

MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION

FICHE N° 179

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : JEOL ; JEOL

Domaines : Physique, Matériaux

Sous-domaines :

Organisme : Université de Rouen / UFR Sciences et Techniques

Ville : Saint-Etienne-du-Rouvray

Modèle : JEM-ARM200F JEOL

Matériaux :

Description

Le microscope électronique en transmission à haute résolution ou HRTEM, couplé à un système de microanalyse permet de visualiser et d'analyser des échantillons en utilisant des électrons comme source. L'ensemble est principalement composé: d'un canon à électrons, un ensemble de lentilles électromagnétiques qui constitue la colonne; un système de pompage à vide, un écran fluorescent de visualisation, une ou plusieurs caméras, et d'un système de micro-analyse par dispersion de rayons X EDS et par pertes d'énergie, EELS. Les électrons émis par le canon à électrons sont utilisés comme source. Différents systèmes de pompage permettent de réaliser un vide très poussé dans la colonne, indispensable pour que le faisceau d'électrons ne subisse aucune interaction avec des molécules résiduelles. Les électrons subissent des déviations plus ou moins importantes au travers des lentilles et interagissent avec l'échantillon à observer, permettant ainsi de reconstituer une image sur un écran final. Un microscope électronique est un microscope qui, au lieu d'utiliser la lumière - c'est-à-dire des photons-utilise des électrons. En effet, dans certaines conditions les électrons se comportent comme la lumière, et peuvent subir diffraction et réfraction. Comme leur longueur d'onde associée est très petite, ils permettent d'atteindre des échelles extrêmement fines. Pour l'observation, l'échantillon se présente sous forme de lame mince, de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur, pour permettre aux électrons de traverser la matière. Les résultats sont sous forme d'images et de spectres.

Utilisation

Cet exemplaire de microscope électronique en transmission, est en 2010, le premier installé au niveau européen et le troisième au niveau mondial. Il constitue donc un outil de pointe pour la recherche contemporaine. Il permet de faire de l'imagerie atteignant la structure à l'échelle nano et subnano, permettant d'identifier les défauts dans l'arrangement des atomes: dislocations, joints de grains, parois d'antiphase.... On peut également avoir des informations cristallographiques grâce aux clichés de diffraction, par transformée de Fourier, et à l'imagerie haute résolution. En combinant la diffraction électronique et l'imagerie, on peut faire de l'imagerie en champ clair et en champ sombre, c'est à dire une imagerie qui a un contraste électronique, selon si les électrons sont diffractés ou transmis. Il existe d'autres techniques d'imagerie comme le faisceau convergent, la haute résolution. Au niveau analytique, on fait de l'EDS ainsi que des pertes d'énergie ou EELS. Pour l'EELS, on analyse quelle est la quantité d'énergie perdue par les électrons lorsqu'ils ont traversé la matière. Ces pertes d'énergie sont dépendantes de la nature chimique des atomes de la matière avec lesquels ils interagissent. Grâce à l'EELS, on peut avoir beaucoup d'autres informations comme par exemple si la structure du carbone observée est de type graphite ou diamant, car la signature spectrale est différente.



CNRS GPM UMR 6634



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Microscope électronique à transmission (JEOL ; JEOL), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=19978>, consulté le 2026-07-30