Optique et matériaux

Niveau d'étude	Composante
Bac +3	**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 » :

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 09 mars 2022

- 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 photoémissifs : 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".

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 09 mars 2022