

Optique et matériaux

Niveau d'étude
Bac +3

Composante
**ENSIP : Ecole nationale supérieure
d'ingénieurs de Poitiers**

Présentation

Description

L'objectif de cet enseignement est de montrer le lien entre les types de matériaux (métal, diélectrique, semi-conducteur), leurs propriétés électroniques et optiques et l'utilisation que l'on peut en faire dans des dispositifs techniques : miroirs, vitrages, détection de rayonnement... L'enseignement est découpé en 3 chapitres où différentes notions sont abordées :

Objectifs

Etre capable d'expliquer les différences de propriétés électroniques et par conséquent optiques entre métal/isolant/semiconducteur ; Etre capable d'expliquer le fonctionnement de photodétecteurs thermiques et photoniques ; Savoir choisir le détecteur de lumière adéquate (UV-Visible-proche IR) pour des applications pratiques en fonction de leurs caractéristiques techniques ; Etre capable d'effectuer un travail de synthèse sur un sujet bibliographique et de le présenter de manière ordonnée et claire auprès d'un public initié.

Heures d'enseignement

Optique et matériaux - TD	TD	12h
Optique et matériaux - CM	CM	16,5h

Programme détaillé

L'objectif de cet enseignement est de montrer le lien entre les types de matériaux (métal, diélectrique, semi-conducteur), leurs propriétés électroniques et optiques et l'utilisation que l'on peut en faire dans des dispositifs techniques : miroirs, vitrages, détection de rayonnement... L'enseignement est découpé en 3 chapitres où différentes notions sont abordées :

Chapitre 1 « Structure des solides » :

- * effet photoélectrique
- * Modèle atomique de Bohr
- * Atome et mécanique quantique
- * Liaisons atomiques
- * Solides / Théorie des bandes d'énergie.

Chapitre 2 « Propriétés électroniques & optiques des solides » :

- * Permittivité diélectrique
- * Indice & transmission, réflexion, absorption
- * Partie A : Les métaux (modèle de Drude)
- * Partie B : Les diélectriques (modèle de Lorentz et loi de Cauchy)
- * Partie C : Les semi-conducteurs (concept de trou, - fonction de FERMI DIRAC - SC Intrinsèque, Extrinsèque de type N,

Extrinsèque de type P, phénomènes de transport, Jonction PN, Jonction métal/semi-conducteur, Propriétés optiques).

Chapitre 3 « Les photodétecteurs » :

- * Courant d'obscurité, Sensibilité spectrale
- * Bande passante
- * Bruits des capteurs optiques
- * Rapport signal à bruit
- * Détectivité & NEP
- * Efficacité quantique
- * Détecteur passif (Photorésistance ou cellule photoconductrice)
- * Détecteur actif (Capteurs photoémisifs : Photomultiplicateur, photodiode)
- * Détecteurs thermiques (thermistance, thermocouple ou thermopile, détecteurs pyroélectriques).

Les étudiants (par groupe de 3 à 4) doivent effectuer une synthèse bibliographique sur un sujet en lien avec l'utilisation de matériaux aux propriétés spécifiques dans le domaine de l'Energie, à partir d'un article publié dans la collection "Techniques de l'ingénieur".