

L'AFM, un instrument de caractérisation et d'action à l'échelle nanométrique

Florence Marchi, Institut Néel et Université Joseph Fourier, Grenoble

Ce cours d'introduction à la technique de l'AFM (Atomic Force Microscopy) traitera principalement de l'utilisation de l'AFM à l'air ou environnement contrôlé pour : (1) caractériser la morphologie des surfaces, (2) fabriquer des nanostructures et (3) manipuler des nano-objets.

La première partie permettra de décrire les deux principaux modes d'opération à savoir le mode contact et le mode dynamique ainsi que leurs limites d'utilisation et les principaux artefacts d'imagerie associés. Nous définirons aussi les principales forces d'interaction présentes entre la sonde et la surface et leur rôle dans l'imagerie.

Dans la deuxième partie consacrée à un tour d'horizon des possibilités de nanofabrication grâce à la pointe de l'AFM, nous aborderons notamment la nanolithographie sur des semi-conducteurs et des métaux ainsi que la nanoxérographie.

Dans la dernière partie nous examinerons dans quelles conditions sont possibles des manipulations de nano-objets individuels (nanoplots, nanotube de carbone, nanofils) grâce à une ou deux pointes et leurs applications potentielles.

Pour chaque exemple des références bibliographiques seront indiquées afin d'aider ceux qui désireraient en savoir plus.

CV résumé de l'oratrice

Florence Marchi a obtenu sa thèse de doctorat en 2000 intitulée « Nanolithographie assistée par microscopie en champ proche » à l'université de la Méditerranée. Après une année d'ATER à l'université de Montpellier II sur l'étude des nanotubes de carbone par AFM, elle obtient un poste de MCF à l'université Joseph Fourier à Grenoble pour travailler sur l'injection et la détection de charge par EFM. Depuis son activité de recherche s'est élargie à la thématique de la manipulation par sondes AFM combinées d'objets submicroniques, activité qui est portée par le projet PIANHO (Plateforme Instrumentale Avancée pour la Nanomanipulation Haptique d'Objet) financé par l'ANR via le programme PNANO. En parallèle, Florence Marchi s'est fortement impliquée dans l'enseignement des microscopies à sondes locales avec notamment la création en 2004 de la plateforme d'enseignement pratique « Nanomonde » au sein du CIME-Nanotech. En 2010 Florence Marchi a reçu un prix d'innovation pédagogique (conférence francophone CETSIS 2010) pour le « NanoLearner », qui est un nanomanipulateur virtuel à retours multisensoriels.