

Fabien VIALLA

Interaction entre les nanotubes de carbone et leur environnement physico-chimique : vers un contrôle des propriétés optiques

Les nanotubes de carbone sont composés d'atomes de carbone en structure de nid d'abeilles formant un tube de diamètre nanométrique. Ceux-ci présentant ainsi exclusivement des atomes de surface, leurs propriétés optiques peuvent être grandement altérées, mais aussi contrôlées, par interaction avec l'environnement physico-chimique. Cette thèse a été consacrée à l'étude expérimentale de ces interactions via diverses spectroscopies optiques sur nanotubes nus et chimiquement fonctionnalisés, étudiés sous forme d'ensembles et à l'échelle du nano-objet unique.

Ces travaux montrent par exemple que les phonons acoustiques dans les nanotubes, potentiellement modifiés par l'environnement immédiat, influent grandement sur les profils spectraux de photoluminescence observés à température cryogénique.

Un autre aspect de l'étude concerne l'introduction d'une nouvelle voie d'excitation optique très efficace utilisant un transfert d'énergie entre des molécules de colorants et le nanotube auquel elles sont liées par synthèse chimique. Une caractérisation inédite de l'énergie de liaison entre composés, de la section efficace d'absorption des nanotubes, et de l'anisotropie du transfert d'énergie a par ailleurs été établie.

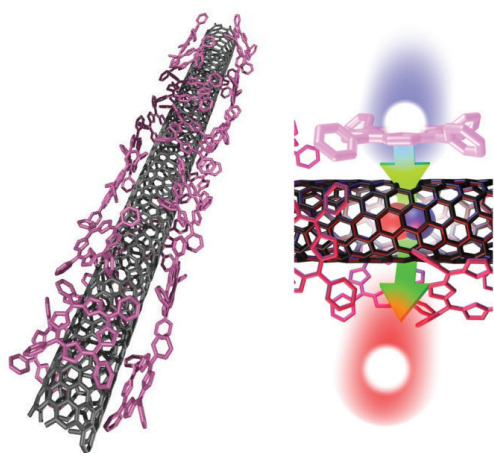


FIGURE : Nanotube de carbone (noir) fonctionnalisé de manière non-covalente par des colorants (porphyrines, violet). Ces composés originaux présentent un mécanisme de photoluminescence inédit mettant en jeu un transfert d'énergie très efficace entre les colorants et le nanotube.

LABORATOIRE :

Laboratoire Pierre Aigrain

DIRECTEUR DE THÈSE :

Christophe VOISIN

ECOLE DOCTORALE :

Ecole Doctorale 107 Physique de la région Parisienne