GEMaC
Groupe d'Étude
de la Matière Condensée

ÉTUDE DE L'ÉLASTICITÉ DANS LES MATÉRIAUX À TRANSITION DE SPIN PAR LE MODÈLE ÉLECTRO-ÉLASTIQUE

Présentée par Ahmed SLIMANI
Discipline : physique
Laboratoire : GEMaC

Le mardi 30 novembre 2021 à 14h00
Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines
UFR des Sciences - Bâtiment Fermat
45, avenue des États-Unis
78035 Versailles cedex

Résumé :
Les travaux résumés dans ce mémoire ont pour cadre l'étude des systèmes à transition de spin par le modèle électro-élastique. Ces travaux portent sur l'étude de l'élasticité

ainsi que l’effet du milieu environnant sur les propriétés mécaniques et magnétiques des nanoparticules et des couches minces. Ce mémoire comporte quatre chapitres organisés comme suit : le premier chapitre est une brève introduction sur les méthodes de calcul et notamment le modèle électro-élastique. Le deuxième chapitre présente une notice de mon parcours et mes travaux de recherche. Dans le troisième chapitre, consacré au bilan des travaux de recherche, deux axes principaux sont étudiés. D’une part, l’effet des interactions intermoléculaires, qui vise à expliquer les aspects spatio-temporels de la transition de spin. D’autre part, le duel de structure accompagnant la transition de spin dans les couches minces et les nanoparticules qui vise à révéler l’effet du couplage mécanique avec l’environnement immédiat des systèmes à transition de spin. Enfin, le quatrième chapitre présente les perspectives de recherche faisant écho à mes travaux antérieurs. Les projets envisagés portent sur trois axes principaux : l’effet de l’ environnement immédiat des matériaux à transition de spin, la brisure de symétrie et les frustrations structurales, et finalement les nanoparticules à transition de spin dans un polymère électroactif. Dans l’annexe, j’ai sélectionné et reproduit cinq de mes articles les plus significatifs.

Abstract :
The present work summarizes the essence of my research work on the spin-crossover systems by the electro-elastic model. This work focuses on the elasticity as well as the effect of the surrounding environment on the mechanical and magnetic properties of nanoparticles and thin films. This work contains four chapters organized as follows: the first chapter is a brief introduction to the calculation methods and in particular the electro-elastic model. The second chapter presents a notice of my research contributions. In the third chapter, devoted to the results of my research work, two main axes are studied. On one hand, the effect of intermolecular interactions, which aims to explain the spatio-temporal aspects of the spin transition. On the other hand, the structural duel accompanying the spin transition in thin films and nanoparticles which aims to reveal the effect of mechanical coupling with the immediate environment of spin-crossover systems. Finally, the fourth chapter presents my research perspectives echoing my previous work. The planned projects focus on three main axes: the effect of the immediate environment of spin-crossover materials, symmetry breaking and structural frustrations, and finally spin transition nanoparticles in an electroactive polymer. In the appendix, I have selected and reproduced five of my most significant articles.

Jury :

Mr Hung The DIEP, professeur émérite CY Cergy Paris Université, rapporteur
Mr Philippe GUIONNEAU, professeur à l'université de Bordeaux, rapporteur
Mme Valérie MARVAUD, directrice de recherche au CNRS à Sorbonne Université, rapporteur
Mr Hamadi KHEMAKHEM, professeur à la faculté des sciences de Sfax, examinateur
Mr Maciej LORENC, directeur de recherche au CNRS à l'IPR, université de Rennes 1, examinateur
Mr Adnen MLAYAH, professeur à l'université Paul Sabatier-Toulouse III, examinateur
Mr Jorge LINARES, professeur émérite à l'UVSQ - GEMaC, examinateur
Mr Kamel BOUKHEDDADEN, professeur à l'UVSQ - GEMaC, garant