

Proposition de stage (Master 2R ou projet de fin d'études)

Nanofils de ZnO Piézoélectriques pour Collecte de l'Energie Mécanique Ambiante

Sujet détaillé

La nécessité de diversifier les sources d'énergie poussent la communauté à développer des solutions originales afin de collecter l'énergie mécanique ambiante présente dans l'environnement (i.e. vibrations provenant de différentes sources). Dans ce contexte, les matériaux semiconducteurs sous forme de nanofils constituent une brique élémentaire prometteuse pour la réalisation de dispositifs innovants. Les nanofils présentent typiquement des diamètres de quelques dizaines de nanomètres et une longueur de l'ordre du micromètre. Grâce à cette géométrie, ils présentent généralement une excellente qualité cristalline et sont le siège de propriétés physiques remarquables en lien avec un grand rapport surface sur volume. L'oxyde de zinc (ZnO), biocompatible et composé d'éléments abondants, possède en particulier de nombreux atouts et peut être élaboré sous forme de nanofils par un grand nombre de techniques de dépôts. En raison de sa structure cristalline de type wurtzite, les nanofils de ZnO croissent selon un axe *c* piézoélectrique. Les réseaux de nanofils verticaux sont ainsi sensibles aux contraintes mécaniques et sont susceptibles d'être intégrés dans des nano-générateurs piézoélectriques pouvant collecter avec une bonne efficacité l'énergie mécanique ambiante présente dans l'environnement et jouant donc le rôle de micro-sources d'énergie.

Le but du stage consistera à développer des réseaux de nanofils de ZnO avec une uniformité structurale contrôlée en termes de dimensions (i.e. diamètre, longueur, densité, période) par une technique de dépôt chimique bas coût, basse température, à faible impact environnemental et à fort potentiel industriel. Des techniques de caractérisations structurales et électro-optiques avancées seront utilisées afin de mettre en évidence les propriétés morphologiques ainsi que celles liées au dopage et à la surface de ces nanofils (i.e. microscopie électronique, spectroscopie de photoélectrons induits par rayons X, spectroscopie Raman, mesures électriques et optiques sur fils uniques, ...). Enfin, la fabrication de nano-générateurs piézoélectriques à base de ces nanofils pourra être envisagée ainsi que les caractérisations associées.

Lieu et durée

Le candidat travaillera au sein du Laboratoire des Matériaux et du Génie Physique (LMGP, équipe Nanomatériaux et Hétérostructures Avancées (NanoMAT)) et de l'Institut Néel (I NEEL, équipe Semiconducteur à Large Bande Interdite (SC2G)), dans le cadre du projet ANR IMINEN 2023 – 2027.

Site web des laboratoires : <http://www.lmgp.grenoble-inp.fr/>, <http://neel.cnrs.fr/>

Durée du stage : 6 mois

Profil & compétences requises

Le candidat recherché est élève de grande école, d'école d'ingénieurs et/ou de Master 2R dont la formation est axée principalement sur la physico-chimie des matériaux, les nanosciences et/ou la physique des semiconducteurs. Des aptitudes pour le travail en équipe et l'expression en anglais orale et écrite seront appréciées. Nous recherchons des candidats dynamiques, motivés et intéressés pour poursuivre en thèse.

Stage pouvant se poursuivre en thèse : Oui (financement de thèse acquis – projet ANR IMINEN 2023 – 2027)

Indemnité de stage

Le stagiaire sera indemnisé (~550 euros/mois).

Contacts

Vincent CONSONNI vincent.consonni@grenoble-inp.fr Tel : 04 56 52 93 58

Fabrice DONATINI fabrice.donatini@neel.cnrs.fr Tel : 04 56 38 70 48