

H. Moreira¹, Q. Yu¹, B. Nadal¹, B. Bresson¹, M. Rosticher², N. Lequeux¹, A. Zimmers¹ et

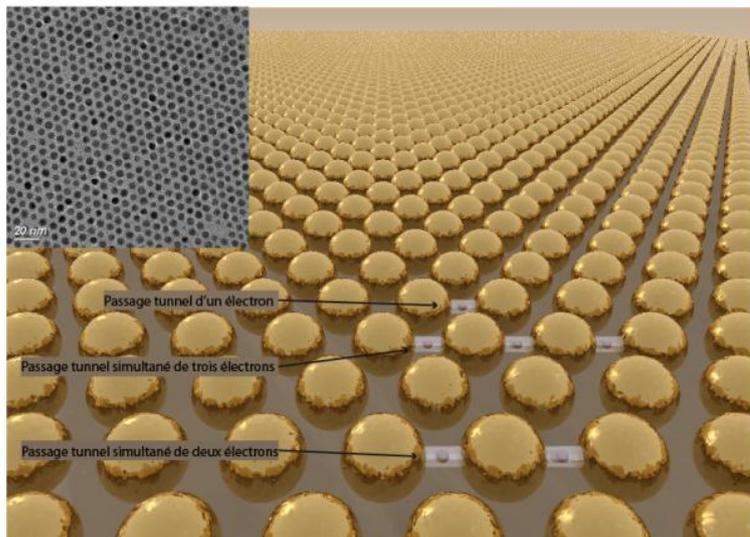
H. Aubin¹

(1) Laboratoire de Physique et d'Etude des Matériaux, UMR 8213, ESPCI-ParisTech-CNRS-UPMC, 10 rue Vauquelin, 75231 Paris, France

(2) Laboratoire Pierre Aigrain, CNRS, ENS, UPMC, 24 rue Lhomond, 75231 Paris, France

Quantum co-tunneling in nanoparticles arrays

Avec le développement de méthodes de synthèses permettant d'obtenir des populations monodisperses de nanoparticules, des réseaux auto-organisés de nanoparticules peuvent être obtenus via la méthode de Langmuir. En raison de sa taille réduite (2-7 nm), la capacité d'une nanoparticule métallique à stocker des charges est très faible, ce qui se traduit par une énergie de Coulomb élevée pour ajouter un électron à une nanoparticule. Pour cette raison, les réseaux de nanoparticules peuvent être utilisés comme systèmes modèles pour l'étude du transport des électrons en présence de fortes interactions de Coulomb où les effets des corrélations quantiques sont importants.



Dans ce travail réalisé au LPEM, nous avons étudié l'évolution des propriétés de transport électronique de réseaux de nanoparticules d'or lorsque la largeur de la barrière tunnel séparant les nanoparticules est modifiée via le couplage des nanoparticules par des chaînes alcanes de longueurs variables.

Nous avons montré que l'on pouvait identifier deux régimes de transport distincts. Dans les réseaux où le couplage est réalisé par de longues chaînes alcanes, le transport électronique est activé et suit des lois de type Arrhenius. Dans les réseaux où le couplage est réalisé par de courtes chaînes alcanes, les électrons peuvent se propager par effet co-tunnel quantique, leur permettant ainsi de surmonter le blocage de Coulomb, et conduit à des lois de transport de type Efros-Shklovskii.

1. Moreira, H. *et al.* Electron Cotunneling Transport in Gold Nanocrystal Arrays. *Physical Review Letters* **107**, 1-5 (2011).