

Microscopie de force en mode non-contact (noncontact-AFM, ou Frequency Modulation-AFM)

Laurent Nony
IM2NP - UMR CNRS 6242
Université Paul Cézanne d'Aix-Marseille III

Lors de ce cours, nous discuterons des principes de base de la microscopie à force atomique en mode de non-contact (nc-AFM, ou FM-AFM), technique de microscopie de force dynamique utilisée essentiellement dans un environnement ultra-vide. Nous nous restreindrons aux instruments basés sur une détection optique de l'amplitude d'oscillation du cantilever, i.e. à des amplitudes d'oscillations supérieures au nanomètre.

Cette présentation sera découpée en deux parties. L'une, fondamentale, dans laquelle nous détaillerons le principe de fonctionnement de l'instrument en relation avec les forces auxquelles la pointe est sensible ainsi que les modélisations qui en ont été faites depuis son développement instrumental, débuté dès 1991 ; l'autre, plus pratique, dans laquelle nous illustrerons « pratiquement » comment utiliser un nc-AFM pour imager une surface.

Les grands points abordés lors de cette présentation seront donc :

- Schéma bloc d'un nc-AFM : principe de fonctionnement
- Les principales composantes des forces impliquées entre la pointe et la surface en nc-AFM
- Modélisation du principe de fonctionnement d'un nc-AFM : quels sont les signaux de mesure ?
- Aspect partiellement quantitatif des mesures : calibration de l'amplitude d'oscillation, courbes spectroscopiques et déconvolution de la force
- Illustration pratique d'une séquence complète de manip