Fonctions Optiques pour les Technologies de l'informatiON
http://foton.cnrs.fr
Insa de Rennes
20 av. des buttes de Coësmes
CS 70839
35708 Rennes cedex 7
T. 02 23 23 86 44
F. 02 23 23 86 18
UMR 6082

Daniel SAPORI présentera ses travaux de thèse le 14 mars prochain.
Vous pouvez diffuser cette information à des collègues pouvant être intéressés par cette soutenance.

## Soutenance de thèse
## Institut Foton – équipe OHM
## le mercredi 14 mars 2018 à 14h (amphi GC)

# Pérovskites hybrides : Propriétés Fondamentales et Technologie des Cellules Solaires en Couches Minces

**Daniel SAPORI**

**Jury :**

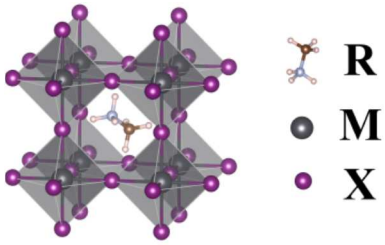
| | | |
|---|---|---|
| **Johann BOUCLÉ** | *Maître de Conférences HDR, Xlim, Université de Limoges* | Rapporteur |
| **Guillaume WANTZ** | *Maître de Conférences HDR, IMS, Université de Bordeaux* | Rapporteur |
| **Emmanuelle DELEPORTE** | *Professeur, ENS, Cachan* | Examinatrice |
| **Nicolas MERCIER** | *Professeur, MOLTECH-Anjou, Université d'Angers* | Examinateur |
| **Laurent PEDESSEAU** | *Maître de Conférences, Institut Foton, INSA de Rennes* | Co-encadrant de thèse |
| **Jacky EVEN** | *Professeur, Institut Foton, INSA de Rennes* | Directeur de thèse |

## Résumé

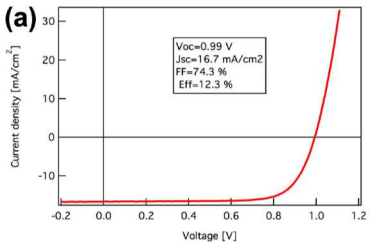
Ce travail de thèse porte sur les pérovskites hybrides halogénées et plus particulièrement leur utilisation dans des cellules solaires. Les propriétés optoélectroniques des pérovskites halogénées sont étudiées ainsi que plusieurs couches de transport de charge. Une introduction sur les matériaux pérovskites est suivie par une présentation générale du fonctionnement des cellules solaires.

Une étude théorique des pérovskites hybrides halogénées en utilisant la théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT) est menée pour mieux comprendre les propriétés structurales et électroniques. Le rôle majeur de l'effet spin-orbite est illustré. De même, un exemple sur l'effet Rashba est donné. De plus, le confinement quantique dans des super-réseaux et des nano-plaquettes est aussi étudié. Le confinement diélectrique dans des nano-plaquettes et des pérovskites en couche est analysé par une méthode basée sur la DFT. Cette méthode permet d'obtenir des profils diélectriques nanoscopiques incluant une signature atomistique. Une évaluation des corrections de self énergie pour ces nano-plaquettes est proposée. Par ailleurs, l'interface entre la pérovskite CH3NH3PbI3 et le matériau TiO2 est analysée et des résultats préliminaires concernant SnO2 et NiO, sont présentés.

Expérimentalement, plusieurs couches de contact sont étudiées pour la fabrication des cellules solaires à base de pérovskites hybrides halogénées. Les deux principales structures adoptées pour ces cellules (i.e., la structure standard et la structure inversée) ainsi que plusieurs méthodes de dépôt de couches de pérovskites sont abordées. La technique de dépôt par pulvérisation « spray coating » qui est utilisée pour déposer les couches de NiO et TiO2 est détaillée. Les résultats expérimentaux pour des cellules solaires en structure standard et en structure inverse sont présentés.


Pérovskites hybrides halogénés




Caractéristique JV d'une cellule solaire


***MOTS-CLES*** *: Photovoltaïque ; cellules solaires ; pérovskites hybrides ; pérovskites halogénées ; DFT ; couches minces ; optoélectronique ; nanotechnologie*