

## MASTER PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

### PARCOURS NANOSCIENCES, NANOMATÉRIAUX, NANOTECHNOLOGIES

#### Semestre 7

## Matière condensée 1

### Présentation

- > Cristallographie (Histoire de la Cristallographie - État cristallin, groupes ponctuels, groupes d'espace : la maille, le réseau ponctuel, les groupes de symétrie et d'espace )
- > Diffraction des RX (Histoire des rayons x et de la diffraction - interaction des rayons X avec la matière, géométrie et intensité des rayons diffractés, conditions limitant la diffraction, extinctions systématiques - Techniques expérimentales : production des rayons X, méthode de Debye-Scherrer, diffractomètre à poudre et exploitation).
- > liaison cristalline
- > propriétés tensorielles des cristaux
- > élasticité dans les milieux continus
- > vibrations dans les solides (phonons),
- > propriétés thermiques

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h

Travaux Pratiques : 8h

Travaux Dirigés : 20h

### Objectifs

Formation de base en cristallographie géométrique, en radiocristallographie. Propriétés anisotropes de la matière condensée, propriétés thermiques.

### Pré-requis nécessaires

- > physique de licence
- > outils mathématiques standards

### Compétences visées

Exploiter un diagramme de diffraction des rayon X sur poudre - Utilisation du logiciel VESTA

Manipuler les tenseurs et leurs transformations par les opérations de symétrie

Comprendre l'influence de la symétrie cristalline sur les propriétés physiques de la matière

Appréhender la notion de phonon, comprendre les courbes de dispersion des phonons acoustiques et optiques

### Bibliographie

- > The basics of crystallography and diffraction, (Fourth Edition), Christopher Hammond
- > Early Days of X-ray Crystallography , André Authier
- > C. Kittel, J.Wiley Physique de l'état solide
- > N.W. Ashcroft, N. D.Mermin Physique des solides
- > C.Malgrange, C.Ricolleau, F. Lefaucheux : Symétrie et propriétés physiques des cristaux
- > R.E.Newnham : Properties of Materials. Anisotropy, Symmetry, Structure

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50%	
	Autre modalité	Oral	20	30%	
	CC	Travaux Pratiques		20%	Evaluation des comptes rendus de TP

Session 2 : Contrôle de connaissances

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	