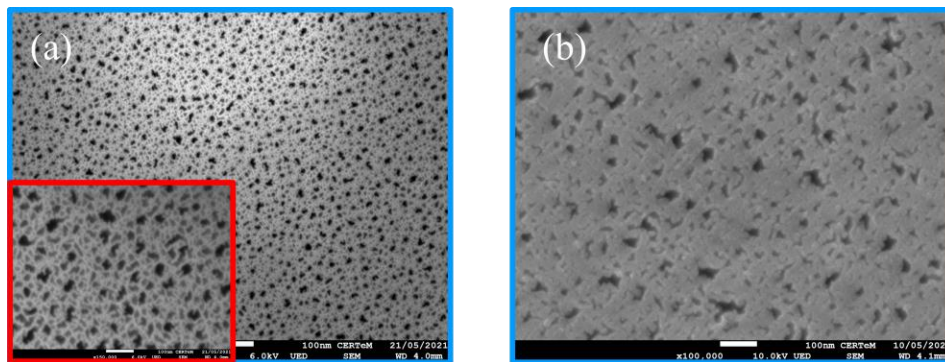


## Synthèse de membranes de silicium poreux et fonctionnalisation par couches d'oxyde métallique déposées par ALD (atomic layer deposition)

### 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, la biotechnologie ou la microélectronique. Le GREMAN est situé sur le site industriel de ST Microelectronics à Tours et propose de travailler dans un environnement agréable et professionnel. Il garantit l'accès à des équipements de pointe grâce à son implantation au sein de la plateforme technologique du CERTeM.



Vue du dessus de couches de silicium poreux avant (a) et après (b) dépôt ALD

Depuis plusieurs années, le GREMAN travaille sur l'application du silicium poreux (sous forme de film mince ou particulaire) 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'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'oxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ ) comme couche de fonctionnalisation. Les propriétés optiques des couches synthétisées seront ensuite étudiées afin d'estimer leur potentiel comme cellule pour carburants solaires [2].

### Objectifs du stage

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

- **La synthèse et la caractérisation morphologique de couches de silicium poreux.** Notre équipe maîtrise les conditions de synthèse (par gravure électrochimique) des couches de silicium poreux. Cependant, le ou la stagiaire devra s'assurer de la pureté de ses couches afin de permettre son transfert dans la chambre de dépôt ALD. Par ailleurs, il/elle sera amené(e) à synthétiser ses propres films minces poreux et devra caractériser leur morphologie (MEB, granulométrie).
- **Dépôt conforme ALD sur les couches poreuses.** Le/la stagiaire sera en charge de déterminer les conditions de dépôt d'un film de  $\text{TiO}_2$  dans le bâti ALD avant de passer à la fonctionnalisation des couches poreuses précédemment synthétisées. Des analyses MEB, TEM, EDX et DRX devront ensuite permettre une caractérisation exhaustive de la

qualité de la cellule obtenue. Les échantillons pourraient être envoyés dans d'autres laboratoires pour des analyses complémentaires.

- **La caractérisation optique des cellules obtenues.** Afin d'établir le potentiel des dispositifs obtenus en tant que cellules de production de carburants solaires, il faudra procéder à leur caractérisation optique avant et après fonctionnalisation, l'idée étant de maximiser leur capacité de piégeage de la lumière.

### 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 jusqu'à 6 mois**. Il est possible de débuter le stage à partir de février 2022. Ce stage sera rémunéré conformément à la législation (env. 550  par mois).

### 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 STMicronics  
16 rue Pierre & Marie Curie – BP 7155  
37071 TOURS Cedex 2  
[brice.leborgne@univ-tours.fr](mailto:brice.leborgne@univ-tours.fr)

Ga l GAUTIER  
Professeur INSA-CVL  
GREMAN – Site STMicronics  
16 rue Pierre & Marie Curie – BP 7155  
37071 TOURS Cedex 2  
[gael.gautier@univ-tours.fr](mailto:gael.gautier@univ-tours.fr)

### Références

[1] <http://greman.univ-tours.fr/activities/porous-semi-conductor-546388.kjsp>

[2] J. Rong , T. Bosserez, D. Martel et al. Monolithic cells for solar fuels. *Chemical Society Reviews*, 2014, vol. 43, no 23, p. 7963-7981.