

Master and Engineer Internship: 2021-2022

Proposed by : Ludovic BURGNIES

Phone number : 03 20 19 79 03

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

Research group : SUBLAMBDA

Title : Coefficient de qualité dans les métamatériaux désordonnés

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. Ces propriétés sont obtenues autour de résonances qui peuvent limiter l'utilisation des métamatériaux en termes de bande passante. Parmi les applications, des métamatériaux absorbants les ondes électromagnétiques permettent d'obtenir une absorption parfaite (unitaire) dans une bande de fréquence étroite. En outre, ils présentent l'avantage d'être plus minces que les absorbants conventionnels. Pour augmenter la largeur de bande absorbée, la conception de métamatériaux désordonnés a été proposée.

Dans les métamatériaux formés par un réseau de résonateurs périodiques, l'absorption unitaire repose sur un compromis entre les pertes intrinsèques des résonateurs et le couplage du réseau avec une onde incidente. La condition d'absorption unitaire peut alors être exprimée par l'intermédiaire de coefficients de qualité. Par ailleurs, l'élargissement de la bande absorbée dans les métamatériaux désordonnés est limité et l'origine de cette limitation doit être analysée. On se propose d'étudier cette limitation de bande par le biais du coefficient de qualité d'un réseau périodique de deux ou trois résonateurs (dimères ou trimères).

On utilisera pour cela les logiciels commerciaux HFSS et CST. Les études seront menées sur différentes topologies d'assemblage des résonateurs afin d'en tirer des informations sur les propriétés d'absorption.