

Sujet thèse / PhD subject 2024

Titre Thèse	Optimisation des performances des Cellules Solaires Organiques Ternaires Plasmoniques. Performance optimization of Plasmonic Ternary Organic Solar Cells.	
(Co)-Directeur	Kamal LMIMOUNI	E-mail : kamal.lmimouni@univ-lille.fr
(Co)-Directeur		E-mail :
(Co)-Encadrant (s)	Kekeli N'KONOU Naoufel ISMAIL	E-mail : kekeli.nkonou@junia.com Email : naoufel.ismail@insat.ucar.tn
Laboratoire	Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN)	Web : https://www.iemn.fr
Groupe(s)	Groupes Nanostructures, nano-Composants et Molécules & Physique	Web : https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/groupe-ncm
Projet phare (principal)	Energy (principal) – Materials (secondaire)	
Demande thèse labellisée 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 :

Le développement des accepteurs non-fullerènes (ANF) et des donneurs polymères a conduit à la création de cellules solaires organiques (CSO) à simple jonction avec des rendements de conversion dépassant 19 %. Pour améliorer cette efficacité, des stratégies ont été développées, notamment la stratégie de mélange ternaire, qui ajoute un troisième composant à un mélange binaire de semi-conducteurs organiques. Une autre approche consiste à incorporer des nanoparticules (NPs) métalliques ou à cœur-coquille dans la couche active pour bénéficier de la diffusion de la lumière incidente ou des résonances plasmoniques de surfaces localisées. Cependant, aucune étude n'a été menée pour analyser l'influence des NPs sur les propriétés morphologiques et optoélectroniques de ces CSO ternaires basées sur les ANF. Le projet de thèse vise à combiner ces stratégies pour améliorer l'efficacité des dispositifs CSO ternaires en utilisant une électrode hautement flexible et durable avec une stabilité thermique obtenue par l'intégration directe de polyimide sur le graphène. Le projet de thèse vise à fabriquer des CSO ternaires plasmoniques stables et à haut rendement avec des dispositifs d'électrode en graphène intégrés au polyimide en utilisant des simulations réalistes couplées à l'apprentissage automatique et à des approches expérimentales.

Abstract:

The development of non-fullerene acceptors (NFAs) and polymer donors has led to the development of single-junction organic solar cells (OSCs) with conversion efficiencies exceeding 19%. To enhance this efficiency, strategies have been developed, including the ternary blend strategy, which adds a third component to a binary blend of organic semiconductors. Another approach is to incorporate metallic or core-shell nanoparticles (NPs) into the active layer to benefit from the scattering of incident light or localized surface plasmon resonances. However, no study has been conducted to analyze the influence of NPs on the morphological and optoelectronic properties of these ternary OSCs based on NFAs. The PhD project aims to combine these strategies to enhance the efficiency of ternary OSC devices by using a highly flexible and durable electrode with thermal stability achieved through the direct integration of polyimide on graphene. The PhD project aims to fabricate stable and high-efficient plasmonic ternary OSCs with graphene electrode devices integrated with polyimide using realistic simulations coupled with machine learning and experimental approaches.