

Modéliser la lumière

Plan du cours

I Un peu d'histoire

II Onde lumineuse

II.1 Célérité

II.2 Longueur d'onde et fréquence

II.3 Sources de lumière

III Photons et dualité onde-corpuscule

III.1 Quantification des échanges d'énergie

III.2 Comportement corpusculaire de la lumière

III.3 Dualité onde-corpuscule pour la lumière

III.4 Du quantique au classique

IV Rayons lumineux

IV.1 Modèle de l'optique géométrique

IV.2 Comportement de la lumière sur un dioptre

IV.3 Lois de Descartes de la réflexion

IV.4 Lois de Descartes de la réfraction

IV.5 Réflexion totale

V Que voyons-nous ?

Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Connaître la valeur numérique de la célérité de la lumière dans le vide.
- ▷ Définir l'indice d'un milieu transparent.
- ▷ Relier la longueur d'onde dans le vide et dans un milieu transparent.
- ▷ Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
- ▷ Caractériser une source lumineuse par son spectre.
- ▷ Définir le modèle de la source ponctuelle monochromatique et expliquer son intérêt.

- ▷ Savoir définir la dualité onde-corpuscule.
- ▷ Connaître et utiliser les relations de Planck-Einstein pour évaluer des ordres de grandeur de phénomènes quantiques.
- ▷ À partir de documents, analyser une expérience mettant en évidence la nécessité de la notion de photon.
- ▷ À partir de documents, interpréter une expérience d'interférences quantiques « particule par particule » en termes probabilistes.

- ▷ Définir le modèle de l'optique géométrique et indiquer ses limites.
- ▷ Énoncer et utiliser les lois de Snell-Descartes.
- ▷ Établir la condition de réflexion totale.
- ▷ Définir une convention d'orientation des angles et travailler avec des angles orientés.

- ▷ Savoir que l'interprétation par le cerveau de la trajectoire des rayons lumineux joue un rôle dans certains phénomènes optiques.

Questions de cours pour les colles

- ▷ Décrire et comparer les spectres du Soleil, d'une lampe spectrale et d'un laser.
- ▷ Quelles sont les caractéristiques d'une onde monochromatique qui sont préservées lors d'un changement de milieu ? Quelles sont celles qui sont modifiées ? Définir l'indice optique du milieu.
- ▷ Donner l'ordre de grandeur de la constante de Planck.
- ▷ Citer les propriétés du photon : masse, célérité, relations de Planck-Einstein.
- ▷ Énoncer avec précision (donc avec schéma !) les lois de la réflexion et de la réfraction.

- ▷ Exercices de cours C1 (sur un autre exemple) et C5.