



Contact

Responsable : Sylvie HEBERT

Tel +33(0)2 31 45 29 10

Mail sylvie.hebert@ensicaen.fr

CRISMAT – UMR6508

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

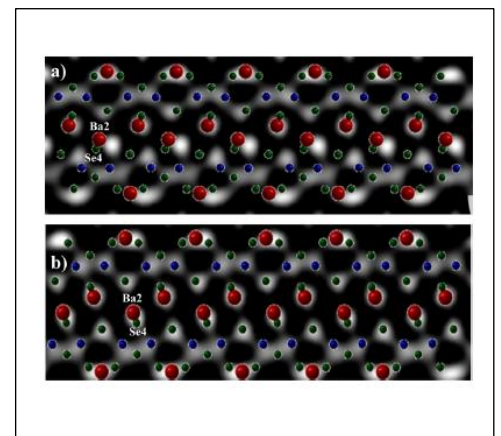
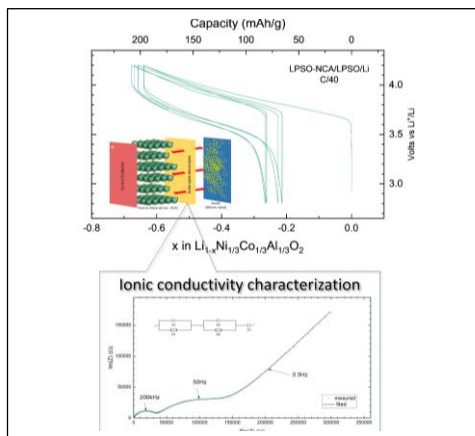
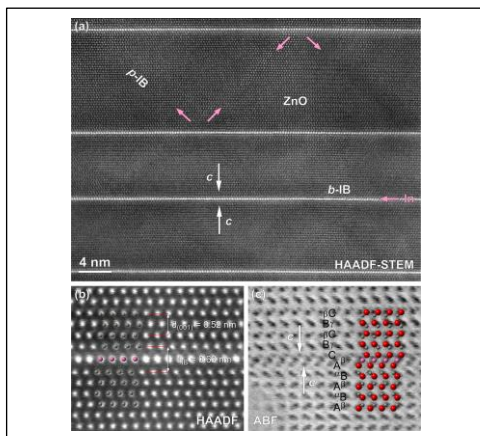
Enseignants-chercheurs	Chercheurs CNRS	Autres personnels	Doctorants / Postdocs
<p>ENSICAEN Tristan BARBIER, MCF33, Raymond FRESARD, PR28 Sylvie MALO, PR33</p> <p>UNICAEN Vu Hung DAO, MCF28 Franck GASCOIN, MCF33 HDR Anne GUESDON, MCF33 HDR</p>	<p>Section 3 Ramzy DAOU, CR Sylvie HEBERT, DR</p> <p>Section 15 Oleg LEBEDEV, DR Antoine MAIGNAN, DR Christine MARTIN, DR Denis PELLOQUIN, DR Valérie PRALONG, DR</p>	<p>Justine JEAN, AI</p>	<p>Doctorants Adam BERTRAND Hugo BOUTEILLER Isaac HAIK DUNN Chris LEROUX Audric NEVEU Jacqueline Nadine JIONGO DONGO</p> <p>Post-doctorants Juan Pablo BOLLETTA Heba EL MAGHRABI Ali FAKIH</p>

Présentation

Les activités de l'équipe portent sur la recherche de nouveaux matériaux et l'étude des relations structures – propriétés, en se focalisant principalement sur des fonctionnalités dans le domaine de l'énergie : recherche de nouveaux matériaux pour batterie, conducteurs ioniques, matériaux multiferroïques, matériaux thermoélectriques, ...

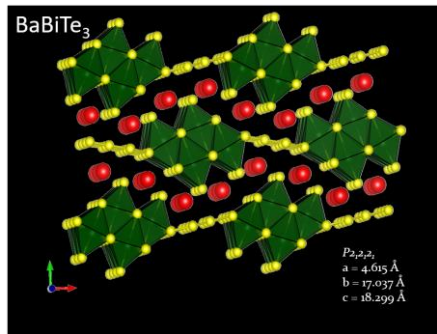
L'équipe est composée de chimistes du solide et de physiciens du solide, possédant les compétences dans les domaines suivants:

- Synthèse d'oxydes de métaux de transition à valence mixte, polyanioniques et thio-polyanioniques, sulfures, sélénures et intermétalliques : voie solide, chimie douce, électrochimie, four à arc, four sous pression.
- Caractérisations structurales : diffraction X, microscopie électronique à transmission (diffraction électronique, HAADF-STEM, EELS), diffraction neutronique.
- Propriétés magnétiques et propriétés de transport: conduction ionique, constante diélectrique, transport électronique et thermique, effets thermoélectriques, tests électrochimiques, Li/Na/K ion et batteries tout solide.
- Conception de méthodes théoriques originales pour décrire les interactions électroniques fortes dans les matériaux, méthode des bosons esclaves.



