

Physique - fondements / Magnetism



Composante
Polytech
Grenoble - INP,
UGA

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** KAMA7M09

Présentation

Description

Le cours de Physique-Fondements est une introduction classique à la physique de l'état solide, avec dans une première partie la nature des liaisons cristallines et leur rôle dans les propriétés physiques, la quantification des vibrations du réseau sous forme de phonons et les conséquences sur les propriétés thermiques. La seconde partie du cours enchaîne sur les propriétés électroniques des solides basée avec une description de la conduction électronique par le modèle du gaz d'électrons libres de Drude, puis une amélioration du modèle par une approche quantique. Le chapitre suivant sera consacré à la théorie des bandes. Les deux derniers chapitres seront consacrés aux propriétés électroniques des métaux et des semi-conducteurs. La troisième partie du cours donne à un ingénieur les connaissances de base pour une bonne compréhension des matériaux magnétiques. Le cours démarre par une étude de la physique du magnétisme et détaille les quatre énergies qui gouvernent le comportement magnétique des matériaux (énergie d'échange, énergie Zeeman, énergie dé-magnétisante et énergie magnéto-cristalline).

- 1 Liaisons dans les solides
- 2 Phonons : modes de vibrations des atomes
- 3 Phonons : propriétés thermiques
- 4 Conduction électronique : approche classique
- 5 Conduction électronique : corrections quantiques
- 6 Théorie des bandes
- 7 Propriétés électroniques des métaux
- 8 Propriétés électroniques des SC
- 9 Magnétostatique des milieux aimants
- 10 Techniques expérimentales en magnétisme

- 11 Magnétisme de l'atome isolé
- 12 Ferromagnétisme
- 13 L'anisotropie magnéto-cristalline

The "Physics-Fundamentals" course is a classic introduction to solid state physics, with in a first part the nature of crystalline bonds and their role in physical properties, the quantization of phonon network vibrations and the consequences on the thermal properties. The second part of the course goes on the electronic properties of solids based on a description of the electron conduction by the free electron gas model of Drude, then an improvement of the model by a quantum approach. The next chapter will be devoted to band theory. The last two chapters will focus on the electronic properties of metals and semiconductors. The third part of the course gives an engineer the basic knowledge for a good understanding of magnetic materials. The course starts with a study of the physics of magnetism and details the four energies that govern the magnetic behavior of materials (exchange energy, Zeeman energy, demagnetizing energy and magnetocrystalline energy).

- 1 Bondings in solids
- 2 Phonons: vibration modes of atoms
- 3 Phonons: thermal properties
- 4 Electronic Conduction: Classic Approach
- 5 Electronic Conduction: Quantum Corrections
- 6 Theory of bands
- 7 Electronic properties of metals
- 8 Electronic Properties of SCs
- 9 Magnetostatic loving environments
- 10 Experimental techniques in magnetism
- 11 Magnetism of the isolated atom
- 12 Ferromagnetism
- 13 Magnetocrystalline anisotropy

Heures d'enseignement

Physique - fondements / Magnetism - TD	TD	8h
Physique - fondements / Magnetism - CM	CM	14h

Pré-requis recommandés

Techniques mathématiques de la Physique (Matrices, Variables complexes, Équations aux dérivées partielles) Méthodes de la chimie quantique (équation de type Schrödinger) Magnétostatique du vide (E, B, Équations de Maxwell)

Techniques mathématiques de la Physique (Matrices, Variables complexes, Equations aux dérivées partielles) Méthodes de la chimie quantique (équation de type Schrödinger, Magnétostatique du vide (E, B, Equations de Maxwell)

Période : Semestre 7

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Libellé	Nature de l'enseignement	Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Remarques
				120		20/100	

Bibliographie

- Introduction à la physique du solide, Ch. Kittel, Dunod (1988)
- Simulations for Solid State Physics, Silsbee & Drager, Cambridge Uni. Press (1997)
- Magnétisme : Vol I - Fondements, Vol II - Matériaux et applications. Presses Universitaires de Grenoble

Infos pratiques

Lieu(x) ville

- > Grenoble

Campus

- > Grenoble - Saint-Martin d'Hères