



Séminaire Stéphane CAMPIDELLI

Mardi 14 mai 2019 à 10h30

Salle réunion du LSI - bat 83-2034

Ecole polytechnique - Bâtiment 83

Synthèse et Propriétés Optiques de Nanoparticules de Graphène

Le terme graphène regroupe toute une famille de matériau : graphène obtenu par exfoliation du graphite, graphène produit par « Chemical Vapor Deposition » (croissance sur un catalyseur à partir de la décomposition d'un dérivé carboné), oxyde de graphène, nanorubans ou nanoparticules de graphène. Ces matériaux possèdent des propriétés légèrement différentes et le matériau choisi dépendra de l'application finale. Une des limites majeures à l'utilisation du graphène notamment en optique et en électronique est l'absence de bande interdite ; en effet le graphène est un semi-métal et un des moyens pour ouvrir un « gap » consiste à réduire une ou ses deux dimensions jusqu'aux échelles nanométriques. On forme ainsi des nanorubans ou des nanoparticules de graphène. Depuis une dizaine d'année, plusieurs groupes se sont intéressés à la réalisation et à l'étude de ces structures en utilisant l'approche « top-down », c'est-à-dire par la formation de nanostructures à partir du matériau macroscopique par des processus d'oxydation chimique, des attaques plasma, etc...[1-3] L'inconvénient de la méthode « top-down » est qu'elle ne permet pas de contrôler précisément la structure du matériau final. De plus il a été démontré que les propriétés optiques et électroniques sont largement influencées par les effets bords et leur état d'oxydation. Par opposition, la synthèse de matériaux graphéniques par synthèse chimique (approche « bottom-up ») permet de contrôler les structures à l'atome prêt.[4] En collaboration avec le Laboratoire Aimé Cotton (LAC), nous développons un projet qui vise à étudier les propriétés optiques des particules de graphène synthétisées via l'approche « bottom-up ». Le but est de comprendre les propriétés intrinsèques des nanoparticules et d'aller vers des émetteurs de photons uniques dans l'infrarouge. Nous avons synthétisé plusieurs nanoparticules et nous sommes intéressés aux propriétés des molécules isolées : la comparaison de ces objets à d'autres émetteurs quantiques montre qu'ils possèdent à la fois les propriétés intéressantes des molécules (petite taille, grande section efficace d'absorption, possibilité d'accorder leurs propriétés grâce à la chimie organique) et celles d'émetteurs solides comme les centres colorés du diamant (haute brillance et bonne photostabilité).[5] Au cours de ce séminaire, je présenterai rapidement les activités du laboratoire sur le graphène puis je détaillerai nos recherches autour des matériaux graphéniques synthétisés par l'approche « bottomup ».

Références : [1] D. V. Kosynkin, A. L. Higginbotham, A. Sinitskii, J. R. Lomeda, A. Dimiev, B. K. Price, J. M. Tour, Nature 2009, 458, 872-877. [2] L. Jiao, L. Zhang, X. Wang, G. Diankov, H. Dai, Nature 2009, 458, 877-880. [3] L. Li, G. Wu, G. Yang, J. Peng, J. Zhao, J.-J. Zhu, Nanoscale 2015, 5, 4015-4039. [4] A. Narita, X. Y. Wang, X. Feng, K. Müllen, Chem.Soc.Rev. 2015, 44, 6616-6643. [5] S. Zhao, J. Lavie, L. Rondin, L. Orcin-Chaix, C. Diederichs, P. Roussignol, Y. Chassagneux, C. Voisin, K. Müllen, A. Narita, S. Campidelli, J.-S. Lauret, Nat.Commun. 2018, 9, 3470.

Pause
café à
10h00