Axes de recherche

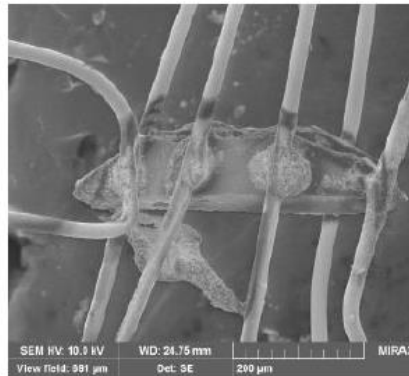
Recherche de Nouveaux matériaux



Nous nous intéressons à différentes familles de matériaux : oxydes, chalcogénures, intermétalliques, phases de Zintl.

Nos activités allient recherche fondamentale basée sur l'étude systématique de nouveaux systèmes dans le but de découvrir des nouveaux types structuraux à l'étude de nouveaux matériaux fonctionnels.

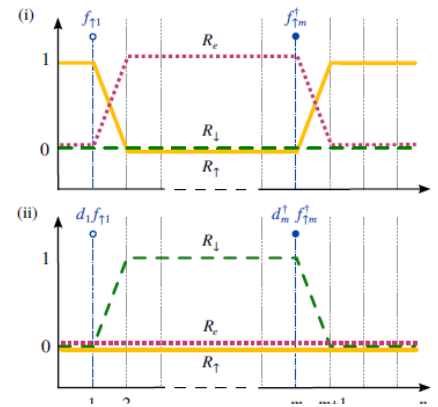
Propriétés électrochimiques, électroniques, thermiques et magnétiques



Les propriétés de conduction ionique et de stockage sont étudiées en lien avec la structure des matériaux.

Les propriétés de transport électronique et thermique, ainsi que les propriétés multiferroïques sont étudiées en lien avec les propriétés magnétiques. Grâce à la variété de familles de matériaux considérés, ces propriétés peuvent être étudiées et analysées en fonction de nombreux paramètres: dopage, dimensionnalité, magnétisme, structure de bande, force des corrélations électroniques.

Théorie



Cette thématique se consacre à la conception de méthodes originales adaptées à la description des interactions électroniques fortes dans les matériaux solides.

Les travaux reposent sur des développements formels de la méthode des bosons auxiliaires, permettant un traitement non perturbatif des interactions électroniques locales et à longue portée, et également sur le calcul de fonctions d'auto-corrélation dynamiques et de coefficients de transport utilisant des hamiltoniens effectifs modélisant des matériaux synthétisés et caractérisés au laboratoire.

Collaborations

Collaborations locales : CIMAP (Caen) LPC (Caen) LCS (Caen) LCMT (Caen).

Collaborations régionales : GPM (Rouen).

Collaborations nationales : CEMTHI (Orléans), CIRIMAT (Toulouse), CPHT (Palaiseau), IMMM (Le Mans), ISCR (Rennes), LCPO (Bordeaux), LPS (Orsay), LLB & Soleil (Saclay), ILL (Grenoble), Institut Néel (Grenoble), ICGM (Montpellier).

Collaborations internationales : Université d'Augsburg, Université de Cracovie, Université de Silésie (Katowice), Ural Federal University, University of Liverpool, Université d'Oslo, KULeuven, Université de Liège, Max Planck for Chemical Physics of Solids (Dresden), Max Planck for Solid State Research (Stuttgart), ISIS & Diamond (UK), Synchrotron Alba (ES), National Institute for Research and Development in Electrochemistry and Condensed Matter Timisoara (RO), Tunisie, University of Cordoba (Argentine), IISC Bangalore, AIST Tsukuba, LINK (Tsukuba), Singapore University of Technology,

Résultats marquants

- Développement de nouveaux matériaux dans le domaine des batteries (dans les familles Li- Mn - O et Na-Mn-O : Li₄Mn₂O₅, Li₉MnO₆, Na₄Mn₃O₇), des magnétodiélectriques (famille des '429', Fe₄Nb₂O₉, Fe₄Ta₂O₉ et Ni₄Nb₂O₉) et pour la thermoélectricité (synthèse de sélénures à très faible conductivité thermique, impact du désordre sur les propriétés thermoélectriques).
- Etude du transport électronique et transport thermique dans des systèmes modèles 2D (TiS₂, PdCoO₂, PdCrO₂) et mise en évidence de couplages originaux entre spins et transport thermoélectrique (ruthénates, CoS₂, CuCrTiS₄).
- Développement de plusieurs théories originales sur les systèmes fortement corrélés : étude des modes collectifs dans le cadre du modèle de Hubbard, couplage d'une approche bosons esclave à des approches ab initio et à des simulations de type Monte Carlo.