

Hétérostructures Ferroélectrique-Dichalcogénure de Métaux de Transition étudiées par spectroscopies d'électrons

Raphaël SALAZAR

(Ligne CASSIOPEE, Synchrotron SOLEIL, Gif-sur-Yvette, France)

Mercredi 12 avril 2023 – 14h00
Amphithéâtre SOLEIL

Les dichalcogénures de métaux de transition (TMD) sont des matériaux lamellaires. La brique de base est un feuillet de formule générique MX_2 , où M est un élément de transition et X un chalcogène ($M = Mo, W, \dots$; $X = S, Se, Te, \dots$) liés entre eux par des liaisons covalentes. Le solide tridimensionnel est ensuite obtenu en empilant ces couches MX_2 , faiblement liées entre elles par des interactions de type van der Waals. Dans les TMD à base d'éléments de transition lourds (Mo ou W), le fort couplage spin-orbite et l'absence de symétrie d'inversion dans la structure cristallographique engendre une inversion de la population de spin entre deux points K adjacents dans la première zone de Brillouin, une propriété fort attractive pour des applications en spintronique si ces populations de spins peuvent être contrôlées. Ce travail de thèse vise à étudier l'influence de la polarisation d'un ferroélectrique sur la structure électronique du TMD. Des films de WSe_2 ont été préparés par épitaxie par jet moléculaire (MBE) puis transférés sur un ferroélectrique, ici du $BiFeO_3$ avec différentes directions de sa polarisation électrique. Grâce à la photoémission résolue en angle (ARPES), nous avons mis en évidence un décalage en énergie de liaison de la structure électronique avec l'inversion de la polarisation. Ces résultats démontrent bien, qu'en jouant sur cette polarisation, il est possible d'influer notablement sur la structure électronique de WSe_2 pour obtenir deux états qui pourraient être facilement différenciés par la conductivité électrique de l'empilement. Le même effet (quoique moins prononcé) est observé pour des flakes micrométriques déposés sur du $LiNbO_3$ et observés par microscopie de photoélectrons (PEEM). Enfin, sur des couches de WSe_2 épitaxiées par MBE sur du graphène, nous avons pu décrire par ARPES la transition de la structure électronique de 2D à 3D lorsque l'épaisseur de TMD augmente, des résultats très bien reproduits par des calculs de la fonction spectrale dans un modèle à une étape.

Les membres du jury sont :

Bernhard Urbaszek
Yannick Fagot-Révrut
Agnès Barthélémy
Thomas Jaouen
Marie D'Angelo
Julien Rault
Patrick Le Fèvre

Université de Darmstadt, Allemagne
IJL-Université de Lorraine
UMPhy CNRS-Thalès-Université Paris-Saclay
Institut de Physique de Rennes
INP-Sorbonne Université
Synchrotron SOLEIL
Synchrotron SOLEIL

Rapporteur
Rapporteur
Examinatrice
Examinateur
Examinatrice
Co-directeur de thèse
Directeur de thèse



Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra

Formalités d'entrée : accès libre, limité à 90 personnes dans l'amphithéâtre

SYNCHROTRON SOLEIL

L'Orme des merisiers – Route départementale 128 - 91190 Saint-Aubin

www.synchrotron-soleil.fr/fr/evenements

CONTACT : sandrine.vasseur@synchrotron-soleil.fr

THÈSE