

Sujet de thèse

Elaboration et corrélation structure/ propriétés optiques et électriques de matériaux oxydes à transition de phase (VO_2 , V_2O_3 , NbO_2 ...)

Le sujet de thèse proposé vise la réalisation et la caractérisation structurale, optique et électrique de couches minces d'oxyde à transition isolant-métal (MIT) et plus spécifiquement les oxydes de vanadium (VO_2 et V_2O_3) et le dioxyde de niobium (NbO_2). Ces matériaux déposés sous la forme de couches minces sont destinés à être intégrés dans des dispositifs de commutation électrique et/ou optique. Dans un cadre plus général, ces matériaux, du fait de leurs propriétés électriques très particulières, sont intéressants pour le développement de composants logiques bio-inspirés (neurones artificiels, intelligence artificielle). Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une collaboration de longue date entre les laboratoires IRCER (www.ircer.fr) et XLIM (www.xlim.fr) et fait partie intégrante du projet européen FET-Open PETACOM dont XLIM est partenaire.

Les matériaux à transition isolant-métal se caractérisent par un changement abrupt de leurs propriétés structurales et physiques au cours de la transition qui peut être induite par différentes excitations externes (thermiques, optiques ou électriques). La température, pour laquelle la transition est observée, dépend intrinsèquement du matériau (VO_2 : 68°C , V_2O_3 : -115°C) et peut être modifiée en modifiant sa stœchiométrie, son état de contrainte, par dopage... Lors de la transition, la résistivité électrique de ces matériaux varie de plusieurs ordres de grandeur passant d'un état isolant (et optiquement quasi-transparent) à un état métallique et hautement réfléchissant dans une large bande spectrale. Ces transitions de phase sont ultra-rapides, réversibles et s'accompagnent également de transitions structurales.

Spécifiquement, dans le cadre de la thèse, nous nous intéresserons à la synthèse par pulvérisation magnétron (RF et DC) et à la caractérisation structurale de couches minces de VO_2 (composant déjà étudié dans le cadre de collaborations entre les deux laboratoires), de films de V_2O_3 et NbO_2 ainsi qu'à l'évaluation des caractéristiques électriques et optiques de ces matériaux. Les caractérisations structurales (DRX, spectroscopie Raman, spectroscopie UV-vis, FTIR) seront conduites à l'IRCER ; les dépôts des films et leur intégration dans des dispositifs simples permettant de les caractériser électriquement seront réalisés dans un environnement salle blanche à XLIM.

Profil des candidat(e)s :

Nous sommes à la recherche de candidat(e)s ayant une formation solide dans le domaine des sciences des matériaux avec des connaissances dans les micro- et nanotechnologies (l'intégration de matériaux fonctionnels dans des dispositifs électroniques/ optiques). La communication, le sens de l'organisation et la volonté de travailler dans une équipe interdisciplinaire sont hautement souhaitables.

Date souhaité du début de la thèse : octobre 2020

Contacts (merci de nous envoyer un CV complet et les dernières relevées des notes master) :

Dr. Aurelian CRUNTEANU, DR-CNRS

aurelian.crunteanu@xlim.fr

Dr. Alexandre BOULLE, DR-CNRS

alexandre.boulle@unilim.fr

Dr. Jean-Christophe ORLIANGES, MCF, Université de Limoges

jean-christophe.orlianges@unilim.fr

- Institut de Recherche XLIM, UMR 7252 CNRS/ Université de Limoges, 123 avenue Albert Thomas, 87060 LIMOGES Cedex FRANCE, www.xlim.fr
- IRCER, UMR 7315, CNRS/ Université de Limoges, Centre Européen de la Céramique, 12 Rue Atlantis, 87068 Limoges, www.ircer.fr