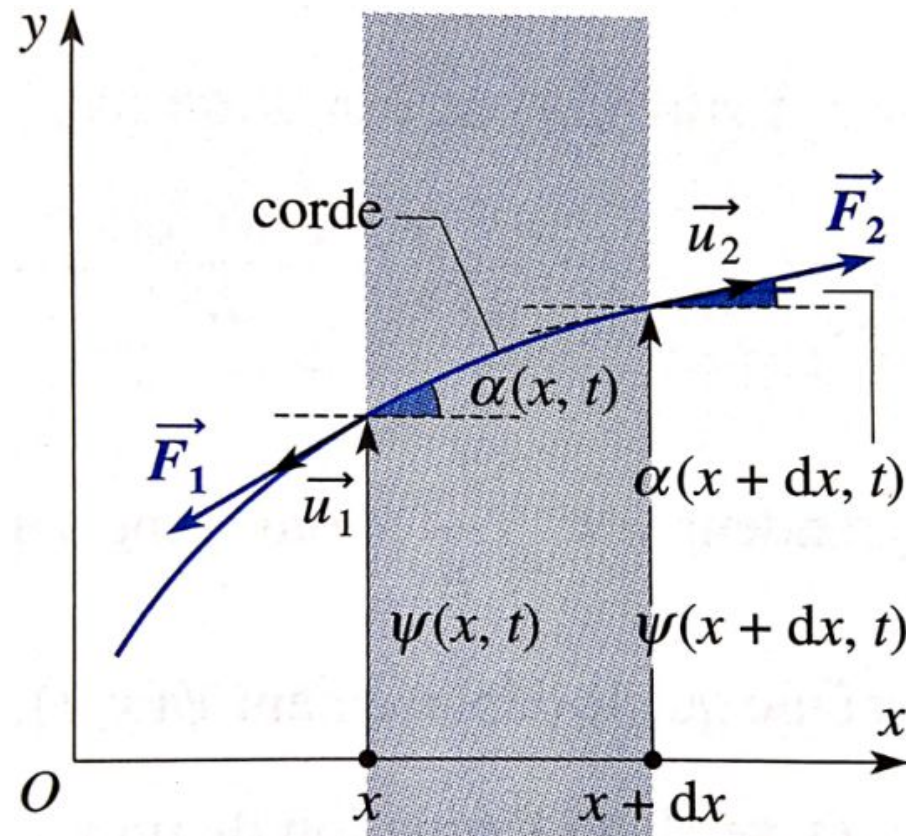
Une onde correspond à une modification des propriétés physiques d'un **milieu matériel ou immatériel** engendrée par une action locale qui se répercute / se propage d'un point à un autre de l'espace avec une **vitesse finie** déterminée par les caractéristique du milieu.

Au passage de l'onde chaque point du milieu reproduit, avec un **décalage temporel et une éventuelle atténuation**, la perturbation originelle engendrée par une source fournissant de l'énergie.

La propagation résulte généralement d'un **couplage entre deux champs** appelés grandeurs couplées.

# I. Propagation des ondes

## 2. Equation de propagation



- Onde électromagnétique dans le vide (d'Alembert) :

$$\Delta \vec{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = 0$$

- Onde dans un métal ohmique (équation de l'effet de peau) :

$$\Delta \vec{E} - \mu_0 \gamma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = 0$$

- Onde dans un plasma :

$$\Delta \vec{E} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \frac{\mu_0 n e^2}{m} \vec{E}$$

- Onde de courant dans un câble coaxial sans résistance (d'Alembert):

$$\frac{\partial^2 i}{\partial z^2} - \frac{1}{V^2} \frac{\partial^2 i}{\partial t^2} = 0$$

# I. Propagation des ondes

## 1. Equation de propagation

Pour une solution de la forme  $f(x - ct)$ .

Un point d'amplitude donnée correspond à  $f(x_0, t_0) = f(x_0 + \delta, t_1)$

