

Spécialité : PHYSIQUE / Physique des matériaux

[Laboratoire : /NIMBE/LICSEN](#)

Synthèse et étude des propriétés optoélectroniques de nanomatériaux semiconducteurs bidimensionnels

Responsable de stage : DERYCKE Vincent

vincent.derycke@cea.fr

Tel : +33 1 69 08 55 65

Stage pouvant se prolonger en thèse : Oui

Durée du stage : 5 mois

Résumé:

L'étudiant(e) aura pour mission de synthétiser, de caractériser puis d'intégrer dans des dispositifs optoélectroniques, des matériaux semi-conducteurs bidimensionnels (d'épaisseur <1 nm). Ces matériaux seront des monocouches de MoS₂, de WS₂ et/ou de SnS₂ synthétisées par CVD (chemical vapor deposition) et caractérisées par différentes techniques (AFM, MEB, XPS, Raman, etc.). Les dispositifs seront principalement des phototransistors à base de combinaisons de matériaux 2D.

Sujet :

Ce stage en sciences des matériaux et nanoélectronique s'intègre dans un projet collaboratif plus large visant à étudier les performances de photo-détecteurs à base de nanomatériaux semiconducteurs bidimensionnels de type dichalcogénures de métaux de transition (typiquement des monocouches atomiques de MoS₂, WS₂, SnS₂?) et d'assemblages de ces nanomatériaux sous la forme d'empilements contrôlés appelés hétérostructures de van des Waals. Dans ce contexte, l'étudiant(e) recruté(e) au CEA Paris-Saclay/NIMBE/LICSEN aura pour missions spécifiques de synthétiser par CVD (chemical vapor deposition) des semiconducteurs 2D (d'épaisseur <1 nm) de type monocouches de MoS₂, WS₂ et/ou SnS₂ et d'en caractériser en détails les propriétés structurales par différentes techniques (AFM, MEB, XPS, Raman, etc.). Le laboratoire dispose déjà d'une expérience solide dans la synthèse de MoS₂ qui garantira un démarrage rapide de la partie expérimentale. Pour améliorer la qualité des synthèses déjà disponibles et pour étendre les compétences du laboratoire à d'autres matériaux 2D, le/la stagiaire devra s'impliquer fortement dans la compréhension du rôle des différents paramètres de croissance. Il/elle utilisera également des techniques de micro/nano-fabrication (lithographie électronique et optique...) pour la réalisation de phototransistors à effet de champ dont il/elle mesurera les propriétés électriques et optoélectroniques.

Des compétences au niveau master dans le domaine des nanosciences sont indispensables ainsi bien sûr qu'un très haut niveau de motivation et une grande rigueur. Un niveau d'anglais permettant la lecture d'articles scientifiques est requis.

Synthesis and study of the optoelectronic properties of

two-dimensional semiconductor nanomaterials

Abstract:

The student's mission will be to synthesize, characterize and then integrate in optoelectronic devices, two-dimensional semiconductor materials (thickness <1 nm). These materials will be monolayers of MoS₂, WS₂ and/or SnS₂ synthesized by CVD (chemical vapor deposition) and characterized by different techniques (AFM, SEM, XPS, Raman, etc.). The devices will mainly be phototransistors based on combinations of 2D materials.

Subject :

This internship in materials sciences and nanoelectronics is part of a larger collaborative project aimed at studying the performances of photo-detectors based on two-dimensional semiconductor nanomaterials of the transition metal dichalcogenide type (typically monolayers of MoS₂, WS₂, SnS₂?) and assemblies of these nanomaterials in the form of controlled stacks called van der Waals heterostructures. In this context, the student recruited at CEA Paris-Saclay/NIMBE/LICSEN will have the specific missions of synthesizing by CVD (chemical vapor deposition) 2D semiconductors (monolayers of MoS₂, WS₂ and/or SnS₂ with thickness <1 nm) and characterizing their structural properties by different techniques (AFM, SEM, XPS, Raman, etc.). The laboratory already has a solid experience in the synthesis of MoS₂, which will allow a rapid start of the experimental part. To improve the quality of the syntheses already available at LICSEN and to extend the skills of the laboratory to other 2D materials, the student should be strongly involved in understanding the role of different growth parameters. He/she will also use micro/nano-fabrication techniques (electronic and optical lithography?) for the production of field-effect phototransistors, the electrical and optoelectronic properties of which he will measure.

Skills at master's level in the field of nanosciences are essential as well as of course a very high level of motivation and rigor. A level of English allowing the reading of scientific articles is required.
