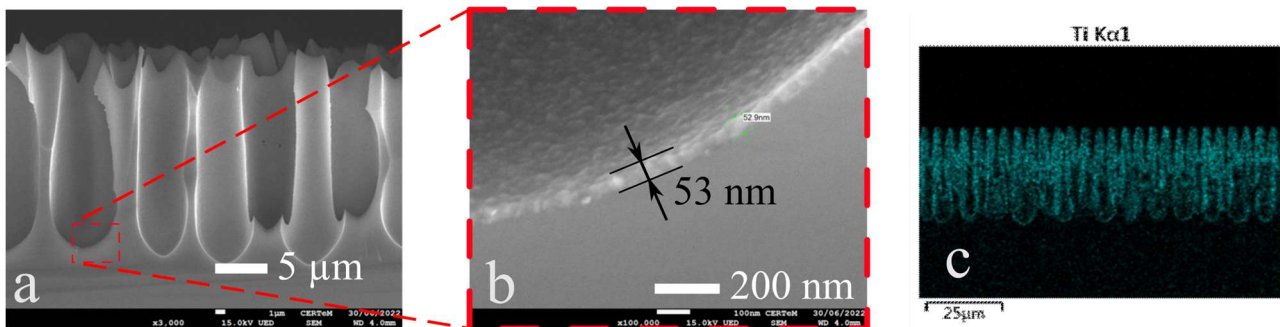


Développement de procédés de synthèse de silicium poreux grande surface et dépôt de films ultrafins pour la fonctionnalisation de nanoparticules poreuses

Laboratoire - Contexte

Le GREMAN (groupe de recherche en matériaux, microélectronique, acoustique et nanotechnologies) est un laboratoire de recherche en partenariat avec l'université de Tours et l'INSA-Centre Val de Loire en France. Au sein de ce laboratoire, notre équipe travaille à la synthèse et l'étude du silicium poreux, un matériau innovant utilisé en recherche et développement dans de nombreux domaines de pointe tels que la photonique, les biotechnologies ou la microélectronique. Le GREMAN est situé sur le site industriel de STMicroelectronics à Tours et propose de travailler dans un environnement agréable et professionnel et garantie l'accès à des équipements de pointe grâce à son implantation au sein de la plateforme technologique du CERTeM.



Vues en coupe de couches de silicium poreux fonctionnalisé au TiO_2 déposé par ALD

Depuis plusieurs années, le GREMAN travaille sur l'application du silicium poreux sous forme de film mince dans des composants microélectroniques, pour le biomédical ou la fabrication de micro-sources d'énergie [1]. Ces dernières utilisent notamment le dépôt conforme de films très minces en couches atomiques (Atomic Layer Deposition, ALD) en surface du silicium poreux comme matériau actif de micro-supercondensateurs. Afin d'améliorer l'intégrabilité de composants basés sur la technologie de silicium poreux et en vue de sa future industrialisation, il est possible de le synthétiser et de fonctionnaliser des wafers de 8 pouces. Ceci n'est toutefois pas trivial et nécessite un grand savoir-faire technologique, précédemment développé par notre partenaire la société Silimixt [2]. De plus, afin d'étudier de potentielles applications innovantes de ce silicium fonctionnalisé par ALD, le stage proposé permettra de mieux définir les paramètres de fabrication du silicium poreux ainsi que les conditions de dépôts de l'alumine (Al_2O_3) comme couche de fonctionnalisation. Les propriétés optiques des couches synthétisées seront ensuite étudiées afin d'estimer leur potentiel comme cellule photocatalytiques.

Objectifs du stage

L'objectif du stage portera donc sur trois points principaux :

- **Prise en main de hotte de gravure Si poreux 8 pouces.** Notre équipe maîtrise les conditions de synthèse (par gravure électrochimique) des couches de silicium poreux. Cependant, des cuves récemment acquises par le laboratoire, permettant la gravure sur une grande surface (supérieure à 6 pouces) est à prendre en main. Le/la stagiaire devra se former sur le logiciel pilotant la hotte de chimie ainsi que reprendre le synoptique du jeu de vannes, afin de s'approprier le fonctionnement de l'équipement.

- **Dépôt conforme ALD sur les couches poreuses.** Le/La stagiaire sera en charge de déterminer les conditions de dépôt d'un film d' Al_2O_3 dans le bâti ALD avant de passer avant la fonctionnalisation des couches poreuses précédemment synthétisées. Des analyses MEB, EDX et DRX devront ensuite permettre une caractérisation avancée de la qualité de la cellule obtenue. Les couches pourront ensuite être réduites en nanoparticules afin de vérifier si la fonctionnalisation de nanoparticules par cette voie est possible.
- **La caractérisation optique des cellules obtenues.** Afin d'établir le potentiel des dispositifs obtenus en tant que cellules de production de carburants solaires, nous proc derons à leur caractérisation optique avant et après fonctionnalisation, l'idée étant de maximiser leur capacité de piégeage de la lumière. Le choix de l'alumine comme matériaux de fonctionnalisation devrait permettre d'élargir le spectre utilisable par le silicium pour la conversion de l'énergie solaire par mécanisme de luminescent down shifting [3].

Profil souhaité et détails du stage

L'étudiant(e), de **niveau Bac +4 ou 5 (*undergraduate ou graduate*)**, devra avoir des notions dans le domaine des **matériaux et/ou de l' lectrochimie**. Il doit faire preuve d'autonomie et de rigueur. La durée du stage sera de **4 mois minimum et idéalement 6 mois**. Il est possible de débuter le stage à partir de février 2023. Par la suite, il serait possible de rester dans l'équipe afin de travailler sur un projet de thèse financée par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et en collaboration avec l'Université de Sherbrooke (Canada).

Contacts

Si vous êtes intéressé(e) par ce sujet ou si vous souhaitez des informations complémentaires, n'hésitez pas à nous contacter aux adresses suivantes :

Brice LE BORGNE
Maître de Conférences Université de Tours
GREMAN – Site STMICROELECTRONICS
16 rue Pierre & Marie Curie – BP 7155
37071 TOURS Cedex 2
brice.leborgne@univ-tours.fr

Thomas DEFFORGE
Maître de conférences INSA-CVL
GREMAN – Site STMICROELECTRONICS
thomas.defforge@univ-tours.fr

Ga l GAUTIER
Professeur INSA-CVL
GREMAN – Site STMICROELECTRONICS
gael.gautier@univ-tours.fr

Références

- [1] <http://greman.univ-tours.fr/activities/porous-semi-conductor-546388.kjsp>
- [2] <https://certem.univ-tours.fr/version-francaise/certem/gis-certem/silimixt>
- [3] <https://siser.ac.uk/research/next-generation/luminescent-down-shifting>