



Laboratoire CIMAP

Centre de recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique

UMR 6252 – CEA – CNRS – ENSICAEN – UNICAEN

6 Boulevard Maréchal Juin

14050 Caen Cedex 4

✓ Proposition de sujet de stage M2

Titre : Développement de nouveaux procédés de nanostructuration par gabarits pour la déposition en couche atomique par ALD

Contacts : Julien Cardin – julien.cardin@ensicaen.fr
Christophe Labbé – christophe.labbe@ensicaen.fr

Début : mi-février (6-9 mois)

Lieu : Caen, laboratoire CIMAP-ENSICAEN

L'équipe NIMPH (Nanostructures Intégrées pour la Microélectronique et la Photonique) du CIMAP est spécialisée dans le dépôt de films minces semi-conducteurs à base de silicium ou d'oxyde aux propriétés fonctionnelles avancées (Photoconversion, conduction, luminescence...). Elle est reconnue nationalement et internationalement pour son expertise dans le développement de films minces aux propriétés optiques (photoconversion, luminescence), électriques (conductivité, mémoire), et thermiques (gestion de la chaleur). L'équipe participe et coordonne plusieurs contrats liés à la microélectronique, la photonique et l'énergie, avec des applications telles que les matériaux de grille de transistor, les guides d'onde amplificateurs, les LEDs, le photovoltaïque, ainsi que des applications thermiques ou de catalyse. Spécialisée dans les dépôts en couche atomique (ALD pour **Atomic Layer Deposition**), cette technique permet un contrôle précis de l'épaisseur et de la composition des matériaux à l'échelle atomique, ce qui la rend particulièrement adaptée à la fabrication de nanostructures pour des applications variées, telles que l'électronique, l'optoélectronique, et les capteurs.

Dans ce projet, l'objectif est de développer de nouveaux procédés de **nanostructuration** basés sur la réalisation de gabarits nanoporeux pour améliorer le contrôle des propriétés des matériaux déposés par ALD. En particulier, l'équipe se concentrera sur l'utilisation de **nanopores d'oxyde anodisé d'aluminium (AAO)** comme gabarits pour créer des nanostructures. Ces gabarits, formés par l'anodisation de l'aluminium, permettent de produire des réseaux réguliers de nanopores, offrant ainsi un cadre idéal pour la croissance contrôlée de matériaux à l'échelle nanométrique.

Les **objectifs** de ce stage sont :

1. La **fabrication et optimisation** des nanopores d'oxyde d'aluminium anodisé (AAO) en tant que gabarits pour la déposition en couche atomique.
2. L'étude et la caractérisation des propriétés morphologiques des gabarits AAO (taille des pores, uniformité, etc.).

3. La mise en place d'un procédé de dépôt en couche atomique à travers ces gabarits pour générer des **structures nanométriques**, et l'analyse des structures obtenues en termes de composition, de structure et de propriétés fonctionnelles (optique, électrique, etc.).

4. La **modélisation des processus** de croissance à travers ces gabarits pour mieux comprendre les mécanismes de déposition et optimiser les paramètres du procédé.

Les nanostructures obtenues grâce à cette technologie pourraient être utilisées dans des applications avancées telles que la fabrication de capteurs ultrasensibles, de dispositifs électroniques à haute performance, ou encore de nouvelles architectures pour des systèmes énergétiques.