PhD Thesis Prizes - C'Nano 2020

National Prizes Ceremony

C'Nano cnrs

Oratrice invitée

Delphine LAGARDE

Ingénieure de recherche CNRS

Laboratoire de Physique et Chimie des Nano-Objets
(LPCNO, INSA Toulouse / Université Paul Sabatier / CNRS)

Spectroscopie optique pour la caractérisation de nanostructures semiconductrices

Mots-clefs : Spectroscopie optique – Matériaux 2D – Exfoliation – Laser

Depuis la mise en évidence des propriétés électroniques remarquables du graphène, d'importants efforts de la communauté scientifique ont permis d'identifier d'autres matériaux « cousins » de morphologie lamellaire comparable, communément appelés matériaux 2D. Parmi ceux-là, les Dichalcogénures de Métaux de Transition (TMD) en monocouches atomiques tels que MoS2 ou WSe2 sont apparues très récemment comme des nanostructures très prometteuses du fait de leur très forte interaction avec la lumière, permettant d'envisager des applications variées à la fois dans les domaines de l'optique et de l'électronique.

Dans cet exposé, je présenterai quelques résultats obtenus dans l'équipe Optoélectronique du LPCNO concernant à la fois la fabrication par exfoliation mécanique de monocouches atomiques à partir d'un cristal massif de TMD ainsi que la caractérisation des propriétés optiques de telles structures grâce au développement d'outils d'investigation spectroscopiques originaux, combinant souvent résolution spatiale et temporelle. Outre ces activités de recherche fondamentale, je présenterai des travaux obtenus lors d'une activité de transfert et de valorisation qui vise à développer des bancs d'irradiation par laser impulsionnel pour tester la fiabilité de composants électroniques pour le spatial.

PhD Thesis Prizes - C'Nano 2020

National Prizes Ceremony

C'Nano cnrs

Orateur invité

Benjamin ABÉCASSIS

Chargé de recherche CNRS

Laboratoire de Chimie
(LCH, CNRS / ENS Lyon)

Nanoplaquettes Semi-Conductrices : synthèse, courbure et auto-assemblage

Mots-clefs : nanoplaquettes, CdSe, quantum dots

Les nanoplaquettes semi-conductrices sont des nanoparticules colloïdales 2D dont l'épaisseur de l'ordre du nanomètre peut être contrôlée à l'atome près. Découvertes il y a une dizaine d'années, elles suscitent un fort intérêt à la fois fondamental et applicatif essentiellement en raison de leurs propriétés optiques exceptionnelles. Après une introduction au domaine des nanoparticules semi-conductrices (quantum dots) durant laquelle je m'efforcerai de préciser les enjeux de ce domaine de recherche, j'exposerai nos travaux récents sur la synthèse, la courbure et l'auto-organisation de ces nanoplaquettes. Plus spécifiquement, je montrerai qu'il est possible de suivre la croissance de ces particules in situ et d'obtenir des informations structurales pendant leur synthèse en solution en utilisant la diffusion de rayonnement aux petits angles résolue en temps. Je montrerai également comment assembler ces nanoplaquettes sous forme de longues chaînes flexibles ressemblant à des polymères et comprenant un grand nombre de plaquettes. Je discuterai les interactions colloïdales entre ces objets anisotropes en solution et montrerai qu'un transfert d'énergie très rapide a lieu au sein de ces assemblées via FRET. Dans des conditions particulières, ces filaments se torsadent sous l'effet d'une déformation des nanoplaquettes causées par les ligands de surface. Je discuterai de l'origine possible de cette déformation et de la « nano mécanique » des plaques ultraminces.

PhD Thesis Prizes - C'Nano 2020

National Prizes Ceremony

C'Nano cnrs

Oratrice invitée

Amanda SILVA BRUN

Chargée de recherche CNRS

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes
(MSC, CNRS / Université de Paris)

Production à haut rendement des vésicules extracellulaires pour la médecine régénérative

Mots-clefs : vésicules extracellulaires, nanomédicine, bioproduction, fistules digestives

Les vésicules extracellulaires (VEs) issues des cellules souches/stromales (~70-200 nm) présentent des propriétés protectrices et réparatrices sur des multiples organes. Il s'agit d'une nouvelle génération de biothérapies pour la médecine régénérative. Ces VEs pourraient permettre de remplacer l'administration de cellules vivantes et d'en diminuer les risques (différeniation et réplication anarchiques, occlusion vasculaire) afin de traiter des maladies comme l'insuffisance cardiaque, etc. Néanmoins les difficultés de production des VEs à haut rendement et à large échelle compatible avec les exigences réglementaires freinent encore l'utilisation clinique des VEs. Notre équipe est à l'origine d'un ensemble de technologies de rupture (6 brevets dont 3 licenciés à la spin-off EverZom et 1 à Evora Biosciences). Une de ces technologies permet de produire des VEs à grande échelle via l'effet de l'agitation par turbulence sur les cellules souches dans des bioréacteurs conformes aux exigences réglementaires pour une production à visée clinique. Nous avons démontré que le contrôle de la taille des tourbillons est un paramètre clé pour l'augmentation de l'échelle et du rendement qui est 100x supérieur aux méthodes classiques avec une efficacité thérapeutique similaire à dose égale. Notre autre technologie porte sur la thérapie des fistules (communications anormales) digestives via des VEs dans un gel thermosensible. Nos résultats chez le cochon ont montré 100% de cicatrisation (versus 0% pour le contrôle). Nous espérons contribuer à la mise en place des VEs comme nouvelles biothérapies pour la prise en charge des fistules digestives.