



Séminaire Invité

Hervé JUOIN

Professeur & Théoricien - Université de Bordeaux

Mercredi 14 septembre 2016 – 11h00
Salle LMS – 051026



10h30

PHOTOÉMISSION DE SURFACES MÉTALLIQUES STRUCTURÉES STIMULÉE PAR L'EXCITATION DE PLASMONS DE SURFACE

Un nombre croissant de travaux est consacré à l'émission électronique de métaux stimulée par l'excitation de plasmons de surface sur des réseaux [1], des nanoparticules [2] ou encore des réseaux de nanoparticules [3] grâce à des impulsions laser femtoseconde. Comme le champ électrique associé au plasmon est inhomogène et localement plus intense que celui de l'impulsion laser excitatrice, l'excitation d'un plasmon donne lieu à un processus de photoémission stimulée pour lequel le nombre et l'énergie des électrons émis se trouve considérablement accru par rapport au cas de la photoémission standard. Cet effet permet d'envisager la création de sources d'électrons intenses et brèves grâce à de très modestes intensités laser ; bien au-dessous du seuil de dommage.

Dans ce cadre, je présenterai d'une part les résultats expérimentaux obtenus par notre équipe concernant les réseaux et les nanoparticules en réseau [4]. A ce niveau, le résultat le plus marquant est probablement le fait que des électrons de 300 eV ont été détectés quand un réseau de nanoparticules d'or est irradié par des impulsions laser (800 nm, 25 fs) d'intensité $5 \cdot 10^{10}$ W/cm². D'autre part, je présenterai notre approche théorique [5] qui est constituée de deux étapes. Dans la première, la transition primaire des électrons depuis la bande de conduction vers le continuum est traitée quantiquement. Dans la deuxième, nous décrivons de façon classique le mouvement des électrons libérés dans le champ inhomogène du plasmon à l'extérieur du métal. Les conditions initiales de cette deuxième étape nous sont fournies par les calculs relatifs à la première en termes d'énergies, d'angles et d'instant d'éjections des électrons. Les comparaisons entre nos résultats expérimentaux et théoriques montrent que la répulsion coulombienne à l'intérieur du nuage électronique émis [6] est un mécanisme important qui devra être pris en compte dans la deuxième étape de la modélisation.

[1] J. Kupersztych, P. Monchicourt, and M. Raynaud, Phys. Rev. Lett. (2001) 86 5180.

[2] G. Herink, D.R. Solli, M. Gulde, and C. Ropers, Nature (2012) 483 190.

[3] P. Dombi, A. Hörl, P. Rácz, I. Márton, A. Trüger, J.R. Krenn and U. Hohenester, Nano. Lett. (2013) 13 674.

[4] N. Fedorov, G. Geoffroy, G. Duchateau, L. Štolcová, J. Proška, F. Novotný, M. Domonkos, H. Jouin, P. Martin, and M. Raynaud, J. Phys. : Condens. Matter (2016) 28 315301.

[5] H. Jouin, M. Raynaud, G. Duchateau, G. Geoffroy, A. Sadou and P. Martin, Phys. Rev. B (2014) 89 195136.