Physique PC*

Programme de colle – Semaine 8

D.Malka – PC* 2025-2026 – Lycée Jacques Decour

17-11-2025 → 23-11-2025

OP1 - Modèle scalaire de la lumière

Questions de cours

- Surfaces d'onde : définition, théorème de Malus.
- Définition et calcul du chemin optique entre deux points appartenant au même rayon lumineux.
- Lien entre déphasage et chemin optique.
- Indépendance du chemin optique vis des rayons lumineux entre deux points conjugués par un système optique stigmatique.
- Cohérence temporelle d'une source de lumière : largeur spectrale $\Delta\nu$, temps de cohérence $\tau_c \sim 1/\Delta\nu$.
- Modèle des trains d'onde : les sources émettent une successions de train d'onde sinusoïdaux de durée τ_c avec saut de phase aléatoire d'un train d'onde à l'autre.
- Longueur de cohérence d'une source : $l_c = c\tau_c$.
- Eclairement : définition, les capteurs optiques ne sont sensibles qu'à l'éclairement.

Exercices

- Applications directes.

PO1 - Ondes mécanique unidimensionnelle - Équation d'onde de d'Alembert

Questions de cours

- Savoir établir l'équation d'onde de d'Alembert sur l'exemple des petites déformation transverse d'une corde sans raideur : $\dfrac{\partial^2\psi}{\partial x^2}(x,t) - \dfrac{1}{c^2}\dfrac{\partial^2\psi}{\partial t^2}(x,t) = 0$.
- Savoir démontrer que les ondes planes progressives du type $f(u)$ avec $u = x - ct$ et $g(v)$ avec $v = x + ct$ sont solutionx de l'équation de d'Alembert.
- Savoir démontrer qu'une onde plane progressive harmonique $\psi(x,t) = A\cos(\omega t \pm kx)$ est solution de l'équation de d'Alembert à condition que $k = \dfrac{\omega}{c}$ (relation de dispersion).
- Savoir démontrer qu'une onde stationnaire harmonique $\psi(x,t) = \psi_m \cos(kx+\theta)\cos(\omega t+\varphi)$ est une base de solution de l'équation de d'Alembert.
- Savoir démontrer l'expression des modes propres et représenter les modes propres d'une corde vibrantes sont les extrémités sont fixes.
- Savoir que toute vibration libre de la corde tendue à extrémités fixes s'écrit comme une superposition de ses modes propres de vibration.
- Corde de Melde : savoir démontrer que la corde vibrante excité harmoniquement à une de ses extrémités résonne si la fréquence d'excitation est une des fréquences propres de la corde.

Exercices

— Tout exercice type équation de d'Alembert, modes propres et modes résonnants.

Programme du DS

— Mécanique : M1, M2 + programme de $1^{\text{ère}}$ année

— Onde : PO1 + programme de $1^{\text{ère}}$ année