

PC*2 semaine 14 06-10/02 2023

I. ONDES

1. Ondes électromagnétiques dans le vide :

Polarisation de la lumière : cours+ TP

Lumière naturelle

Génération d'une polarisation rectiligne : filtre polarisant, incidence de Brewster, polarisation par diffusion

Lames biréfringentes demi onde et quart d'onde

Obtention et analyse d'une lumière polarisée circulairement ou elliptiquement

2. Phénomènes de propagation linéaires :

Relation de dispersion

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

3. Approche ondulatoire de la mécanique quantique :

Révisions PCSI

Expériences illustrant la dualité onde-corpuscule.

Effet photoélectrique

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

Equation de Schrödinger d'une particule libre

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

Equation de Schrödinger dans un potentiel stationnaire

Prise en compte du potentiel

Etats stationnaires

Superposition d'états stationnaires

Particule dans un puits de potentiel

Puits infini. Exemple.

Puits fini. Exemples

Effet Tunnel

Simulations.

Solutions stationnaires

Probabilité de réflexion et de transmission : effet tunnel

Notions qualitatives sur l'émission froide, la microscopie à effet tunnel et la radioactivité alpha

II. Optique ondulatoire

1. Révisions optique géométrique PCSI

2. Introduction à l'optique ondulatoire : *cours uniquement*

Approximation de l'optique géométrique

Bases de l'optique ondulatoire

Modèle scalaire de la lumière.

Chemin optique et retard de phase

Eclairement et intensité lumineuse

3. Interférences lumineuses à deux ondes : *cours uniquement*

Mise en évidence expérimentale

Exemples de phénomènes d'interférences avec deux sources ponctuelles monochromatiques

Un dispositif à division du front d'onde : les Trous d'Young.

L'interféromètre de Michelson utilisé comme dispositif à division du front d'onde :

Michelson en coin d'air et Michelson en lame d'air

Influence de la largeur spatiale de la source

Exemple du Michelson en lame à faces parallèles

Exemple du Michelson en coin d'air

Influence de la largeur spectrale de la source : exemple du Michelson en coin d'air avec source étendue

Notion de cohérence : Superposition de deux ondes lumineuses. Critères de cohérence

III. TPs

TP 14 : mise en oeuvre d'un capteur optique

TP 15 : polarisation