

**Master Sciences – Mention Physique**  
**Spécialité "Micro- Nano-Electronique"**  
**2015/2016**

---

**Proposition de stage**

**Laboratoire d'accueil : ICUBE – UdS / CNRS Strasbourg**

**Elaboration par pulvérisation cathodique magnétron et caractérisation  
de nanostructures de Si-SiGe-Ge sur des substrats de silicium.**

**Sujet bibliographique :**

Ces dernières années une partie importante de l'activité de l'équipe MaCEPV a concerné l'étude de matériaux et de procédés pour de nouveaux concepts de cellules solaires photovoltaïques à base de silicium et la réalisation de capteurs. Ainsi, la limitation intrinsèque des structures à un seul gap a ouvert la voie aux cellules photovoltaïques dites de 3<sup>ème</sup> génération basées sur des matériaux semi-conducteurs à différentes bandes interdites, à multi bandes d'impuretés et/ou de petites dimensions.

Nous comptons également exploiter l'ingénierie offerte par les nanoparticules de silicium et de germanium dans diverses matrices diélectriques et la fabrication de super réseaux avec des semi-conducteurs (SiO<sub>2</sub>) à gap variables pour fabriquer des cellules tandem capables d'absorber le spectre solaire et le convertir efficacement.

**Description du stage :**

Le travail consistera à élaborer et à caractériser des nanoparticules de silicium et de germanium dans une matrice d'oxyde de silicium (SiO<sub>2</sub>). Nous nous intéresserons en particulier aux mécanismes de fabrication expérimentale de nanoparticules de silicium et de germanium par pulvérisation cathodique magnétron. Vous contribuerez au développement de structures pour des dispositifs électroniques à base de nanoparticules dont on observera la photoluminescence et l'électroluminescence. Selon l'avancement de ces études, des photodiodes à base de semi-conducteurs à gap décroissants seront réalisées et une étude de l'absorption du spectre solaire sera menée. Leurs paramètres (I(V) en obscurité ou sous éclairage, réponses spectrales, rendement quantique interne et externe) seront étudiés en fonction des conditions d'élaboration afin d'évaluer l'apport de ces nano objets.

Une étude systématique des propriétés structurales et optiques des systèmes (avant et après recuit) ainsi obtenus sera effectuée, profitant des moyens disponibles au laboratoire Cube pour la caractérisation d'objets et de couches de tailles nanométriques (spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), spectroscopie de photoluminescence (PL) et Raman, observation des nanostructures par microscope électronique à transmission). Le but de ce travail est l'optimisation des conditions d'élaboration en vue d'obtenir des propriétés de luminescence remarquables.

Les phases de préparation et de fabrication seront menées dans un environnement de salle grise et de salle blanche. Une formation aux techniques de traitement chimique du silicium, à l'utilisation de plasma et à l'hygiène et sécurité en chimie et en salle blanche vous sera dispensée.

**Exigences et pré-requis :** Avoir de solides bases en physique des semiconducteurs / Etre motivé(e) / Savoir communiquer et mener une réunion / Maîtriser la langue française pour la rédaction et comprendre l'anglais pour la bibliographie.

**Lieu du stage :** CNRS campus de Cronembourg

**Responsable(s) du stage:**

G. Ferblantier (Dr, MCF)

E-mail: gerald.ferblantier@icube.unistra.fr

Tél : 03.88.10.63.30