

2023-2024 Doctoral position at LMGP and CROMA Lab.

Matériaux nanocomposites avancés comme solution pour le développement de l'électronique transparente flexible

Résumé:

La thèse porte sur le développement d'un matériau nanocomposite innovant en vue du développement de nouveaux films minces flexible transparent et conducteur de type P efficaces comme étape clé vers la fabrication de produits électroniques flexibles transparents.

Contexte

Les matériaux conducteurs transparents (TCM), dérivés de matériaux semi-conducteurs fortement dopés, sont largement utilisés comme électrodes dans de nombreuses applications (écrans plats, écrans tactiles, cellules solaires...). Cependant, à l'heure actuelle, les meilleures caractéristiques électriques sont obtenues pour les composés à conduction de type n, tandis que ceux à conduction de type p ont des conductivités et des mobilités beaucoup plus faibles, en particulier pour l'intégration sur des substrats thermosensibles et flexibles.

Ce décalage a plusieurs conséquences : (i) il entrave le développement de couches minces transparentes conductrices de trous et (ii) il empêche la réalisation de jonctions p-n ou de transistors qui tirent parti des propriétés semi-conductrices transparentes, alors que cela ouvrirait la voie à de nombreuses applications dans différents domaines.

Dans ce contexte, afin de briser le goulot d'étranglement des couches transparentes de semi-conducteurs de type p pour des applications sur des substrats thermosensibles et/ou flexibles, la thèse vise à développer un concept de matériau innovant basé sur la réalisation d'un nanocomposite associant une matrice en couche mince d'un oxyde semi-conducteur de type p transparent à base d'oxyde de cuivre 1+ avec un nanonet, un réseau de nanofils orientés aléatoirement, de semi-conducteur de type p Cu_2O , afin d'augmenter les performances en termes de facteur de mérite.

Description du travail

Le travail de thèse porte sur des aspects expérimentaux avec, dans un premier temps, les travaux d'élaboration des nanonets et des nanocomposites. En particulier le travailera portera sur l'optimisation de croissance des nanofils pour contrôler le facteur de forme ainsi que les propriétés électriques par l'étude de différentes substitution. Ensuite, le travail visera principalement à caractériser pleinement le comportement électrique des nanonets de Cu_2O en corrélant les résultats à la méthode de synthèse utilisée et à analyser l'apport en termes de propriétés induites par la réalisation du nanocomposite en fonction, par exemple, de l'épaisseur de dépôt de la matrice en couche mince. Au cours de la thèse, il sera également intéressant d'étudier les mécanismes de transport de charge, probablement par percolation, dans ces nouveaux composés. Pour cela, le travail s'appuiera sur les moyens de caractérisations morphologiques et structurales du LMGP (SEM, AFM, XRD, Raman,...) et sur les nombreuses caractérisations électriques disponibles à CROMA dans le bâtiment voisin de Minatec. Pour l'étude des propriétés fonctionnelles des nanocomposites le-a doctorant-e bénéficiera de la collaboration avec le SIMAP également sur Grenoble pour étudier les réponses fonctionnelles sous différentes sollicitation mécanique avec en particulier un système de caractérisation électrique sous contraintes mécaniques mis en œuvre in situ dans un microscope électronique à balayage.

Contexte de travail et environnement scientifique:

La thèse se déroulera dans le cadre du projet ANR nanocomposite . Le candidat travaillera au sein du LMGP, Laboratoire de Génie Physique et Matériaux, dans l'équipe Fun Surf en étroite collaboration avec CROMA, spécialiste de la caractérisation et des propriétés électriques des semi-conducteurs.

Situés au cœur d'un environnement scientifique exceptionnel, le LMGP et CROMA offrent au candidat un cadre de travail enrichissant. Site web du LMGP et de CROMA : <http://www.lmgp.grenoble-inp.fr/> et <https://croma.grenoble-inp.fr/>

Profil recherché:

Le candidat est un étudiant en école d'ingénieur et/ou en Master dont la formation est principalement axée sur la science des matériaux. L'aptitude au travail en équipe, un bon niveau d'anglais parlé et écrit seront appréciés. Nous recherchons des étudiants dynamiques, motivés. Salaire : 2135€ brut/mois Début 1/10/2024

CONTACT **Jean-Luc Deschanvres.** : jean-luc.deschanvres@grenoble-inp.fr;

Tel: 04 56 52 93 34

Frederique Ducroquet : frederique.ducroquet@grenoble-inp.fr

Tel 04 56 52 95 24