

MICROSCOPE À CHAMP PROCHE STM-QPLUS BASSE

FICHE N° 939

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : Omicron Technology (Allemand)

Domaines : Physique

Sous-domaines :

Organisme : Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM) , Faculté des Sciences
13288 Marseille

Ville : Marseille

Modèle : LT STM-QPlus

Matériaux :

Description

La microscopie par effet tunnel fabriqué par Omicron Technology permet de visualiser la topographie des surfaces jusqu'à l'échelle de l'atome. La circulation d'un courant tunnel restreint le champ d'observation aux métaux et semi-conducteurs. Cette technique peut opérer à l'air, dans le vide et à haute ou basse température. Le dispositif est composé d'une chambre sous Ultra-Haut Vide avec le STM-Qplus BT annexé à une chambre sous Ultra-Haut vide pour préparer les échantillons et déposer sur le support le matériel à analyser. On approche une pointe métallique à une distance de l'ordre du nanomètre d'une surface. Si on applique une différence de potentiel (de l'ordre du volt) entre ces deux électrodes, on observe un courant, autorisé par la mécanique quantique et non par la mécanique classique. Ce courant, dit tunnel, décroît exponentiellement avec la distance pointe-surface. Un asservissement en courant équivaut donc, pour un matériau donné, à un asservissement en distance que l'on peut ajuster grâce à une céramique piézoélectrique. Deux autres céramiques piézoélectriques permettent le balayage parallèlement à la surface de l'échantillon. La nappe iso-courant ainsi parcourue est donc une nappe à distance constante. Les ordres de grandeur font que le courant est suffisamment localisé pour permettre d'atteindre la résolution atomique.

L'apport de la technique en physique des surfaces a été, et reste, immense. La réalité est plus riche que ne le laisse entrevoir le paragraphe précédent. Les électrons qui contribuent au courant passent d'une densité d'état pleine à une densité d'état vide. De plus, modifier la différence de tension entre les deux électrodes permet de modifier le décalage entre les niveaux de Fermi. Ces deux éléments permettent de comprendre, qu'au-delà de la topographie, le microscope à effet tunnel est en fait une sonde locale de la structure électronique. Dans la variante appelée microscopie à force atomique (QPlus), l'échantillon n'a pas besoin d'être conducteur et la pointe vient au contact. Des dispositifs électroniques pilotent le système et assurent la collecte des résultats, permettant d'obtenir une topographie de la surface sans interaction électronique. Ce microscope a la particularité de fonctionner à très basse température (4 K), grâce aux 2 cryostats, ce qui oblige à enfermer toute la partie active dans une enceinte sous vide pour empêcher la condensation. Le but est d'immobiliser les molécules par le froid pour mieux les étudier.

Utilisation

Le dispositif est utilisé pour la recherche au Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM).



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Microscope à Champ Proche STM-QPlus Basse (Omicron Technology (Allemand)), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=30807>, consulté le 2026-07-25