



Titre Thèse	Conception de textiles métamatériaux à base de fils structurés pour améliorer la détection des piétons	
(Co)-Directeur	Cédric COCHRANE	E-mail : cedric.cochrane@ensait.fr
(Co)-Encadrant	Ludovic BURGNIES	E-mail : ludovic.burgnies@univ-lille.fr
(Co)-Encadrant	François RAULT	E-mail : francois.rault@ensait.fr
Laboratoire	GEMTEX / IEMN	Web :
Equipe	DOME	Web :
Financement prévu	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> UPHF <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input checked="" type="checkbox"/>	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser :
		ENSAIT
Financement acquis ? <input type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser	Autre <input type="checkbox"/> Préciser

Résumé du sujet :

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.

En modifiant les paramètres de tissage (armures) et de tricot (contextures), il est possible de modifier les réponses fréquentielles et d'obtenir des propriétés électromagnétiques uniformes sur la surface du textile. Par ailleurs, une structuration peut aussi être introduite lors de la fabrication du fil (filature) pour former localement des boucles conductrices favorisant un couplage magnétique des ondes et du textile. Des premières études de simulations électromagnétiques ont montré que l'introduction de fils structurés permet de limiter la quantité de fils conducteurs au sein d'un textile pour obtenir une forte réflectivité. Il en résulte une amélioration du confort pour l'utilisateur final et un allègement du textile par l'utilisation d'une plus faible quantité de fils conducteurs.

L'objectif de la thèse est d'étudier et fabriquer des fils conducteurs structurés et des textiles intelligents permettant d'améliorer la visibilité des piétons par les radars anticollisions. Dans un premier temps, il s'agira de définir les structurations au niveau du fil permettant d'augmenter la réflectivité des textiles métamatériaux aux ondes électromagnétiques. Pour cela, les propriétés électromagnétiques des textiles métamatériaux seront étudiées en utilisant les logiciels de simulation commerciaux (HFSS, CST) disponibles à l'IEMN (Villeneuve d'Ascq). Ces études devront tenir compte des contraintes de fabrication des fils structurés et du textile intelligent pour pouvoir aboutir à la production de textiles réalistes. Dans second temps les fils structurés définis par les simulations électromagnétiques seront fabriqués puis mis en œuvre par l'ENSAIT (Roubaix) en structures 2D (tissage, tricotage...) pour obtenir a) les propriétés réflectives souhaitées et b) les propriétés textiles, selon les usages considérés dans des domaines tels que l'habillement et l'outdoor.

Enfin, les textiles métamatériaux fabriqués seront caractérisés en termes de réponses électromagnétiques dans les différentes plateformes de caractérisations disponibles à l'IEMN. Les mesures des propriétés mécaniques, morphologiques ainsi que les tests adaptés et couramment utilisés pour valider les performances attendus d'un tel textile lors de son usage seront effectués à l'ENSAIT.