MODÉLISATION ET SIMULATION DU COMPORTEMENT D'HYSTÉRÉSIS DANS LES MATÉRIAUX MAGNÉTIQUES ET MOLÉCULAIRES ET SON APPLICATION AU STOCKAGE DE DONNÉES

Présentée par Anca Gindulescu
Discipline : physique - milieux denses et matériaux
Laboratoire : GEMaC

Résumé :
La première partie de la thèse est axée sur la modélisation et la simulation du renversement de l'aimantation et de l'influence du bruit dans les nanostructures ferromagnétiques. La deuxième partie s'intéresse à l'étude des composés à transition de spin 1D et 2D notamment la relaxation à basse température et l'effet de la taille dans les nanoparticules. Après un aperçu des matériaux magnétiques ainsi que des principaux

modèles développées pour l'étude théorique du comportement d'hystérésis, le troisième chapitre propose un aperçu de nos résultats concernant le renversements d 'aimantation par des champs magnétiques et par le courant de spin polarisés. Nous présentons aussi la modélisation et la simulation du phénomène de bruit induit dans les systèmes complexes d'hystérèse.
Le quatrième et cinquième chapitre sont consacrés aux composés à transition de spin et à la description de quelques modèles proposés pour expliquer le phénomène à transition de spin. Le chapitre six fournit une vue d'ensemble sur les composés à transition de spin 1D mettant l'accent sur l'effet de la lumière à basse température. Le dernier chapitre présent quelques caractéristique de systèmes à transition de spin 2D: l'effet de taille et la dynamique de relaxation à l'aide de la technique de Monte Carlo avec l'algorithme d' Arrhenius.

Abstract :

The first part of the thesis focuses on modeling and simulation of the magnetization switching and the influence of noise in ferromagnetic nanostructures. The second part is concerned with the study of 1D and 2D spin crossover compounds, particularly focusing on the relaxation at low temperature and the size effect in nanoparticles.
After an overview of magnetic materials and of the main models developed for the theoretical study of the hysteresis behavior, the third chapter provides a description of our results concerning magnetization reversals driven by magnetic fields and spin polarized currents and the modelization and simulation of noise induced phenomenon in complex hysteretic systems.
The fourth and the fifth chapter are devoted to the spin crossover compounds and to the description of some models proposed to explain the phenomenon of spin transition. Chapter six provides an overall view of the 1D spin crossover compounds, focusing on the effect of light at low temperature. The last chapter presents some characteristics of 2D spin crossover systems: the size effect and the relaxation dynamics using the Monte Carlo technique with the Arrhenius algorithm.

Jury :

Gabor MOLNAR, chargé de recherche, université de Toulouse/Laboratoire de chimie de coordination - UPR 8241 - Toulouse - rapporteur
Alexandru STANCU, professeur des universités, université Alexandru Ioan Cuza /Département de Physique - Iasi (Roumanie) - rapporteur
Jorge LINARES, professeur des universités, université de Versailles Saint-Quentin-en-

Yvelines/laboratoire Groupe d’étude de la matière condensée (GEMaC) - Versailles - directeur de thèse
Marie-Laure BOILLOT, directeur de recherche, université Paris-Sud 11/Laboratoire de chimie inorganique - UMR 8182 - Orsay - exanimateur
Mihai DIMIAN, professeur des universités, université de Stefan «Cel Mar»/Département de Génie Electrique et Informatique - Suceava (Roumanie) - examinateur
Adrian GRAUR, professeur des universités, université de Stefan «Cel Mar» /Département de Génie Electrique et Informatique - Suceava (Roumanie) - examinateur
François VARRET, professeur émérite, université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/laboratoire Groupe d’étude de la matière condensée (GEMaC) - Versailles - invité