

**Programme de colle de PHYSIQUE n°22, classe PC**  
semaine du 23/03 au 28/03

**Acoustique :**

*Cadre de l'acoustique, hypothèse thermodynamique de mouvements isentropiques, linéarisation des équations, équations de couplage surpression/vitesse.*

*Equations de D'Alembert en surpression, vitesse, et sur-masse volumique.*

*Célérité du son dans les gaz (modèle de gaz parfait), ordre de grandeurs dans les liquides.*

*Propagation d'ondes sonores planes progressives ; aspect longitudinal de l'OPP sonore.*

*Impédance acoustique pour une OPP.*

*Energie acoustique : densité volumique d'énergie sonore, vecteur densité de courant d'énergie sonore. Intensité sonore, Niveau sonore. Seuil d'audition et seuil de douleur.*

*Réflexion/transmission d'une OPPM sur un dioptré acoustique : coefficients en amplitude et en énergie.*

**Propagation dans les milieux dispersifs et absorbants**

*Exemple introductif : la corde vibrante avec frottement. Relation de dispersion.*

*Vecteur d'onde complexe en convention  $\exp[i(\omega t - kz)]$ .*

*Vitesse de phase et dispersion, distance caractéristique d'atténuation de l'onde et absorption.*

*Propagation d'un paquet d'onde : vitesse de groupe. Exemple d'un paquet de 2 ondes.*

**Généralités sur la propagation d'une onde e.m dans un milieu dispersif et absorbant**

*Indice optique complexe, absorption, dispersion. Relation de structure de l'OPPM, propagation de l'énergie.*

**Propagation dans un plasma peu dense**

Modèle non collisionnel et électrons non relativistes. Conductivité complexe. Electroneutralité, pulsation plasma. Equation de propagation sous sa forme complexe (équation de Helmholtz) et sous sa forme réelle, relation de dispersion.

Cas où  $\omega > \omega_p$ , domaine de transparence, vitesse de phase, vitesse de groupe.

Cas où  $\omega < \omega_p$ , domaine réactif, onde évanescente.

**Propagation dans un métal**

Modèle microscopique avec prise en compte des chocs. Conductivité complexe.

Des radiofréquences aux ondes millimétriques : conductivité réelle,  $j_D \ll j$ , équation de diffusion des champs, effet de peau électromagnétique.

Cas des fréquences optiques + UV : conductivité imaginaire pure, pulsation plasma, cas  $\omega < \omega_p$  et  $\omega > \omega_p$ .

**Mécanique quantique (cours 3/2, cours + exos 5/2) :**

Révisions de 1<sup>ère</sup> année : relations de De Broglie, inégalité spatiale de Heisenberg.

Equation de Schrödinger, conditions de continuité de la fonction d'onde et de ses dérivées spatiales, solution en quanton délocalisé, relation de dispersion, construction d'un paquet d'onde, vitesse de groupe d'un paquet d'onde. Vecteur densité de courant de probabilité. Etat stationnaire d'énergie  $E$ . Equation de Schrödinger indépendante du temps.

Application : le puits de profondeur infinie.

Pour les 5/2 seulement : exercice possible sur la marche de potentiel.

**Programme du DS**

Toute la mécanique des fluides + l'acoustique

Propagation dans les milieux: plasma, métal, interfaces.