GEMaC
Groupe d'Étude
de la Matière Condensée

UNE NANOSOURCE DE PHOTONS ET DE PLASMONS

Elizabeth BOER-DUCHEMIN
Institut des sciences moléculaires d'Orsay (ISMO)
CNRS Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France

Mercredi 11 mars, 14 h
Bâtiment Fermat
Salle F-4109

Le succès de la miniaturisation de l'électronique est bien connu : nos téléphones portables, par exemple, sont de plus en plus petits et de plus en plus puissants. Il n'en reste pas moins que l'électronique est fondamentalement limitée en vitesse et en bande passante. Par contraste, de grandes quantités d'information sont transportées à haute fréquence par des fibres optiques qui restent relativement volumineuses, car elles sont limitées en taille par la diffraction. Et si nous pouvions simultanément profiter de la

miniaturisation de l’électronique et de la haute fréquence de la photonique ? C’est l’idée de la « plasmonique », qui utilise des « plasmons polaritons de surface » dans ses circuits — c’est-à-dire des oscillations collectives d’électrons dans un métal qui sont couplées à une onde électromagnétique.

Si les circuits plasmoniques doivent voir le jour, il faudra disposer d’une « nanosource » électrique pour ces plasmons de surface. Une piste pour cela est d’utiliser une jonction tunnel de taille nanométrique. Comme prototype, nous pouvons utiliser la jonction tunnel formée entre la pointe d’un microscope à effet tunnel (STM) et un échantillon métallique. Les plasmons de surface excités sont ensuite transformés en lumière, et ce sont ces photons qui sont détectés. Une telle nanosource pourrait être donc considérée comme une nanosource de plasmons de surface mais aussi de lumière. Lorsqu’on parle « sonde locale » et « optique », il ne faut pas penser qu’au SNOM (microscopie à champ proche optique), mais aussi au STM.

Dans cet exposé nous considèrerons donc l’excitation de plasmons de surface au moyen d’un STM : nous nous intéresserons brièvement aux propriétés des plasmons de surfaces, et aux avantages d’une excitation locale par STM. Nous examinerons ensuite quelques exemples d’excitation de plasmons de surface avec la pointe d’un microscope à effet tunnel, qui constituent des expériences plutôt fondamentales, ainsi que des expériences davantage tournées vers les applications.