

Résumé

Les absorbants électromagnétiques trouvent de nombreuses applications dans le domaine micro-onde. Ces absorbants sont souvent de type « chargés carbonnés » pour des utilisations large bande ou de type écran (Jaumann, Salisbury, ...) dans le cas pour des utilisations monofréquentielles. Depuis quelques années se développent des absorbants à base de métamatériaux et plus récemment de métasurfaces. Ces métasurfaces en hyperfréquence sont souvent réalisées à base de motifs métalliques. La littérature présente très peu d'exemples à base de motifs diélectriques. Dans cette thèse, je me suis majoritairement intéressée à l'étude et à la modélisation analytique, numérique et expérimentale de particules sphériques à haute permittivité. Ces dernières peuvent avoir des résonances de Mie pouvant être utilisées pour absorber le rayonnement électromagnétique.

Dans notre étude, nous partons de la particule unique afin de réaliser des métasurfaces innovantes. A partir des coefficients de Mie, nous étudions les pôles et les zéros de la polarisabilité afin de décrire les interactions ondes électromagnétiques – matière. Nous utilisons ces résultats afin de concevoir des métasurfaces réalisant des fonctions électromagnétiques souhaitée, ici l'absorption.

Abstract

It is usual to use absorbents in the microwave field, these absorbents are often of the "carbon-filled" type for broadband use or of the screen type (Jaumann, Salisbury, ...) in the case of monofrequency use. In recent years, absorbents based on metamaterials and more recently on metasurfaces have been developed. These microwave metasurfaces are often made of metallic patterns. There are very few examples in the literature based on dielectric patterns. In this thesis, I was mainly interested in the study and analytical, numerical and experimental modelling of spherical particles with high permittivity. The latter can have both electrical and magnetic Mie resonances.

In our study, we start from the single particle in order to realize innovative metasurfaces. Based on Mie coefficients, we study the poles and zeros of polarizability in order to describe electromagnetic wave-matter interactions. We use these results to design metasurfaces that perform complex electromagnetic functions such as ideal absorption.