

Programme de Colle 22

Physique

Ondes sonores dans les fluides

- Classer les ondes sonores par domaines fréquentiels.
- Justifier les hypothèses de l'approximation acoustique par des ordres de grandeur.
- Écrire les équations locales linéarisées : conservation de la masse, équation thermodynamique, équation de la dynamique.
- Établir l'équation de propagation de la surpression formulée avec l'opérateur laplacien.
- Exprimer la célérité en fonction de la température pour un gaz parfait.
- Citer les ordres de grandeur de la célérité pour l'air et pour l'eau.
- Définir l'intensité sonore et le niveau d'intensité sonore.
- Citer quelques ordres de grandeur de niveaux d'intensité sonore.
- Décrire le caractère longitudinal de l'onde sonore.
- Discuter de la validité du modèle de l'onde plane en relation avec le phénomène de diffraction.
- Utiliser le principe de superposition des ondes planes progressives harmoniques.
- Établir et utiliser l'impédance acoustique définie comme le rapport de la surpression sur le débit volumique ou comme le rapport de la surpression sur la vitesse.
- Ondes sphériques : commenter l'expression fournie de la surpression générée par une sphère pulsante : atténuation géométrique, structure locale

Ondes électromagnétiques dans le vide

- Citer les domaines du spectre des ondes électromagnétiques et leur associer des applications.
- Établir les équations de propagation.
- Utiliser la notation complexe.
- Établir la relation entre le vecteur champ électrique, le vecteur champ magnétique et le vecteur d'onde.
- Identifier l'expression d'une onde électromagnétique plane progressive polarisée rectilignement.
- Identifier les différents termes de l'équation locale de Poynting.
- Exprimer la puissance rayonnée à travers une surface à l'aide du vecteur de Poynting.
- Associer la direction du vecteur de Poynting et la direction de propagation de l'onde.
- Associer le flux du vecteur de Poynting à un flux de photons en utilisant la relation d'Einstein-Planck.

- Utiliser le principe de superposition d'ondes planes progressives harmoniques.

Phénomènes de propagation linéaires : absorption et dispersion

- Identifier le caractère linéaire d'une équation aux dérivées partielles.
- Établir une relation de dispersion.
- Relier, pour un signal proportionnel à $\exp(j(\omega t - kx))$, la partie réelle de k à la vitesse de phase et la partie imaginaire de k à une dépendance spatiale de l'amplitude.
- Déterminer la vitesse de groupe. Associer la vitesse de groupe à la propagation de l'enveloppe du paquet d'ondes.
- Énoncer et exploiter la relation entre les ordres de grandeur de la durée temporelle d'un paquet d'onde et la largeur fréquentielle de son spectre.

Ondes thermiques

- Établir la relation de dispersion des ondes thermiques en géométrie unidirectionnelle.
- Mettre en évidence le déphasage lié à la propagation. Établir une distance caractéristique d'atténuation.

Ondes dans un plasma

- Exprimer la conductivité complexe du milieu et établir la relation de dispersion.
- Relier la fréquence de coupure aux caractéristiques du plasma et citer son ordre de grandeur dans le cas de l'ionosphère.
- Associer le caractère imaginaire pur de la conductivité complexe à l'absence de puissance moyenne échangée entre le champ et les porteurs.
- Distinguer qualitativement les ondes évanescentes et les ondes progressives du point de vue du transport de l'énergie.

Chimie

Tout exercice sur :

- cristallographie,
- cinétique de 1^{ère} année,
- thermochimie,
- réactions aqueuses : acide-base, solubilité, oxydorédox,
- thermodynamique et cinétique rédox, corrosion,
- structures de Lewis, VSEPR, configuration électronique...

Bref : tout le programme de 1ère et 2ème année!
