Graphene in the mid-infrared: *pn* junctions for high responsivity photodetectors and plasmonics in unpatterned, high quality graphene

Sébastien Nanot

ICFO, The Institute of Photonic Sciences, BIST – Barcelona Institute of Science and Technology, Castelldefels (Barcelona), Spain

sebastien.nanot@icfo.es

Séminaire au Laboratoire Charles Coulomb – Montpellier
22 février 2016

Abstract:

Mid-infrared technology (2-20 µm wavelength) could benefit from various graphene properties. Photodetectors based on *pn* junctions exhibit fast and efficient response in the visible and terahertz ranges, but this response is limited by the small absorption in the mid-infrared. Light absorption can then be strongly enhanced by exciting plasmons in nanostructures graphene, but until now, experimental peaks are weaker and broader than they could theoretically be. This presentation will combine some of our recent studies regarding 1) the development and optimization of *photodetectors* based on the photothermoelectric effect and (polymer) *transparent gates*; and 2) methods to couple light to *graphene plasmons by means of spatial modulation* of the dielectric environment or graphene conductivity, which *preserves the graphene quality* and carrier mobility by avoiding etching the device into nanostructures.

Résumé:

Différentes propriétés du graphène peuvent être bénéfiques au développement de nouvelles technologies dans l´infrarouge moyen. Les photodétecteurs à base de jonctions *pn* de graphène présentent une réponse rapide et efficace dans les domaines du visible et du térahertz , mais cette réponse est limitée par la faible absorption dans l´infrarouge. Celle-ci peut être fortement augmentée via l´excitation de plasmons dans des nanostructures, mais les pics expérimentaux sont généralement plus larges et faibles que leur limite théorique. Cette présentation combine nos études expérimentales récentes à-propos 1) du développement et de l´optimisation de *photodétecteurs* basés sur l'effet photo-thermoélectrique et des *grilles transparentes* (polymères); et 2) de nouvelles méthodes pour coupler la lumière avec les *plasmons* via des *modulations spatiales* de la conductivité du graphène ou de l'environnement diélectrique, celles-ci *préservent la qualité du graphène* et la mobilité des charges en n'ayant pas recours à la gravure chimique.