

PHYSIQUE DES ONDES

I. Ondes acoustiques

1. Mise en équation

- $p = -\frac{1}{\chi_s} \frac{\partial \xi}{\partial x}$
- $c = \frac{1}{\sqrt{\rho_0 \chi_s}}$
- Gaz parfait : $c \sqrt{\frac{\gamma R T_0}{M}}$

2. Grandeurs caractéristiques

- $I_{dB} = 20 \log \left(\frac{p_{eff}}{2 \cdot 10^{-5}} \right)$
- $e_C = \frac{1}{2} \rho v^2 \simeq \frac{1}{2} \rho_0 v^2$
- $e_P = \frac{p^2}{2 \rho_0 c^2}$
- $p = \pm \rho_0 c v$
- Énergie traversant dS pendant dt : $I = \langle p v \rangle = \langle e \rangle c$
- Conservation de l'énergie : $\text{div} \vec{I} + \frac{\partial e}{\partial t} = 0$
- OS dans un tube : un nœud de vitesse correspond à un ventre de pression
- Cas d'une OS : $\langle I \rangle = 0$

II. Ondes électromagnétiques

1. Onde plane progressive

- $(\vec{u}_x, \vec{E}, \vec{B})$ forme un trièdre direct
- Champs transversaux et perpendiculaires entre eux.
- $B = \frac{E}{c}$
- $\vec{B} = \frac{\vec{u}_x \wedge \vec{E}}{c}$
- $u_e = u_m$ donc $u = \epsilon_0 E^2$
- $\vec{R} = u \vec{c}$
- $I = \frac{\langle dP_T \rangle}{dS} = \epsilon_0 c \langle E^2 \rangle$

2. Onde plane progressive monochromatique

- $I = \frac{\epsilon_0 c E_0^2}{2}$
- $\vec{B} = \frac{\vec{k} \wedge \vec{E}}{\omega}$
- $\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})}$