

L'UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES  
présente

## L'AVIS DE SOUTENANCE

Concernant **Monsieur Ahmed SLIMANI** qui est autorisé à présenter ses travaux en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches à l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines en :

PHYSIQUE

« Etude de l'élasticité dans les matériaux à transition de spin par le modèle électro-élastique »

**30 NOVEMBRE 2021 À 14H**

Lien vers la soutenance : <https://us02web.zoom.us/j/83436802437?pwd=ZUZranJGTUZHb08weTNvNXkvK1JhZz09>  
ID de réunion : 834 3680 2437 Code secret : 5255DJ

### MEMBRES DU JURY :

Mr Hung The DIEP	Professeur Emérite	CY Cergy Paris Université	Rapporteur
Mr Philippe GUIONNEAU	Professeur	Université de Bordeaux	Rapporteur
Mme Valérie MARVAUD	Directrice de Recherche CNRS	Sorbonne Université	Rapporteur
Mr Hamadi KHEMAKHEM	Professeur	Faculté des Sciences de Sfax	Examineur
Mr Maciej LORENC	Directeur de recherche CNRS	IPR, Université de Rennes 1	Examineur
Mr Adnen MLAYAH	Professeur	Université Paul Sabatier-Toulouse III	Examineur
Mr Jorge LINARES	Professeur Emérite	UVSQ - GEMAC	Examineur
Mr Kamel BOUKHEDDADEN	Professeur	UVSQ - GEMAC	Garant

# Etude de l'élasticité dans les matériaux à transition de spin par le modèle électro-élastique

Présenté par :  
**Ahmed SLIMANI**

## 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.