



Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement
et de l'Environnement

Titre de la thèse : Matériaux nanocomposites fonctionnels aux propriétés piézoélectriques et thermoélectriques ajustables

UNIVERSITE, Faculté : Lille, Faculté des Sciences et Technologies

Domaine scientifique, Spécialité : Science des Matériaux, Physique des Polymères

Direction de thèse : Barrau, Sophie, MCF, sophie.barrau@univ-lille.fr

Co-direction : Brun, Jean-François, MCF, jean-francois.brun@univ-lille.fr

Laboratoire(s) de Rattachement : Unité Matériaux et Transformations (UMET)

Le développement de dispositifs permettant de récupérer l'énergie environnante perdue (énergie mécanique, énergie thermique) pour générer de l'électricité est actuellement en pleine expansion. Cette thèse a pour objectif l'étude de nanocomposites flexibles capables de présenter des propriétés piézoélectriques (conversion énergie mécanique / énergie électrique) ou thermoélectriques (conversion énergie thermique / énergie électrique) et également susceptibles d'être intégrés dans des systèmes afin de gérer cette énergie électrique récupérée. Elle s'inscrit dans le cadre du projet COMASYS « Continuum de l'énergie : du matériau aux systèmes », projet structurant la thématique « énergie » du site universitaire lillois. Les nanocomposites seront constitués de charges conductrices telles que des nanotubes ou nanofils métalliques dispersés dans une matrice polymère piézoélectrique de type fluorée. A faible teneur en nanocharges, la matrice polymère piézoélectrique prédomine le comportement. Les charges conductrices permettent une amélioration des propriétés diélectriques et donc piézoélectriques des composites. A teneur en nanocharges élevée, le comportement thermoélectrique est prédominant, jusqu'à atteindre un optimum. Une étude de la relation entre la teneur en nanocharges et les propriétés piézoélectriques et thermoélectriques sera donc réalisée en lien avec la structure et la morphologie des composites. A terme, une ouverture vers la fabrication de textiles à base de ces nanocomposites est envisagée en collaboration avec le Gemtex.

Profil recherché

Le (la) candidat(e) devra avoir de solides compétences en matériaux et notamment dans le domaine des polymères. Il (elle) devra avoir un goût prononcé pour le travail expérimental ainsi que des bonnes aptitudes de communication orale et écrite (au moins en anglais) pour présenter ses travaux en congrès et rédiger des articles dans des revues scientifiques internationales. Le (la) candidat(e) devra également être apte à travailler en équipe et à interagir avec tous les collègues sur ce projet pluridisciplinaire.

Candidature

Envoyer un CV, une lettre de motivation et les relevés de notes de Master 1 et 2

Date de recrutement envisagée : 1^{er} Octobre 2022

Contacts : sophie.barrau@univ-lille.fr et jean-francois.brun@univ-lille.fr





Ecole Doctorale - 104

Sciences de la Matière, du Rayonnement
et de l'Environnement

Title of the thesis: Functional nanocomposite materials with tunable piezoelectric and thermoelectric properties

UNIVERSITY: Lille, Faculty of Sciences and Technologies

Scientific field: Science of Materials, Polymer Physics

Supervisor: Barrau, Sophie, MCF, sophie.barrau@univ-lille.fr

Co-supervisor: Brun, Jean-François, MCF, jean-francois.brun@univ-lille.fr

Laboratory: Unité Matériaux et Transformations (UMET)

The development of devices able to harvest environmental lost energy (mechanical energy, thermal energy) to generate electricity is currently in full expansion. This thesis aims to study flexible nanocomposites capable of exhibiting piezoelectric (mechanical energy / electrical energy conversion) or thermoelectric (thermal energy / electrical energy conversion) properties and also likely to be integrated into systems in order to manage this recovered electrical energy. It is part of the COMASYS "Energy Continuum: from materials to systems" project, a project structuring the "energy" theme at Lille University. The nanocomposites will be based on conductive fillers such as metallic nanotubes or nanowires dispersed in a piezoelectric polymer matrix such as fluorinated polymer. At low nanofiller content, the piezoelectric polymer matrix dominates the behavior. The conductive fillers allow an improvement of the dielectric and therefore piezoelectric properties of the composites. At high nanofiller content, the thermoelectric behavior is predominant, until an optimum is reached. A study of the relationship between the nanofiller content and the piezoelectric and thermoelectric properties will therefore be carried out in connection with the structure and morphology of the composites. Eventually, an opening towards the manufacture of textiles based on these nanocomposites is envisaged in collaboration with Gemtex.

Profile of the candidate

The candidate must have solid skills in materials science and in particular in the field of polymers. This subject is intended to student motivated by experiment with good oral and written communication skills (in English at least) to present at conferences and write articles in scientific journals. The candidate must be able to work in a team and interact with every co-workers.

Candidature

Please send CV, motivation letter and academic transcripts of Master 1 and Master 2

Planned recruitment date : 1st October 2022

Contacts : sophie.barrau@univ-lille.fr and jean-francois.brun@univ-lille.fr