

Sujet thèse / PhD subject 2024

Titre Thèse	Elaboration de matériaux associant cellulose et nanotubes de carbone en vue d'applications électroniques Development of materials combining cellulose and carbon nanotubes for electronic applications	
(Co)-Directeur	Tuami LASRI	E-mail : tuami.lasri@univ-lille.fr
(Co)-Directeur		E-mail :
(Co)-Encadrant (s)	Pierre-Yves CRESSON	E-mail : pierre-yves.cresson@univ-lille.fr
Laboratoire	IEMN	Web : https://www.iemn.fr/
Groupe(s)	MITEC	Web : https://www.iemn.fr/en/la-recherche/les-groupes/mitec
Projet phare (principal)	Matériaux pour des technologies en rupture	
Demande thèse labélisée IEMN (Materials ou IoT Make Sense)	Non	
Financement demandé	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) :
Financement acquis <input type="checkbox"/> Financement partiellement acquis <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser :	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :

Résumé du sujet :

Les substrats à base de fibres de cellulose ont de bonnes propriétés mécaniques, diélectriques et thermiques, comparables à celles des substrats pétrosourcés, propriétés qui facilitent leur utilisation pour la réalisation de dispositifs électroniques. La cellulose est une ressource renouvelable créée à partir de plantes et même si son intégration dans l'électronique reste mineure, elle offre la possibilité d'atténuer l'impact environnemental lié au flux croissant de déchets électroniques. Au cours de la dernière décennie, le nombre de publications et de brevets sur la cellulose et aussi la nanocellulose (NC) a été multiplié par 10. La recherche sur les matériaux mixtes cellulose, NC et nanotubes de carbone (CNT) s'est développée car ces matériaux offrent diverses caractéristiques qui peuvent être contrôlées en faisant varier la combinaison de cellulose, de NC et de CNT. Le doctorant débutera par une recherche bibliographique sur ce sujet. En effet, une bonne compréhension de ces mélanges est nécessaire car les caractéristiques et les applications sont diverses. Puis le doctorant se consacrera uniquement sur les esters de cellulose qui présentent l'avantage d'être hydrophobes et sont encore à l'heure actuelle, peu utilisés. Il sera notamment étudié la possibilité d'ajuster les propriétés diélectriques et thermiques de ces composites à matrice biopolymère, par dispersion de nanotubes de carbone simple/double feuillets à des concentrations variables. Pour relever ce défi, le doctorant participera à l'élaboration des matériaux et fera les caractérisations mécanique, diélectrique et thermique. Suivant les résultats obtenus, de nombreuses applications sont envisageables. Les composites associant cellulose et CNT sont utilisés par exemple, dans des capteurs capables de détecter certaines substances chimiques car leurs propriétés et leur sensibilité peuvent être modifiées en changeant les mélanges. Ces dernières années, des gels à base de cellulose et CNT se sont relevés être des matériaux prometteurs pour le développement de supercondensateurs, pour la réalisation de dispositifs optiques ou thermoélectriques et d'adsorbants électromagnétiques.

Abstract:

Cellulose fibrils substrates have good mechanical, dielectric and thermal properties, among other properties that facilitate their use in the realization of electronic devices. Cellulose is a renewable resource created from plants and although its inclusion in electronics is low, it may provide the opportunity to reduce the negative environmental impact of a growing electronic waste stream. In the past decade, the number of publications and patents on cellulose and nanocellulose (NC) increased tenfold. Research on mixed materials of cellulose, NC, and Carbon nanotubes (CNTs) has been expanding because these materials exhibit various characteristics that can be controlled by varying the mixture of cellulose, NC and CNTs. The PhD student will therefore begin with a bibliographic research on the subject. An understanding of these mixed materials is required because these characteristics and applications are diverse. Then the PhD student will focus on cellulose esters which have the advantage of being hydrophobic and are still little used today. It will be explore the possibility of tuning dielectric and thermal properties of bio-based polymer composites by dispersing single-walled/double-walled carbon nanotubes at several concentrations. To meet this challenge, the PhD student will participate in the development of materials and will do the mechanical, dielectric and thermal characterizations. Depending on the results obtained, many applications are possible. Composites of cellulose and CNT can be used by example, as sensors that can detect certain chemical substances because their properties and sensitivity can be modified by changing the mixture ratio. In recent years, gels of cellulose and CNTs are considered promising materials for the development of supercapacitors, optical devices, thermoelectric devices and microwave adsorbers.