

Discipline

Discipline principale : Physique

Discipline secondaire (evt) :

Unité d'accueil

Unité d'accueil : **Institut de Physique de Rennes (UMR 6251)**

Nom du directeur : **Jean Pierre LANDESMAN**

Encadrement

Directeur : Philippe Schieffer lieu : IPR % direction : 70% nb de thèses en cours : 0

Co-directeur : lieu : % co-direction : nb de thèses en cours :

Co-encadrant : Bruno Lépine lieu : IPR % co-encadrement : 30% nb de thèses en cours : 0

Sujet :

Hétérostructures à base de BaTiO₃ : croissance, structure électronique et propriétés de transport/magnéto-transport

Les oxydes multiferroïques font l'objet d'un grand nombre de recherches actuellement en raison de leurs propriétés multifonctionnelles qui en font des matériaux à fort potentiel applicatif [1]. Ils appartiennent à la classe des matériaux qui possèdent simultanément plusieurs propriétés ferroïques telles que le ferromagnétisme et la ferroélectricité dont le couplage dépend de leur mise en forme, de leur qualité structurale ou de la température. Il est possible, en particulier, de contrôler par couplage magnéto-électrique l'orientation de l'aimantation au sein du matériau par l'application d'un champ électrique. Cette propriété remarquable est donc d'un intérêt majeur pour la communauté de l'électronique de spin pour le développement de nouvelles mémoires ou de capteurs magnétiques.

Deux familles de matériaux multiferroïques magnéto-électriques sont développées actuellement. Les systèmes intrinsèques constitués d'un multiferroïque dans lequel les propriétés ferroélectriques et ferromagnétiques coexistent et les hétérostructures multiferroïques (matériaux dits multiferroïques extrinsèques) qui combinent deux matériaux l'un ferroélectrique et l'autre ferromagnétique. De nombreuses questions restent en suspens quant à l'origine exacte des mécanismes responsables du couplage magnéto-électrique dans ces matériaux. A ce titre, l'étude des propriétés de multiferroïques extrinsèques pourrait apporter de nombreuses réponses si l'on considère que les propriétés de couplage sont intimement liées aux propriétés des interfaces entre les matériaux ferroélectriques et ferromagnétiques [2]. Le projet de thèse proposé ici s'inscrit dans cette problématique.

Afin de comprendre le rôle joué par les interfaces dans les phénomènes de couplage magnéto-électrique nous proposons un projet de thèse autour de l'étude des propriétés d'interface dans des structures métal/BaTiO₃/substrats conducteurs (oxydes ou électrodes métalliques). Le BaTiO₃, qui est un oxyde ferroélectrique, sera déposé sur un substrat de SrTiO₃ par la technique d'ablation laser pulsée. Une première phase d'optimisation des propriétés structurales et ferroélectriques du BaTiO₃ sera menée afin de développer une structure modèle. Les mécanismes impliqués dans la formation de la barrière Schottky métal/BaTiO₃ pourront alors être étudiés en combinant des mesures de photoémission et de transport I(V), C(V) et P(V). En outre, des résultats originaux de microscopie d'électrons balistiques concernant l'étude des domaines ferroélectriques avec une résolution latérale nanométrique sont attendus dans le projet. Le second volet du programme de recherche concerne l'étude spécifique des mécanismes de couplage magnéto-électrique aux interfaces Fe/BaTiO₃. Ce

