

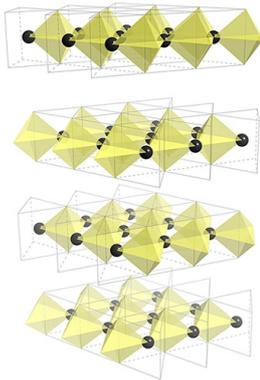
Etude de la structure électronique et vibrationnelle de MoS₂ épitaxié

Tuteurs: Jean Léotin et Adnen Mlayah

Collaborateurs à Rice University: S. Najmaei, Z. Liu, J.Lou et P.M, Ajayan

Abstract

Le sujet aborde la caractérisation des propriétés électroniques et vibrationnelles d'une structure cristalline épitaxiée monocouche de MoS₂ par une étude de spectroscopie magnéto-optique et Raman. Le dispositif expérimental de magnéto-optique est basé sur un banc d'optique qui comprend principalement une source thermique de lumière blanche, un champ magnétique pulsé et un spectromètre monocanal. Le spectromètre est piloté sous Labview et réalise un balayage et une acquisition du spectre pas à pas dans la bande spectrale 400nm-1100nm. L'échantillon de MoS₂ placé au centre de la bobine sera mesuré en transmission ou en réflexion. Il sera par ailleurs étudié en spectroscopie vibrationnelle Raman et AFM afin de déterminer le nombre de monocouches déposées.



MoS₂ est un semiconducteur lamellaire dont les feuillets ont une structure hexagonale analogue à celle du graphène. Dans sa forme tridimensionnelle MoS₂ présente un gap indirect de 1,2 eV et ses propriétés optiques sont de ce fait insignifiantes (Figure 1). Par contre, dans la forme mono-feuillet son gap devient direct au voisinage des points K de sa zone de Brillouin et se situe dans le spectre visible à la valeur 1,8 eV. Ses états de conduction et de valence sont alors distribués dans deux vallées distinctes K⁺ et K⁻ tout comme dans le graphène. Une différence importante apparaît cependant avec la levée de dégénérescence des vallées causée par l'absence de centre de symétrie d'inversion dans la maille cristalline de MoS₂ et le fort couplage spin-orbite avec la bande *d* du molybdène. En conséquence, la manipulation du degré de liberté de vallée dans MoS₂ ouvre pour les dispositifs une nouvelle voie qualifiée de « valleytronics » par analogie à spintronics.

S. Najmaei, Z. Liu, P. M. Ajayan, and J. Lou, APPLIED PHYSICS LETTERS 100, 013106 (2012)

Ce stage ouvre par ailleurs l'accès à l'université de Rice pour un stage ou une thèse.