

Towards the control of excitonic transport in two-dimensional semiconductor materials

Laurent Lombez, LPCNO, Toulouse

Similar to the excitement generated by graphene, the scientific community is now interested in the properties of new 2D semiconductor materials that exhibit extraordinary optical and electronic properties, paving the way for numerous optoelectronic devices. In particular, transition metal dichalcogenide (TMD) monolayers, where electron-hole pairs (excitons) remain strongly bound even at room temperature. It is thus important to measure the transport properties of these particles and their spin transport properties to develop an optoelectronic and/or spintronic device. To achieve this, I will demonstrate how optical methods, such as luminescence imaging, are ideal for probing both transport and recombination properties. I will present results on WSe₂ monolayers as well as on coplanar 2D heterostructures. I will also discuss how it is possible to control the excitonic flow.

A l'instar de l'engouement généré par le graphène, la communauté scientifique s'intéresse aux propriétés de nouveaux matériaux 2D semiconducteurs qui présentent des propriétés optiques et électroniques extraordinaires permettant d'envisager de nombreux dispositifs optoélectroniques. Notamment les monocouches de matériaux dichalcogénures à base de métaux de transition (TMD), où les paires électrons-trous (excitons) sont fortement liées même à température ambiante. Il est ainsi important de mesurer les propriétés de transport de ces particules et les propriétés de transport de spin pour pouvoir développer un dispositif optoélectronique et/ou spintronique. Pour cela, je montrerai comment les méthodes optiques, comme l'imagerie de luminescence, sont idéales pour sonder à la fois les propriétés de transport et les propriétés de recombinaisons. Je présenterai des résultats sur des monocouches de WSe₂ ainsi que sur des hétérostructures 2D coplanaires. J'évoquerai comment il est possible de contrôler le flux excitonique.