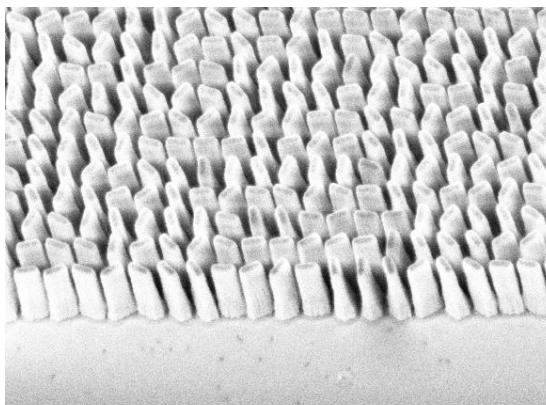


Proposition de stage Master 1 ou 2

Conception inverse de métasurfaces à l'aide d'algorithmes d'apprentissage statistique

Stage en collaboration entre le groupe de Patrice Genevet au CRHEA (Centre de Recherche sur l'Hétéro-Epitaxie et ses Applications) et l'équipe de Stéphane Lanteri à l'Inria (Centre de Recherche Sophia Antipolis-Méditerranée).



Les composants optiques réfractifs et diffractifs façonnent le front d'onde en jouant sur le déphasage accumulé lors de la propagation de la lumière. Les métasurfaces, éléments optiques 2D composés de réseaux de nano-éléments tels que des nanostructures, des nanopiliers et autre nanostructures, introduisent des changements abrupts de phase, d'amplitude et/ou de polarisation sur une échelle d'épaisseur de l'ordre de la longueur d'onde. Elle offrent une grande flexibilité dans le contrôle du front d'onde, évitent la perte d'efficacité des composants diffractifs [1-3].

La conception de métasurfaces fait de plus en plus souvent appel à la modélisation numérique, en association avec la fabrication et la caractérisation expérimentale. Cette modélisation numérique vise en premier lieu à *simuler* les propriétés d'une métasurface (caractérisation numérique) et peut s'appuyer pour cela sur la résolution numérique des équations de Maxwell [4]. L'autre objectif de la modélisation numérique est d'*optimiser* ces propriétés; on parle alors de *conception inverse*. Récemment, plusieurs travaux ont étudié l'apport de techniques issues de l'intelligence artificielle, plus particulièrement, de stratégies par apprentissage statistique, pour la conception inverse de métasurfaces. Le premier objectif de ce stage est de réaliser une revue de ces différents travaux en évaluant les avantages et inconvénients des stratégies sélectionnées ou développées. Le second objectif de ce stage est d'utiliser l'une de ces stratégies d'apprentissage statistique pour la conception inverse de dispositifs métasurfaces. Pour la résolution numérique des équations de Maxwell permettant de caractériser un dispositif donné, on s'appuiera sur le savoir-faire et les outils numériques pour la nanophotonique développés dans l'équipe de Stéphane Lanteri à l'Inria. Ce stage permettra à l'étudiant/e de se familiariser avec la conception de métasurfaces ainsi qu'aux méthodes d'optimisation de métasurfaces en s'appuyant sur des approches d'apprentissage statistique. L'objectif final étant de réaliser différents dispositifs métasurfaces en matériaux GaN pour l'optique ainsi que de mettre en évidence des méthodes de modulation pour le développement de système LIDAR tout intégré. Ces dispositifs jouent un rôle primordial dans le positionnement et l'orientation de véhicules autonomes et autres systèmes autoportés tels que les drones.

Contact: **Dr. Patrice Genevet** CNRS-CRHEA <http://www.crhea.cnrs.fr/> Email : pg@crhea.cnrs.fr

Web: <http://2dphotonics.weebly.com/>