

Intégration de dispositifs optiques à base de métasurfaces pour des applications en opto-électronique et contrôle de l'émission laser

Le sujet de la thèse de Mr. Mario Ferraro portait sur l'ingénierie des matériaux semiconducteurs ZnO pour en contrôler ses propriétés optiques. Il notamment montré que transitions inter sous-bandes, dues aux confinements électroniques dans la bande de conduction, permettent d'obtenir un comportement optique hyperbolique. Ce régime de dispersion non-usuelle est obtenu en alternant des couches de ZnO/ZnMgO dopées d'épaisseurs suffisamment petites par rapport à la longueur d'onde de la lumière. Dans une deuxième partie, il a proposé de contrôler la dispersion optique d'un guide d'onde de façon à modifier les processus de condensation de gaz de polaritons. Les travaux réalisés dans cette deuxième partie sont essentiellement numériques.

Integration of metasurfaces in optoelectronic devices and control of laser emission

The subject of Mr. Mario Ferraro's thesis was on the engineering of ZnO semiconductor materials to control its optical properties. He notably showed that inter-subband transitions, due to electronic confinements in the conduction band, make it possible to obtain hyperbolic optical behavior. This unusual dispersion regime is obtained by alternating doped ZnO / ZnMgO layers of thicknesses sufficiently small compared to the wavelength of light. In a second part, he proposed to control the optical dispersion of a waveguide so as to modify the condensation processes of polariton gases. The works carried out in this second part essentially consist in numerical simulations.