



6.00 crédits	45.0 h + 15.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Garcia Yann ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	L'enseignement abordera les thèmes suivants : - les différents types de défauts dans les solides inorganiques et leurs mécanismes de formation. - la description de la liaison chimique dans les solides inorganiques (théorie des bandes) - la description des propriétés électriques (conducteurs, semi-conducteurs, supraconducteurs), magnétiques, optiques et photo-physiques des principaux solides inorganiques, et les applications courantes dans le domaine porteur des matériaux fonctionnels.
Acquis d'apprentissage	<b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b>  Ce cours s'adresse aux étudiants ayant une formation de base en chimie inorganique et désireux de compléter leur cursus par des notions solides concernant la physico-chimie des matériaux inorganiques fonctionnels.  1 Il vise à donner une compréhension fondamentale de la liaison chimique dans les solides et à illustrer les multiples applications qui en découlent. La fonctionnalité associée à électronique moléculaire est également abordée en s'appuyant sur une approche orbitale et structurale.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Défense orale d'un projet en présence d'un ou plusieurs évaluateurs externes (professeurs invités étrangers).
Méthodes d'enseignement	Cours magistral ou classe inversée.
Contenu	<b>I. Défauts ponctuels et non-stoechiométrie</b> : types de défauts, origine des défauts cristallins intrinsèques, défauts ponctuels (notation de Kröger-Vink), non-stoechiométrie, défauts étendus. <b>II. Structure électronique et propriétés électriques des solides</b> : la liaison dans les solides (théorie des bandes), relation entre structure de bandes et propriétés électroniques, semi-conducteurs, propriétés électriques de quelques solides inorganiques (monoxydes MO de la série 3d, sulfures MS <sub>2</sub> de métaux de transition), conducteurs ioniques et moléculaires. <b>III. Propriétés magnétiques des matériaux</b> : concepts de base, magnétisme moléculaire (ordre à longue distance, coopérativité élastique, modèles), magnétisme associé aux électrons de conduction, magnétisme collectif associé aux ions (application aux oxydes du chapitre II). <b>IV. Techniques d'analyse du magnétisme</b> : susceptomètres basés sur la mesure d'une force ou d'une induction. Résonance paramagnétique électronique (RPE). Spectroscopie de relaxation de spin du muon (MuSR). Diffraction des neutrons (aspects structuraux, carte de densité de spin). Dichroïsme magnétique (XMCD). <b>V. Matériaux magnétiques divers et applications</b> : ferrites, grenats, aimants durs et mous, aimants et bistables moléculaires, matériaux à transition de spin, photo-commutateurs et matériaux hybrides inorganiques-organiques multifonctionnels. <b>VI. Matériaux supraconducteurs</b> : conductivité métallique et supraconductivité, historique de la supraconductivité, théorie BCS, oxydes supraconducteurs à haute température critique, applications des supraconducteurs. <b>VII. Propriétés optiques et diélectriques des solides</b> : lasers inorganiques, propriétés diélectriques coopératives (ferroélectricité, piézoélectricité).
Ressources en ligne	Sites Moodle et outil Teams LCHM2231 associés à ce cours.

Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la chimie du solide, L. Smart and E. Moore (trad. J.-P. Jolivet), Masson, 1997.</li> <li>- Solid State Chemistry and its Applications, A.R. West, Wiley, 1984.</li> <li>- Molecular Magnetism, O. Kahn, Wiley, 1993.</li> <li>- All useful references are available on the LCHM2231 Moodle website</li> <li>- All slides in colour and in low cost format (for those who want to print it) are available on the LCHM2231 Moodle website.</li> <li>- All documents associated to the class, including former articles, web site links are available on the LCHM2231 Moodle website.</li> </ul>
Autres infos	<p><b>Préalables :</b> Chimie inorganique (CHM 1331 et CHM 2130). Notions de base de cristallographie (CHM 1251A). Chimie des matériaux (CHIM 1319)</p> <p><b>Information:</b> Une partie du cours peut être donné par un enseignant invité.</p>
Faculté ou entité en charge:	CHIM

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences chimiques	CHIM2M	6		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	6		
Master [120] en enseignement section 4 : chimie	CHIM2M4	6		