

UE4 – Propriétés physiques des matériaux et symétrie



ECTS
2 crédits



Composante
Faculté des
sciences

En bref

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Présentation

Description

Notions d'algèbre tensorielle (changement de base, tenseur métrique, produit tensoriel, contraction sur un tenseur, dérivation d'un tenseur...) ; Contraintes et déformations d'un solide anisotrope (tenseur des déformations, tenseur des contraintes, loi de Hooke, tenseurs d'élasticité et de rigidité) ; Opérations de symétrie et application aux tenseurs (principe de Neumann, méthode utilisant la matrice de passage, méthode d'inspection directe) ; Applications (effets piézoélectriques, électro-optiques, élasto-optiques...)

Objectifs

- Connaître les principales opérations de symétrie.
- Être capable de formuler une grandeur physique par un tenseur.
- Maîtriser le formalisme (base de l'algèbre tensorielle) capable de décrire les propriétés

physiques de la matière en lien avec la symétrie du milieu.

- Savoir réduire le nombre de coefficients indépendants d'un tenseur par application des opérations de symétrie (méthode utilisant la matrice de passage et méthode d'inspection directe).

- Savoir utiliser le lien symétrie–propriétés physiques pour expliquer des effets physiques remarquables (à l'origine d'un grand nombre d'applications) : effets piézoélectriques, électro-optiques, photo-élastiques...

Les matières qui complètent cette matière sont «Optique anisotrope» et «Cristallographie et applications»

Pré-requis nécessaires

Notions d'algèbre linéaire (niveau L2), mécanique des milieux continus (niveau L3), optique (niveau L3), électromagnétisme (niveau L2).

- maîtriser le calcul matriciel de base.
- être capable de formuler les relations entre les principales grandeurs physiques et les propriétés de la matière, dans les domaines de la mécanique, de l'optique et de l'électromagnétisme.

Informations complémentaires

Numéro de cours sur Moodle : 11283

Bibliographie

« Symétrie et propriétés physiques des cristaux », par C. Malgrange *et al.*, Ed. EDP Sciences.

« Introduction au calcul tensoriel, applications à la physique », par C. Semay *et al.*, Ed. Dunod.

« Le calcul tensoriel en physique », par J. Hladik, Ed. Masson.

Liste des enseignements

Propriétés physiques des matériaux et symétrie 2 crédits