3PN3060 - Matériaux fonctionnels et intelligents

Responsables : **Pierre-Eymeric JANOLIN** , **Cosme MILESI-BRAULT**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **45**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **27**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours introduit la notion de fonctionnalité d'un matériau en prenant l'exemple typique des matériaux dits ferroélectriques. Nous verrons comment cette fonctionnalité est mise à profit dans des technologies d'aujourd'hui et de demain, et sur quels modèles physiques simples elle repose. Nous montrerons aussi comment une description phénoménologique de la ferroélectricité peut être aussi appliquée à d'autres phénomènes physiques comme le ferromagnétisme. Enfin, nous discuterons comment un matériau fonctionnel peut-être enrichi pour devenir "multifonctionnel".

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

- 1) Introduction générale aux matériaux fonctionnels : notion de paramètre d'ordre, susceptibilités/fonction de réponse, bases de la théorie de Landau des transitions de phase.
- 2) Actionnement, positionnement fin, détection : piézoélectrique, électrostrictif.
- 3) Nanomatériaux pour la basse consommation et l'informatique avancée.
- 4) Matériaux pour l'énergie : Effet photovoltaïque, matériaux électro-caloriques pour la réfrigération, matériaux thermoélectriques.

Déroulement, organisation du cours :

Cours Magistraux et étude de cas.

Organisation de l'évaluation :

Analyse d'articles détaillées et présentation détaillée.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

Ce cours vise à donner les notions de bases pour comprendre des articles scientifiques sur le sujet des matériaux ferroïques fonctionnels et intelligents.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

At the end of this course, students will: 1) understand the concept of a functional material and its application to typical technological examples; 2) know how to use physical models to design materials for technological use.

Bibliographie :

Slides de cours disponibles.