

MATS8AC PROPRIETES MAGNETIQUES METAUX NANOMATERIAUX

MATS8AC		Crédits : 2 ECTS	Semestre : S8	
Propriétés magnétiques des métaux et nanomatériaux		Durée : 21 heures		
Responsable(s) : Stéphane MANGIN, Professeur, stephane.mangin@univ-lorraine.fr				
Mots clés : Propriétés magnétiques des métaux et nanomatériaux				
Pré requis : Mécanique Quantique; Physique statistique; Arrangement atomique				
Objectif général : Propriétés magnétiques des métaux et nanomatériaux				
Programmes et contenus				
Objectifs pédagogiques				
L'étude des propriétés magnétiques des matériaux a pris un essor particulier ces dernières années dans le domaine du nanomagnétisme et l'électronique de spin. L'étude de ces propriétés présente un intérêt fondamental et elle ouvre la porte à un grand nombre d'applications: disques durs magnétiques, mémoires magnétiques (MRAM), capteur de champ magnétique, sources micro-ondes ou circuit logique magnétique, pour n'en citer que quelques uns. Ces développements expliquent largement l'investissement dans les secteurs Recherche et Développement des grands groupes tels que IBM, Hitachi, Seagate.				
À la fin de ce module, les élèves devront connaître :				
<ul style="list-style-type: none"> • les origines du magnétisme, • les interactions fondamentales responsables des propriétés magnétiques des matériaux. • les applications principales qui en découlent : aimants permanents, enregistrement magnétique, électronique de spin.. 				
Contenu - Programme				
A) Origine du magnétisme				
<ul style="list-style-type: none"> • A-1) Origine microscopique du magnétisme : des atomes, des ions et de la matière • A-2) Modèle de magnétisme localisé et itinérant • A-3) Interactions fondamentales : Interaction d'échange, spin-orbite, champ cristallin, dipolaire et Zeeman 				
B) Configurations Magnétiques et Nanomagnétisme				
<ul style="list-style-type: none"> • 1) Les états du magnétisme : diamagnétisme ; paramagnétisme, ferromagnétisme ; antiferromagnétisme, ferrimagnétisme • B-2) Magnétisme aux différentes échelles : domaines magnétiques, parois de domaines magnétiques, effet de taille 				
C) Propriétés spécifiques				
<ul style="list-style-type: none"> • C-1) Les propriétés magnétiques : magnétostriction, magnétorésistance, anisotropie magnétique, aimantation, susceptibilité magnétique • C-2) Application des matériaux magnétiques « doux » et « durs », des couches et multicouches minces • magnétiques (enregistrement magnétique, électronique de spin) 				
Mode d'évaluation :				
Présentation orale + participation + test final				
Compétences :				
Niveaux	Description et verbes opérationnels			
Connaître				
Comprendre				
Appliquer				
Analyser				
Synthétiser				
Évaluer				
Évaluations :				
<input checked="" type="checkbox"/> Test écrit	<input checked="" type="checkbox"/> Contrôle continu	<input checked="" type="checkbox"/> Oral, soutenance	<input type="checkbox"/> Projet	<input type="checkbox"/> Rapport