

# Propriétés physiques des matériaux et symétrie



Niveau  
d'étude  
BAC +4



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...)

### Heures d'enseignement

CM	Cours magistral	9,33h
TD	Travaux dirigés	9,33h

### Pré-requis obligatoires

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.

### Compétences visées

- 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 »

## 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.

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

➤ Angers

### Campus

➤ Campus Belle-beille