

Propriétés optiques et plasmoniques de nanoparticules d'or sur silicium : comprendre la forme dérivée observée en réflexion.

Léo Bossard-Giannesini¹, Hervé Cruguel¹, Emmanuelle Lacaze¹, Olivier Pluchery¹

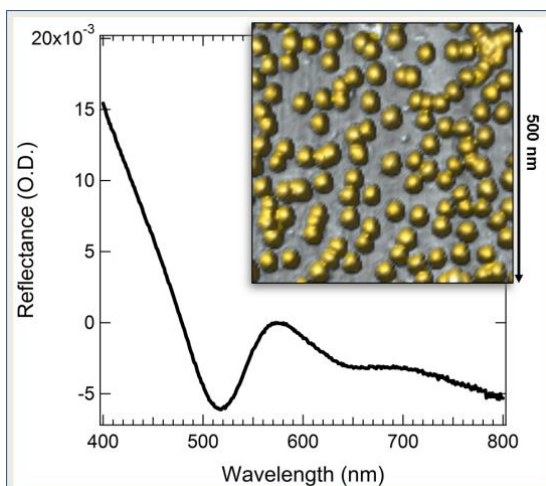
¹Institut des Nanosciences de Paris, UPMC-CNRS UMR 7588, 4 place Jussieu, boîte courrier 840, 75252 Paris cedex 05, France.

Pour des nanoparticules d'or sphériques, isolées dans l'air, la résonance de plasmon de surface localisée se manifeste par une bande d'absorption à ~505 nm. La mesure par spectroscopie UV-visible en transmission, lorsque les particules sont dispersées dans un milieu ou bien greffées sur un substrat, constitue un bon diagnostic de la qualité de la dispersion et de la nature des molécules adsorbées.

Cependant dans le cas où les particules sont déposées sur du silicium le signal mesuré en réflexion à faible angle d'incidence n'est pas une bande d'absorption mais un pic négatif, semblable à une forme dérivée, comme une résonance de Fano (voir figure). Le but de notre étude est d'une part de décrire par un modèle cette forme inattendue, et d'autre part de déterminer les conditions expérimentales optimales pour la mesure du plasmon sur silicium.

Les mesures optiques ont été systématiquement confrontées à une étude morphologique des surfaces par microscopie à force atomique (AFM) afin de s'assurer que le signal provient des particules isolées. De plus les simulations montrent, à faible angle d'incidence, la forme en creux du spectre. Celles-ci montrent également qu'au-delà de 30° le spectre reprend la forme du pic plasmon attendu.

Par ailleurs, des études préliminaires de transferts de charges dans les nanoparticules, induits par les surfactants, ont été faites par AFM conducteur, appelé « Kelvin probe » (KPFM).



Spectre en réflexion de nanoparticules d'or (diam=16 nm) sur silicium (484 AuNPs.μm⁻²). En insert l'image AFM en fausses couleurs de l'échantillon.