

Master or Engineer internship 2022-2023

Proposed by : Ludovic BURGNIES et Éric LHEURETTE

Phone number : 03 20 19 79 03

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

Research group : SUBLAMBDA

Title : Etude du comportement électromagnétique de fils structurés pour la conception de textiles intelligents

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 SUBLAMBDA 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, la quantité de fils conducteurs introduite dans les textiles intelligents doit être limitée pour diminuer le coût, le poids, 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 ou de motifs conducteurs 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.