

Modélisation électrique et caractérisation électromagnétique des métamatériaux main gauche applicable à des dispositifs hyperfréquences.

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : Victor FOUAD HANNA
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire d'électronique et d'électromagnétisme
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Les matériaux main gauche plus communément appelés méta-matériaux sont des matériaux composites artificiels qui présentent des propriétés électromagnétiques que l'on ne retrouve pas dans les matériaux naturels. Il s'agit de structures périodiques, composées d'éléments diélectriques ou métalliques, qui ont des propriétés remarquables comme par exemple celle d'avoir un indice de réfraction négatif ou encore d'empêcher la propagation d'une onde dans une bande de fréquence spécifique. Dans le domaine des fréquences micro-ondes et millimétriques, les méta-matériaux trouvent de nombreuses applications aussi bien dans la conception de circuits que dans l'amélioration des performances de nombreux systèmes existants tels que les antennes, les filtres et les coupleurs. Les améliorations envisagées concernent la réduction des dimensions des composants, la maîtrise des pertes d'énergie, l'élargissement de la bande de fréquence de travail, ainsi que le problème de la dispersion des signaux se propageant sur les lignes. Cette thèse a pour objectifs d'étudier l'influence du couplage entre les cellules unitaires des métamatériaux main gauche, dans le but de concevoir des systèmes micro-ondes plus performant et plus simple à réaliser. La première étape du travail consistera à se familiariser avec les méta-matériaux appliqués à l'électromagnétisme en s'appuyant sur une recherche bibliographique exhaustive. Une seconde étape sera de concevoir des dispositifs métamatériaux plus simples à réaliser. A partir d'une analyse électromagnétique rigoureuse basée sur l'emploi d'une méthode adaptée aux structures étudiées, des modèles électriques équivalents rigoureux tenant compte de la polarisation de l'onde et des effets de couplage devront être proposés. Enfin, dans une troisième étape, des prototypes des structures métamatériaux proposées seront réalisés et entièrement caractérisés afin de valider les concepts et les résultats théoriques mis en place durant cette thèse. Les applications visées sont dans le domaine des filtres pour réduire leurs dimensions. Mots-clés : Métamatériaux, hyperfréquences, couplage magnétoélectrique, filtres.