Matériaux fonctionnels (MATE910_CM)

Composante
Polytech
Annecy-
Chambéry

En bref

- **Langues d'enseignement:** Français
- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Ce cours vise à présenter des matériaux fonctionnels utilisés dans les professions touchant la mécatronique:

- matériaux à propriétés spécifiques utilisés dans des capteurs, actionneurs et dispositifs mécatroniques

- explication des phénomènes physiques mis en oeuvre dans ces matériaux, description des modèles de comportement permettant de rendre compte de leurs propriétés, applications.

Objectifs

1) comprendre le comportement des différentes classes de matériaux vis-à-vis de sollicitations électriques, magnétiques et électromagnétiques par rapport :

1-1) aux notions de moment dipolaire électrique permanent et induit qui sont propres aux matériaux diélectriques et à l'origine des phénomènes piézoélectriques, ferroélectriques et pyroélectriques

1-2) aux notions de dipôle magnétique et aux phénomènes d'aimantations pour les différentes classes de matériaux magnétiques

2) identifier les classes de matériaux actifs mis en oeuvre dans différentes applications de type mesure et transduction en sachant:

2-1) manipuler les grandeurs et tenseurs des propriétés diélectriques, pyroélectriques, piézoélectriques et piézorésistives

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 mai 2024

2-2) manipuler les grandeurs et tenseurs des propriétés magnétiques et magnétostrictives

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	12h
TD	Travaux Dirigés	12h
TP	Travaux Pratiques	16h

Pré-requis obligatoires

* Bases de physique générale

* Electromagnétisme et résistance des matériaux

* Outil mathématique : intégrales, dérivées, systèmes de coordonnées, opérateurs, analyse vectorielle

Plan du cours

1) Propriétés diélectriques : polarisation, rigidité diélectrique et notions de pyro- et ferro-électricité

2) Matériaux piézoélectriques

3) Matériaux piézorésisitifs

4) Propriétés magnétiques des matériaux : aimantation, perméabilité magnétique, para-, dia- et ferromagnétisme

5) Matériaux magnétostrictifs

Travaux pratiques

1) Microscopie à Force Atomique

2) Cycle Ferromagnétique et schéma électrique équivalent

3) Céramiques piézoélectriques, études expérimentales et modélisation multiphysique

4) Jauges piézoéresistives appliqées à la mesure de poids

Bibliographie

David Jiles, Introduction to magnetism and magnetic materials, Ed Chapmann and Hall, 1994

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 mai 2024

Yuhuan Xu, Ferroelectric Materials and their applications, Ed North-Holland, Elsevier, 1991

Infos pratiques

Lieux

- Annecy-le-Vieux (74)

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 mai 2024