

OXYDES MAGNÉTIQUES FONCTIONNELS POUR LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION : RELATION ENTRE LA STRUCTURE ET LES PROPRIÉTÉS

Présentée par Olena Popova

Discipline : physique - milieux denses et matériaux

Laboratoire : GEMaC

Le jeudi 23 juin 2016 à 14h30

Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines
UFR des Sciences - Bâtiment Fermat
Amphithéâtre F
45, avenue des États-Unis
78035 Versailles cedex

Résumé :
Je présente un résumé d'une partie de mes activités de recherche dans le domaine des sciences des matériaux et plus particulièrement l'étude des oxydes fonctionnels. La première partie est consacrée à l'approche « oxyde magnétique rendu semi-conducteur » (OMRS) sur un exemple de la solution solide ilménite-hématite dans laquelle on induit les porteurs de charge grâce aux lacunes d'oxygène. La relation entre la structure cristallographique et les propriétés physiques de ce matériau est étudiée en détail. L' ingénierie des propriétés magnétiques et de transport électronique est abordée à travers la fabrication d'hétérostructures artificielles et de super-réseaux de titano-hématite. La deuxième partie décrit l'élaboration et les propriétés remarquables du grenat de bismuth fer. Plusieurs phénomènes physiques sont mis en évidence dans ce matériau, notamment le couplage magnéto-électrique et la possibilité de polariser les porteurs de charge éventuels. Mon projet de recherche est détaillé en dernière partie de la présentation. Son objectif principal est de créer un semi-conducteur magnétique dans lequel le courant électrique préserve sa polarisation à température ambiante. Pour atteindre ce but, je me servirai de l'approche OMRS en introduisant des porteurs de charge grâce au dopage cationique des grenats. En plus des enjeux applicatifs, le but de ce travail est de comprendre les mécanismes d'interaction entre la conductivité électronique et le magnétisme.

Abstract :
The presentation summarizes a part of my research activities in the field of materials science and concerns particularly functional oxides. The first part is devoted to the "creation of a semiconductor from a magnetic oxide" (CSMO). As an example, I make use of the solid solution of ilmenite-hematite in which charge carriers are introduced by oxygen vacancies. The relationship between the crystallographic structure and the physical properties of this material is discussed in detail. The engineering of the magnetic properties and electronic transport is addressed through making artificial heterostructures and superlattices of titano-hematite. The second part of my presentation describes the fabrication and the remarkable properties of bismuth iron garnet. Several physical phenomena are highlighted in this material, including the magneto-electric coupling and the possibility of polarizing charge carriers. My research project is described in the last part of the presentation. Its main objective is to create a magnetic semiconductor in which the electric current preserves its polarization at room temperature. To achieve this goal, I plan to benefit from the CSMO approach, introducing charge carriers through the doping of garnets with non-isovalent cations. In addition to potential applications, the aim of this work is to understand the mechanisms of interaction between the electronic conductivity and magnetism.

Jury :

Maryline GUILLOUX-VIRY, professeur des universités à l'université de Rennes 1/Institut des sciences chimiques de Rennes (ISCR) - UMR CNRS 7226 - Rennes - rapporteur
Philippe LECOEUR, professeur des universités à l'université Paris Sud 11/Institut d' électronique fondamentale (IEF) - CNRS UMR 8622 - Orsay - rapporteur
Nathalie VIART, Professeur des universités, à l'université de Strasbourg/Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (IPCMS) - Strasbourg - rapporteur
Marcel GUYOT, directeur de recherche émérite CNRS à l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/laboratoire GEMaC - Versailles - tuteur
Pierre GALTIER, professeur des universités à l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/laboratoire GEMaC - Versailles - examinateur
Laurence MECHIN, directeur de recherche CNRS à l'ENSICAEN/groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen (GREYC) - UMR 6072 - Caen - examinateur
Wilfrid PRELLIER, directeur de recherche CNRS, à l'ENSICAEN/laboratoire de cristallographie et sciences des matériaux (CRISMAT) - UMR 6508 - Caen - examinateur
Alain SCHUHL, professeur des universités, à l'université de Grenoble - détaché à l' Institut de physique du CNRS - Paris - examinateur