

# Habilitation à Diriger des Recherches

Julien CHASTE

*2Heat 2Strain*

Mardi 31 Octobre  
14 h, Amphithéâtre C2N

Les hétérostructures de matériaux 2D sont des matériaux atomiquement minces, pris en sandwich, pour former de nouveaux dispositifs et concepts. C'est le cas en électronique, avec les transistors subthermioniques, les dispositifs neuromorphiques ou memristifs, et même l'intégration de transistors atteignant la référence du Silicium. Mais ils couvrent également de nombreux sujets potentiels, la filtration de l'eau, la condensation d'excitons, les émetteurs de sources quantiques chiraux, la twistronique, un transport thermique atypique, et plus récemment la straintronique. Les phonons thermiques 2D, les vibrations 2D ou l'ingénierie straintronique 2D sont des sujets émergents importants et fascinants dans le domaine des matériaux 2D et des hétérostructures 2D. **La straintronique dans les matériaux 2D** est la modulation et le contrôle des propriétés 2D par l'ingénierie de la déformation à l'échelle macro et nanométrique. La straintronique est utilisée pour l'ajustement de la réponse optique ou la création de sources d'émission quantique. Ceci est particulièrement intéressant car les matériaux 2D peuvent supporter une déformation de plus de 16% (théorie) et l'énergie excitonique est déplacée de 125meV/% de déformation. **L'ingénierie du transport de la chaleur** reste un point clé dans les dispositifs miniaturisés. Les circuits intégrés et les stratégies de gestion thermique nécessitent des matériaux à forte anisotropie thermique, par exemple pour les répartiteurs de chaleur qui peuvent éliminer les points chauds le long de la direction de l'axe rapide et fournir une isolation thermique le long de l'axe lent. Les matériaux 2D ont une anisotropie thermique record de 900, avec une marge d'amélioration.

Les limites théoriques de déformation et d'échauffement appliquées aux matériaux 2D sont généralement bien au-delà de la portée des outils expérimentaux standard. Cependant, il est crucial de combler l'écart entre ces prédictions théoriques et les limites expérimentales pour évaluer les matériaux 2D et les intégrer de manière optimale dans de nouveaux dispositifs. Ce sont les activités que je propose de discuter et de défendre dans le cadre de l'habilitation à diriger des recherches.

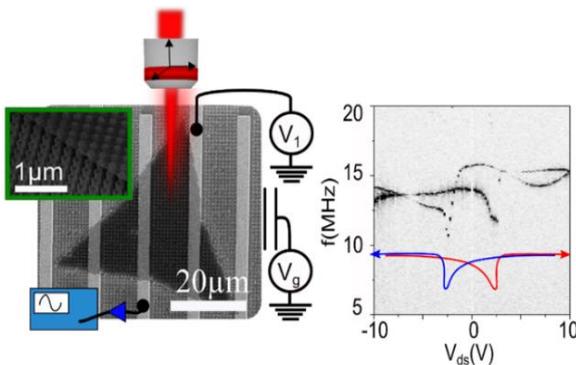


Figure 1 ; Signature forte sur la résonance mécanique d'une transition de phase cristalline d'une monocouche de MoS2