

Spectroscopie optique ultrarapide de nanoparticules métalliques individuelles: résonances plasmon de surface et vibrations acoustiques

Arnaud Arbouet

arbouet@cemes.fr
CEMES-CNRS, UPR 8011, Toulouse

Lorsque l'on réduit la taille d'un système semi-conducteur ou métallique, ses propriétés physiques (optiques, électroniques, vibrationnelles) peuvent être fortement modifiées par rapport solide massif. Dans le cas de nanoparticules de métaux nobles, des excitations électroniques collectives appelées résonances plasmon de surface modifient de façon très importante les propriétés optiques de ces nano-objets et les rendent dépendantes de la taille, de la forme et de l'environnement du nano-objet.

Dans cet exposé, nous présenterons tout d'abord le résultat d'expériences de spectroscopie optique sur nano-objets individuels permettant de caractériser ces résonances optiques. Des expériences de microscopie optique non-linéaire (photoluminescence à deux photons) permettant de mettre en évidence le confinement du champ électrique en certains endroits des nano-objets seront décrites. La possibilité de contrôler la distribution du champ électrique à la surface des nano-objets via la polarisation du champ électrique incident sera illustrée. Des résultats récents d'expériences de spectroscopie de perte d'énergie d'électrons (EELS, EFTEM) seront également discutés.

Dans un second temps, des expériences de spectroscopie optique résolues en temps seront présentées. Nous montrerons comment il est possible de tirer profit de l'exaltation de la réponse optique des nano-objets liées à l'existence de résonances plasmon de surface pour étudier les vibrations acoustiques dans ces nano-objets.

- [1] *Tailoring and imaging the plasmonic local density of states in crystalline nanoprisms*
S. Viarbitskaya, A. Teulle, R. Marty, J. Sharma, C. Girard, A. Arbouet and E. Dujardin
Nature Materials 12, 426–432, (2013)
- [2] *From patterned optical near-fields to high symmetry acoustic vibrations in gold crystalline platelets*
J. Fedou, S. Viarbitskaya, R. Marty, J. Sharma, V. Paillard, E. Dujardin, and A. Arbouet
Phys. Chem. Chem. Phys., 15, 4205-4213, (2013)
- [3] *Damping of the Acoustic Vibrations of Individual Gold Nanoparticles*
R. Marty; A. Arbouet; C. Girard ; A. Mlayah; V. Paillard; V. K. Lin; S. L. Teo; S. Tripathy
Nanoletters, 11 (8), 3301-3306, (2011)