

In this thesis, the properties of a single metal nanoparticle have been tuned by altering its environment and its morphology. Specifically, in the first part of this work, the surface plasmon resonance of individual gold nanobipyramids has been experimentally studied under a pressure-adjustable surrounding, and its evolution physically interpreted through theoretical modeling. In order to access to the optical response under high-pressure at single-particle level, a challenging combination of a spatial modulation spectroscopy (SMS) microscope with a diamond anvil cell has been achieved. In the second part of the thesis, the acoustic vibrations of individual gold nanodisks on sapphire substrate have been experimentally characterized by combining the SMS microscope with an ultrafast pump&probe setup. The dependence of their damping on the disk morphology has enlightened the presence of quality-factor enhancements. Numerical modeling has provided a physical insight for the observed phenomena, showing that mode hybridizations occur at specific aspect ratios, reducing the acoustic energy loss through the nano-object/environment interface.

Dans cette thèse, les propriétés d'une nanoparticule métallique unique ont été contrôlées en modifiant son environnement et sa morphologie. Plus spécifiquement, dans la première partie de ce travail, la résonance plasmon de surface de nanobipyramides d'or individuelles a été étudiée expérimentalement dans un milieu sous pression contrôlable, et son évolution interprétée à l'aide de modélisations théoriques. Afin d'accéder à la réponse optique d'une nanoparticule unique à haute pression, la combinaison d'un microscope de spectroscopie à modulation spatiale (SMS) avec une cellule à enclume de diamant a été réalisée. Dans une seconde partie, les vibrations acoustiques de nanodisques d'or individuels sur un substrat en saphir ont été caractérisées en combinant le microscope SMS avec un dispositif de spectroscopie ultrarapide pompe-sonde. L'étude de leur amortissement en fonction de la morphologie des disques a permis de démontrer d'exaltations des facteurs de qualité mécaniques. Les modélisations numériques ont fourni un aperçu physique du phénomène observé, montrant qu'une hybridation entre modes se produit pour des rapports d'aspect spécifiques, réduisant ainsi les pertes en énergie acoustique à travers l'interface disque/environnement.