
Sujet de thèse

Laboratoire: Institut Fresnel

Directeur de thèse : Abdeddaim Redha/Stefan Enoch

Email : redha.abdeddaim@fresnel.fr/stefan.enoch@fresnel.fr

Adresse : Institut Fresnel, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13397 Marseille

Titre : *Métamatériaux et Metasurfaces variant dans le temps*

Description :

Les métamatériaux et metasurfaces sont des matériaux structurés dont les caractéristiques macroscopiques permettent de contrôler finement le rayonnement électromagnétique et ainsi réaliser des fonctions électromagnétiques complexes tel que l'absorption idéale, l'invisibilité etc. Récemment, un nouveau champ de recherche est apparu dans ce domaine, la modulation temporelle des caractéristiques macroscopiques des metamateriaux. Autrement dit le contrôle de l'indice optique effectif en fonction du temps. Ce degré de liberté ouvre de nouvelles possibilités de façonner les champs électromagnétiques et ouvre la voie à des moyens de contrôle inédits.

Le but de cette thèse est d'abord d'étudier d'un point vue théorique l'impact de la modulation temporelle sur la réponse spectrale de metamateriaux. Ensuite, en fonction des éléments théoriques, l'objectif sera de trouver la meilleure façon de moduler cette réponse en fonction du temps. Une attention particulière sera accordée au système électronique de contrôle. Enfin, la dernière partie de la thèse sera consacrée à la conception d'une metasurface avec des paramètres variables dans le temps afin de réaliser des fonctions telles que la non-réciprocité (active, sans matériau magnétique), la conversion de fréquence (effet Doppler), accumulation d'énergie, etc.

Les possibilités du contrôle du champ proche électromagnétique seront particulièrement regardées avec des possibilités de transfert d'énergie non radiatif et non réciproque par exemple ou des effets de type accumulation d'énergie sur la densité locale d'états électromagnétiques.