

Rotation linéaire, sélective et spectralement agile de la polarisation de la lumière avec un empilement de métamatériaux métalliques

Xavier Romain*, Philippe Boyer et Fadi Baida

Département Optique – Institut FEMTO-ST UMR 6174

Université Bourgogne Franche-Comté – CNRS 25030 Besançon, France

**xavier.romain@femto-st.fr*

Controler de manière efficace la polarisation de la lumière est un enjeu important pour une grande variété de systèmes optiques. Parmi d'autres propriétés intéressantes, les métamatériaux se sont révélés être de bons candidats pour la manipulation de la polarisation du champ électromagnétique. En raison de leur dimension micro/nanométrique, les métamatériaux représentent aussi une solution sérieuse pour la miniaturisation de composants optiques et le développement de systèmes embarqués. Dans cette étude, nous nous intéressons théoriquement aux propriétés en transmission d'un empilement de métamatériaux métalliques dans le domaine micro-ondes et térahertz. Nous montrons qu'une telle structure permet d'effectuer une rotation linéaire de la lumière avec une sélectivité en polarisation tout en assurant une transmission totale. De plus, nous montrons que cette rotation de la lumière avec transmission totale peut se produire sur une large bande spectrale ($Q < 10$) ou sur une bande spectrale extrêmement étroite ($Q > 10^5$). Notamment, nous pointons du doigt comment l'arrangement de la structure, ainsi que la géométrie du motif sub-longueur d'onde des métamatériaux empilés, peuvent modifier de manière très importante la transmission dans le domaine spectral. Pour réaliser cette étude, nous utilisons un formalisme de Jones étendu qui nous permet d'obtenir une expression rigoureuse et analytique de la transmission. De telles structures se révèlent être très flexibles et pourraient trouver des applications potentielles en polarimétrie et pour le contrôle de la polarisation de la lumière pour le développement d'outils de télécommunications dans le domaine térahertz.