DOMAINE PHYSIQUE APPLIQUEE & MATIERE CONDENSEE 2_11 ECTS

Présentation

Description

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

DOMAINE PHYSIQUE APPLIQUEE & MATIERE CONDENSEE 2

ECTS
11 crédits

Volume horaire
125h

Présentation

Description

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

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

Informations non contractuelles

- Physique Statistique
- 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

Scénarios de transition écologique

ECTS

Volume horaire
30h

Présentation

Description

Cours théorique sur la production énergétique, les enjeux énergie-climat, l'électricité renouvelable et nucléaire. Etudes de différents scénarios de transition : français, européen, internationaux. Travail en binôme sur une mini-review de la littérature scientifique.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra être capable de :

- Connaitre des méthodes de production d'énergie décarbonnée et carbonnée : principales caractéristiques (rendements, couts, émissions), limites, impacts environnementaux et sociaux
- Connaitre les principales méthodes de stockage de l'énergie (rendements, coût), limites, impacts environnementaux et sociaux
- Connaitre les caractéristiques principales de la production d'électricité nucléaire.
- Etre capable de faire des calculs simples de production d'énergie : surface nécessaire, coût, rendements
- Etre capable de rechercher dans la littérature scientifique les éléments nécessaires aux analyses.
- Être capable de comprendre, décrypter et critiquer un scénario de transition énergétique : réalisme des modèles utilisés, hypothèses sous-jacentes, valeurs humaines non-exprimées, conflits d'intérêt et lobbies, compromis choisis, voies possibles non explorées, erreurs. Comprendre et illustrer qu'il n'existe pas de modèle neutre : tout scénario est politique.

Pré-requis nécéssaires

Des connaissances de base sur l'énergie et le réchauffement climatiques sont requises

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

Travaux Pratiques Mesures multiphysiques 2

ECTS

Volume horaire
39h

Présentation

Description

Travaux de laboratoire (Séances de 8h):

Propriétés de conduction électrique de la matière (effet hall, effet magnéto-phonon), propriétés optiques de la matière (électro et photo-luminescence, absorption optique), propriétés magnétiques de la matière (résonance paramagnétique électronique, effet Kerr), caractérisation structurale de la matière (microscopie électronique à balayage et à transmission, micro-analyse X), diffusion dans les solides, contrôle non destructif (courant de Foucault, ultrason, thermographie infrarouge, radiographie X), microscopie à force atomique.
Les séances de TP privilégient l'autonomie et l'auto apprentissage.

Documents remis aux étudiants :
Fascicules détaillant chacune des manipulations proposées.

Objectifs

L'objectif est de permettre aux étudiants de mettre en pratique les connaissances acquises sur le plan théorique et technologique en utilisant les techniques de caractérisation et de mesure de laboratoire et de l'industrie. Ces techniques sont dédiées à (i) la caractérisation structurale des matériaux et des dispositifs (ii) la caractérisation des propriétés électroniques, optiques et magnétiques de la matière et des dispositifs.

A la fin de ce module, l'étudiant sera capable de définir, concevoir et élaborer une chaine de mesure multi-physique afin de caractériser les propriétés structurales, électroniques, optiques et magnétiques de la matière et des dispositifs aux échelles micro et nanométriques. Il sera également capable d'exploiter un ensemble de données expérimentales, et capable d'en évaluer leurs pertinences. Pour cela il devra avoir compris, et être en mesure d'expliquer les différents concepts de la physique du solide et des dispositifs.

Pré-requis nécéssaires

- Électromagnétisme 1A, 2A et 3A
- Mécanique classique et quantique
- Physique Statistique
- Propriétés physiques de la matière 1 et 2
- Électrocinétique 1A
- Électronique et traitement du signal 4A
- Instrumentation 4A
- 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