

SOUTENANCE DE THÈSE

10 septembre 2020, à 14h00

Salle Contensou, ONERA, 29 avenue de la division Leclerc 92320 Châtillon

Excitons dans le nitrure de bore lamellaire : étude des phases hexagonale, rhomboédrique et d'hétérostructures 2D.

Alexandre PLAUD

Directeurs de thèse : Julien BARJON ET ANNICK LOISEAU

Jury composé de :

| | | |
|---------------------------|--|--------------|
| Dominique VIGNAUD | Chargé de Recherche, IEMN, Villeneuve-d'Ascq | Rapporteur |
| Stéphane BERCIAUD | Professeur des universités, IPCMS, Strasbourg | Rapporteur |
| Emmanuel DELEPORTE | Professeure des universités, LUMIN, Gif-sur-Yvette | Examinatrice |
| Daniel ARAÚJO | Professeur des universités, UCA, Cádiz | Examinateur |
| Xavier MARIE | Professeur des universités, INSA, Toulouse | Examinateur |

Résumé :

Le nitrure de bore hexagonal (hBN) est un semiconducteur lamellaire possédant une large bande interdite de type indirect (> 6 eV). L'autre structure lamellaire du nitrure de bore est rhomboédrique (rBN), mais beaucoup moins connue et étudiée. L'objectif de cette thèse est l'étude des excitons à l'origine de la luminescence de ces deux phases mais aussi d'hétérostructures 2D, où le hBN est utilisé en combinaison d'autres matériaux 2D dans des empilements verticaux.

L'étude des propriétés des excitons dans hBN est réalisée sur un cristal de référence synthétisé par haute pression et haute température au Japon. L'énergie de liaison des excitons ainsi que le rendement quantique interne du hBN sont quantitativement évalués par spectroscopie de cathodoluminescence. L'anomalie observée entre absorption et luminescence est résolue avec l'identification du rôle respectif des excitons directs et indirects. À forte excitation, l'efficacité de luminescence de hBN décroît, limitée par une annihilation entre excitons, particulièrement efficace dans ce matériau.

Associées à une caractérisation structurale, les signatures spectroscopiques de luminescence et Raman de la phase rhomboédrique sont identifiées. Elles ont permis d'analyser les propriétés de couches minces synthétisées par voie chimique (CVD).

La dernière partie de cette thèse porte sur l'étude d'hétérostructures 2D de type hBN/MoX₂/hBN où X = S ou Se. Une caractérisation exhaustive des propriétés de luminescence, vibrationnelles et structurales est menée sur l'ensemble des matériaux constituants. Les analyses sont menées à la fois en vue plane et en section transverse grâce à la découpe de lames minces par faisceau d'ions focalisés. Des résultats préliminaires sur la diffusion des excitons et sur les excitons d'interface y sont présentés.