



Contact

Responsable : Ulrike LÜDERS

Tel +33(0)2 31 45 26 08

Mail ulrike.luders@ensicaen.fr

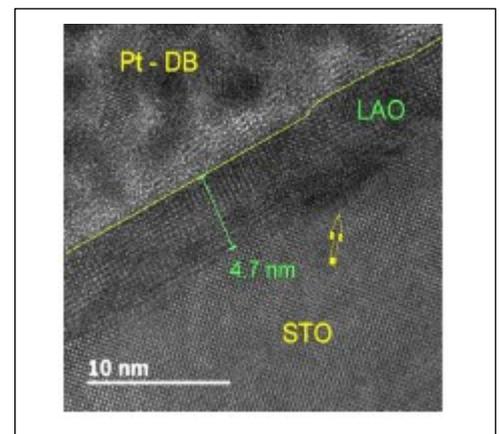
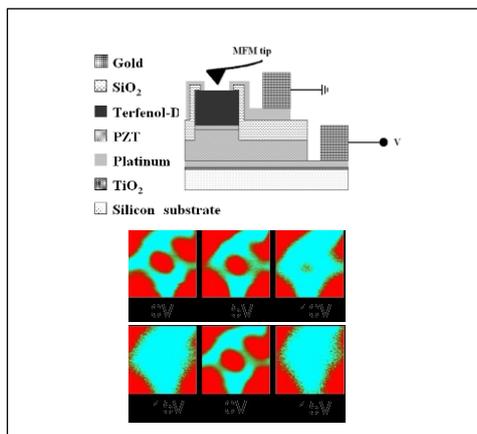
CRISMAT – UMR6508

ENSICAEN, 6 boulevard du Maréchal Juin, F-14050 CAEN cedex4

Enseignants-chercheurs	Chercheurs CNRS	Autres personnels	Doctorants / Postdocs
Rachid Bouregba Christophe Cibert Adrian David Rosine Coq Germanicus Gilles Poulain Antoine Ruyter Julien Varignon	Arnaud Fouchet Ulrike Lüders Wilfrid Prellier	Bernard Mercey Moussa Mezhoud	Alexis Boileau Aïmane Cheikh Marie Dallochio Jacques-Junior Manguelle Maryline Nasr Mudit Upadhyay

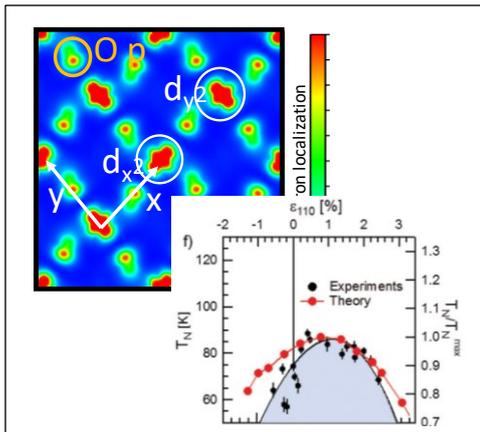
Présentation

L'objectif de l'équipe « Films, Interfaces, Surfaces » est le **développement de solutions originales pour une micro-électronique plus performante et énergétiquement sobre**. Nos travaux se situent au niveau des matériaux et de leur intégration dans les dispositifs, s'inscrivant ainsi dans une approche « More than Moore ». Les matériaux étudiés sont les oxydes complexes, les oxydes binaires, et les dichalcogénures. Plusieurs aspects sont abordés: (i) **le développement de nouveaux matériaux sous forme de couche mince**, soit par la stabilisation épitaxiale sur des substrats adaptés, soit par la combinaison de plusieurs matériaux sous forme de superréseaux, de laminés ou d'hétérostructures. Nous étudions et concevons des matériaux avec des propriétés permettant des nouvelles (multi-)fonctionnalités pour des innovations en rupture. (ii) **l'intégration d'oxydes sur des substrats à bas coût**. Ces travaux sont destinés à réduire le gap technologique entre les nouveaux matériaux à propriétés avancées et la technologie micro-électronique. (iii) **l'étude des propriétés électriques locales des matériaux**. Ces analyses permettront une meilleure compréhension des effets locaux dans les matériaux, ainsi que l'adaptation de la fabrication des dispositifs pour augmenter leurs performances.



