

## Master and Engineer Internship: 2020-2021

Proposed by : Ludovic BURGNIES

Phone number : 03 20 19 79 03

E-mail : ludovic.burgnies@univ-lille.fr

Research group : DOME

**Title : Textiles intelligents à base de fils structurés pour des applications WBAN et radars anticollisions.**

### Abstract :

Les métamatériaux (3D) et les métasurfaces (2D) sont des matériaux composites permettant de manipuler les ondes électromagnétiques. Ils sont obtenus généralement par un arrangement d'objets métallo-diélectriques permettant d'obtenir des valeurs extrêmes (infinies, nulles, ou négatives) de permittivité, de perméabilité, et d'indice de réfraction qui ne se rencontrent pas dans les matériaux naturels. Récemment, il a été expérimentalement démontré que des tissus et des tricots obtenus par un arrangement de fils diélectriques et métalliques permettent d'obtenir des phénomènes tels que la réfraction négative et l'absorption des ondes. Certains envisagent déjà des applications futuristes comme la cape d'invisibilité.

En modifiant les paramètres de tissage (armures) et de tricot (contextures), il est possible de modifier les réponses fréquentielles, et donc d'obtenir des propriétés électromagnétiques uniformes sur la surface du textile. Le groupe DOME de l'IEMN a démontré expérimentalement ces phénomènes produits par différents métamatériaux tissés et tricotés pour des applications dédiées au filtrage et à l'absorption des ondes électromagnétiques. D'autres applications peuvent être visées telles que l'amélioration des communications dans les réseaux autour du corps humain (WBAN) ou l'augmentation de la visibilité des piétons par les radars anticollisions. Cependant, l'inclusion de fils conducteurs dans les textiles intelligents doit être limitée pour en diminuer le coût et pour améliorer le confort de l'utilisateur. Pour cela, une solution consiste à concevoir des fils structurés présentant eux-mêmes des propriétés électromagnétiques et de les agencer pour fabriquer les textiles. Dans le cadre d'une collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles (ENSAIT), différents fils structurés sont envisagés.

Le stage aura pour objectif d'étudier par la simulation le comportement électromagnétique de fils structurés à base de fibres conductrices pour des applications WBAN et radars anticollisions. Les simulations seront effectuées à l'aide des logiciels commerciaux HFSS et CST en considérant des réseaux périodiques de fils structurés.