

I. Ondes

1. Ondes acoustiques :

Approximation acoustique.

Définition.

Equations de propagation

Célérité

Familles de solutions de l'équation de d'Alembert tridimensionnelle

Ondes sphériques

Ondes planes progressives harmoniques. Impédance acoustique

Ondes planes stationnaires harmoniques. Application aux tuyaux sonores

Aspect énergétique

Puissance échangée à travers une surface

Equation énergétique locale

Cas d'une onde plane progressive harmonique

Cas d'une onde plane stationnaire harmonique

Applications numériques

Intensité acoustique et niveau sonore

Retour sur les hypothèses acoustiques

Réflexion et transmission d'une onde plane progressive (harmonique)

Conditions aux limites

Coefficient de réflexion et de transmission en amplitude. Cas limites.

Coefficient de réflexion et de transmission en énergie. Discussion.

2. Ondes électromagnétiques dans le vide :

Equation de propagation des champs

Ondes électromagnétiques planes progressives harmoniques

Equations de Maxwell en notation complexe.

Relation de dispersion

Structure des O_{emPPH} . Impédance caractéristique du vide.

Etats de polarisation des O_{emPPH} .

Aspect énergétique. Ordres de grandeur.

Polarisation de la lumière : *cours uniquement*

Lumière naturelle

Génération d'une polarisation rectiligne : filtre polarisant. (*L'incidence de Brewster et la polarisation par diffusion seront vues en TP*)

Lames biréfringentes demi onde et quart d'onde

Obtention et analyse d'une lumière polarisée circulairement ou elliptiquement

3. Phénomènes de propagation linéaires :

Relation de dispersion

Un exemple générique : pendules couplés.

Notion d'ondes planes pseudo-progressives harmoniques ; relation de dispersion

Ondes planes harmoniques unidimensionnelles dans un métal ou dans un plasma.

Généralisation : notion d'indice. Exemple de l'eau.

Absorption. Exemples.

Dispersion

Approche qualitative

Propagation de deux OPPH de fréquences voisines dans un milieu peu dispersif : vitesse de phase, vitesse de groupe

Généralisation : propagation d'un paquet d'onde dans un milieu peu dispersif.

Exemples : ondes à la surface d'un liquide, plasma.

Réflexion et transmission d'une onde électromagnétique plane (pseudo) progressive à l'interface entre deux milieux :

Position du problème et relations de passage

Cas d'une interface air-verre : Lois de Descartes. Réflexion totale.

Coefficients de réflexion et de transmission sous incidence normale d'une OPP*H polarisée rectilignement : Coefficients en amplitude, Coefficients en énergie

Exemples : interface vide-plasma, interface vide-métal en optique

4. Approche ondulatoire de la mécanique quantique : *cours uniquement*

Révisions PCSI

Expériences illustrant la dualité onde-corpuscule.

Des expériences d'interférences à la notion de fonction d'onde

Position du problème

Notion de fonction d'onde - densité de probabilité de présence

Equation de Schrödinger d'une particule libre

Principe de superposition et conséquences

Equation de Schrödinger d'une particule libre

Paquet d'onde. Vitesse de groupe. Courant de probabilité

II. TPs

TP 11 émetteur d'ondes ultrasonores

TP 12 : oscillateur à pont de Wien

TP 13 : détection synchrone appliquée à l'effet Doppler dans le cas de la réflexion d'une onde sur un miroir mobile