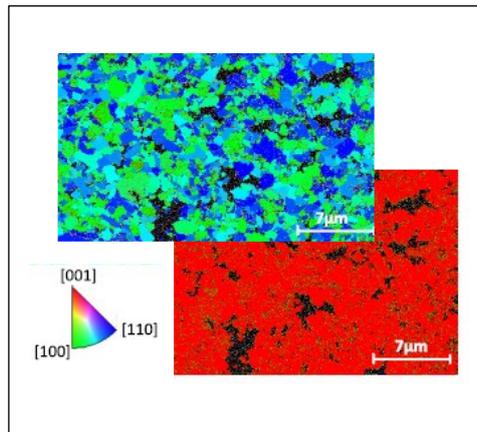
Axes de recherche

Nouveaux Matériaux



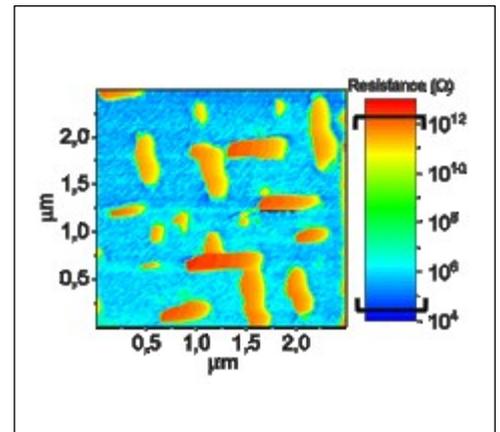
Dans cette thématique, des spécificités liées à la forme de couches minces vont être exploitées pour développer des matériaux avec des propriétés originales et/ou fonctionnelles, expérimentalement et par des calculs DFT. Parmi ces spécificités, sont à mentionner à titre d'exemple les contraintes d'épitaxie imposées par le substrat stabilisant des structures métastables (Cobaltites, Nickelates, Vanadates, ...) et les couplages apparaissant aux interfaces entre deux matériaux (superréseaux, hétérostructures magnéto-électriques, laminés, ...)

Substrats bas coût



Dans cette thématique, l'objectif est de développer des approches pour permettre la croissance cristalline d'oxydes complexes (surtout du type pérovskite) ayant des propriétés intéressantes pour l'application en électronique, sur des substrats industriels ou à bas coût. Deux approches principales y sont poursuivies : l'utilisation de nanofeuillets, qui sont déposés sur une très large variété de substrats par voie chimique, et l'utilisation de céramiques d'oxydes polycristallines permettant de diversifier les orientations de croissance des films.

Microscopie en champ proche



La microscopie en champ proche très connue pour la caractérisation morphologique des matériaux (massifs et couches minces), est également un puissant outil pour la détermination locale et l'analyse des propriétés : électriques, magnétiques et nano-mécaniques, des différents matériaux. Les modes développés sur le microscope à force atomique (AFM) permettent à l'échelle nanométrique des caractérisations 2D- et 3D- de la conductivité (C-AFM et SSRM), de l'activité des dopants des semiconducteurs (SCM) et de l'effet piézoélectrique inverse (PFM).

Collaborations

- [Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique CIMAP](#), Caen (C. Labbé, J. Cardin, S. Guillous)
- [Laboratoire de recherche en Sciences du Numérique GREYC](#), Caen (L. Méchin, B. Guillet)
- [Murata IPS](#), Caen (F. Lallemand, F. Voiron)
- [Institut de Recherche en Systèmes Electroniques Embarquées IRSEEM](#), Rouen (P. Descamps)
- [Institut des Sciences Chimiques Rennes ISCR](#), Rennes (V. Demange, M. Guilloux-Viry)
- [Groupe d'Etude de la Matière Condensée GEMaC](#), Versailles (Y. Dumont, B. Bérini, E. Popova)
- [Unité Mixte de Physique CNRS/Thales](#), Palaiseau (M. Bibes)
- [Unité de Catalyse et Chimie du Solide UCCS](#), Lille (R. Desfeux, A. Ferri)
- [Physique Théorique des Matériaux](#), Université de Liège, Belgique (Ph. Ghosez)
- [Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences](#) (J. More-Chevalier, P. V. Yudin, P. Bednyakov, P. Fitl, M. Novotný, M. Savinov, T. Zikmund, J. Lančok)
- [Faculty of Mathematics and Physics, Charles University](#), Czechia (J. Valenta)
- [Energy Institute, University of Colorado](#), USA (A. Zunger)
- [Department of Material Science and Engineering, Carnegie Mellon University Pittsburgh](#), USA (P.A. Salvador)
- [Department of Physics Sungkyunkwan University, EPIC Oxide Lab. Suwon](#), Corée du sud (W.S. Cho)
- [Grupo de Materia Condensada, Comision Nacional de Energia Atomia](#) Buenos Aires, Argentine (D. Rubi)



Résultats marquants

- Modes de croissance et propriétés de SrRuO₃ sur différentes orientations cristallines ([Applied Surface Science \(2020\)](#), [Nanoscale \(2018\)](#))
- Croissance de films minces de platine texturés (111) sur des substrats de silicium recouverts de nanofeuillets de Ca₂Nb₃O₁₀ à basses températures de dépôt ([SN Applied Sciences \(2020\)](#))
- Three dimensional resistance mapping of self-organized Sr₃V₂O₈ nanorods on metallic perovskite SrVO₃ matrix ([Applied Surface Science \(2020\)](#))
- Ingénierie des propriétés magnétiques par la contrainte ([Physical Review B \(2019\)](#), [Phys. Rev. Mat. \(2019\)](#), [Advanced Materials \(2017\)](#))
- Croissance de LSMO texturé sur substrats bas coût ([ACS Applied Materials and Interfaces \(2019\)](#))
- Origin of band gaps in 3d perovskite oxides ([Nature Communications \(2019\)](#))
- Ingénierie des propriétés électronique de LaAlO₃/SrTiO₃ par irradiation ([Physical Review B \(2018\)](#))
- Ingénierie de propriétés du conducteur transparent SrVO₃ ([Appl. Phys. Lett. \(2018\)](#), [Adv. Opt. Mater. \(2019\)](#))
- Surface properties of atomically flat poly-crystalline SrTiO₃ ([Scientific Reports \(2015\)](#))