Propriétés Physiques de la Matière 2

ECTS

Volume horaire
56h

Présentation

Description

Propriétés diélectriques de la matière :
Avoir compris les aspects microscopiques des matériaux diélectriques. Savoir calculer :i) le champ électrique et la polarisation électrique dans un matériau diélectrique linéaire homogène et isotrope (LHI) de géométrie simple ii) les différentes contributions microscopiques à la polarisation iii) les modes de propagation d'une onde électromagnétique dans un matériau diélectrique LHI iv) la réponse de capteurs piézoélectriques, pyroélectriques ou ferroélectriques à un stimulus électrique extérieur.

Propriétés magnétiques de la matière :
Avoir compris l'origine du magnétisme et des différents comportements magnétiques de la matière. Savoir calculer :i) le champ généré par des électroaimants, ii) le moment magnétique d'atomes isolés, iii) les positions d'équilibre de l'aimantation dans le cadre du modèle de Stoner-Wohlfarth.

De la molécule au matériau :
Partie 1: Connaître les forces et liaisons en chimie moléculaire. Comprendre les transformations de phases, la germination et la croissance aux interfaces. Appliquer ces principes à la synthèse de nanoparticules et au contrôle de leurs propriétés, ainsi qu'à l'élaboration et au traitement thermique des matériaux massifs.
Partie 2: Travaux pratiques : Analyses d'images de microscopie électroniques haute résolution de nanoparticules et de couches minces - Détermination de la structure et de l'axe de zone - Relations d'épitaxie.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris les aspects macroscopiques et microscopiques des matériaux diélectriques et magnétiques ainsi que les méthodes d'élaboration des matériaux. Il sera en mesure d'appliquer ces concepts pour concevoir des capteurs et des dispositifs avancés de la microélectronique.

L'étudiant devra être capable d'expliciter et d'appliquer :

- les principales propriétés électroniques de la matière, en complément de l'UF Physique de la Matière 1, en se centrant particulièrement sur les propriétés diélectriques et magnétiques de la matière.

- Les méthodes de synthèse de matériaux nano-structurés ou massifs par des voies chimiques et physiques. Leurs implications dans les procédés de micro et nanoélectronique et la métallurgie.

Pré-requis nécéssaires

- Electrostatique 1A
- Electromagnétisme 2A et 3A
- Mécanique classique et quantique
- Physique Statistique

Informations non contractuelles

- Propriétés physiques de la matière 1
- Cristallographie

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse