

Contrôler l'émission de lumière en deux dimensions

Stéphane BERCIAUD

Université de Strasbourg, CNRS IPCMS, UMR 7504, Strasbourg - France
contact : berciaud@unistra.fr

De nombreux progrès réalisés en nanosciences quantiques ont été rendus possibles par l'amélioration de la qualité de matériaux de basse dimensionnalité. Les matériaux bidimensionnels (2D, feuillets cristallins épais seulement d'un ou de quelques atomes, comme le graphène, les dichalcogénures de métaux de transition (TMD) ou le nitrure de bore) en sont l'illustration. Les matériaux 2D possèdent des propriétés optiques, électroniques et mécaniques remarquables et constituent les briques élémentaires d'empilements, nommés « hétérostructures de van der Waals », dans lesquelles ces propriétés peuvent être contrôlées voire exaltées.

Dans cet exposé, nous décrivons une hétérostructure modèle composée d'une monocouche de graphène couplée à une monocouche de TMD luminescente. Nous verrons comment les mécanismes physiques de couplage intercouche modifient drastiquement l'émission lumineuse du TMD, permettant notamment la réalisation de filtres intégrés 2D.

En ouverture, nous introduisons le potentiel des matériaux 2D pour l'opto-électro-mécanique, un domaine émergent qui consiste à étudier les interactions entre les degrés de liberté microscopiques des matériaux 2D et leurs vibrations mécaniques macroscopiques.

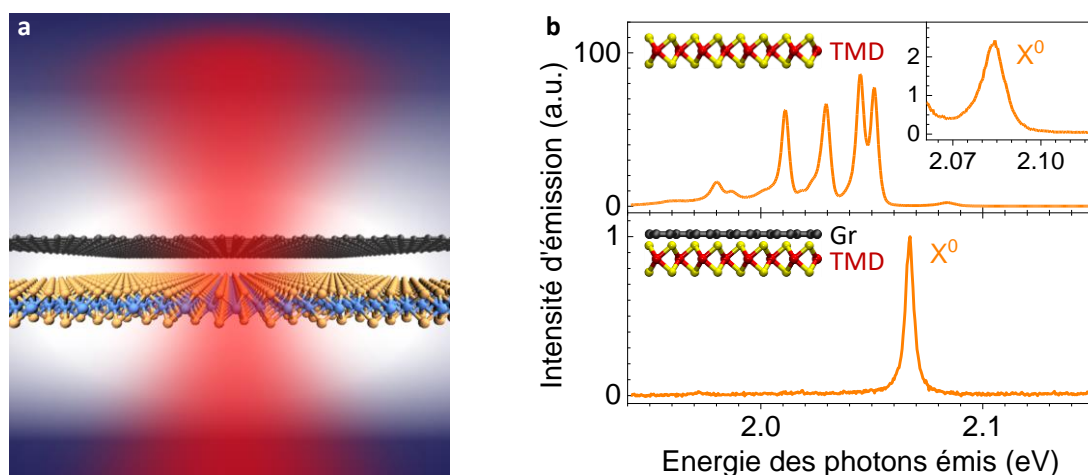


Figure 1 | a) Vue d'artiste d'une hétérostructure graphène (Gr)/TMD. Crédits Image : E. Lorchat. b) Spectres de photoluminescence d'une monocouche de TMD (ici WS₂) en l'absence (en haut) ou en présence (en bas) d'une monocouche de graphène. La raie d'émission intrinsèque (X⁰) est indiquée. Elle constitue le seul pic observable dans le cas de l'hétérostructure Gr/TMD (bas) alors que de nombreuses autres raies sont observables dans le cas d'une monocouche de TMD seule (haut). Les mesures ont été effectuées à une température de 15 K.

Référence : Nature Nanotechnology **15**, 283 (2020) doi: [10.1038/s41565-020-0644-2](https://doi.org/10.1038/s41565-020-0644-2)