

APPAREIL DE NANOINDENTATION-NANOSCRATCH

FICHE N° 133

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : CSM Instruments ; CSM Instruments ; CSM Instruments

Domaines : Matériaux

Sous-domaines : Polymères

Organisme : Rescoll

Ville : Pessac

Modèle : nanoindentation-nanoscratch tester

Matériaux : Acier, Plastique, Aluminium

Description

L'appareil de nanoindentation-nanoscratch permet la détermination des propriétés mécaniques locales des matériaux massifs et des couches minces, ainsi que l'évaluation de leur résistance à la rayure.

L'appareil est constitué de deux modules. Le module le plus volumineux, parallélépipédique, est le nanoscratch tester et le second module, cylindrique, est le nanoindenteur. Tous deux portent à leur base une pointe en diamant pour les tests. Le nanoindenteur est également associé à un microscope afin de visualiser précisément le résultat des tests. L'ensemble repose sur une table anti-vibrations posée sur coussins d'air. L'appareil de nanoindentation-nanoscratch est piloté par des logiciels dédiés fournis par le fabricant.

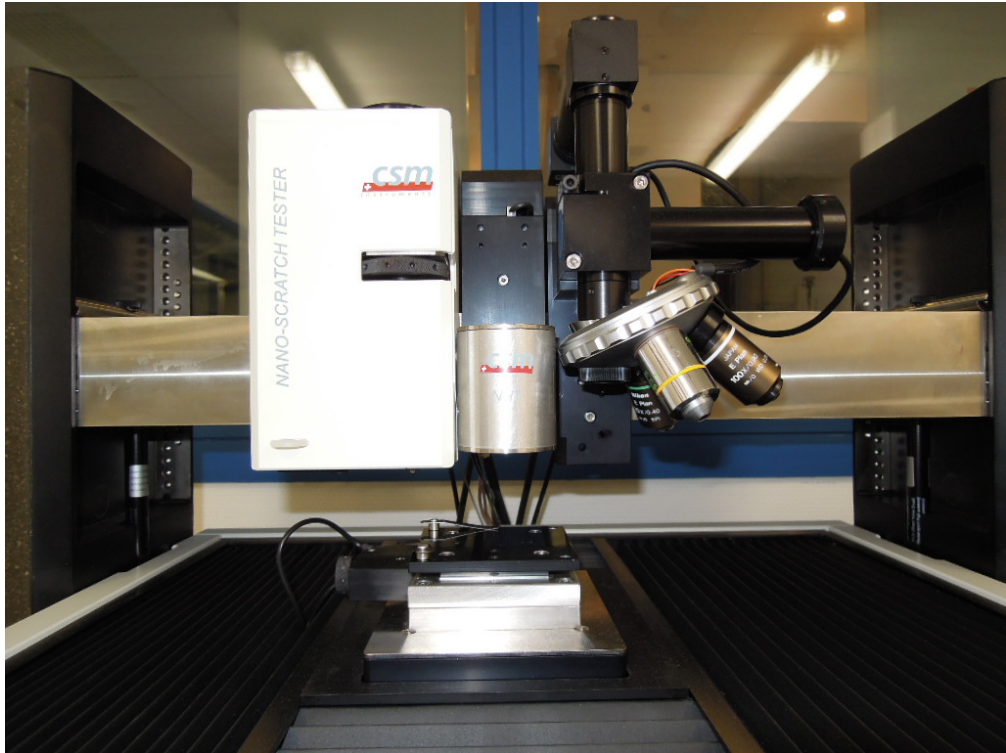
Pour évaluer les propriétés mécaniques, le principe de mesure consiste en l'enfoncement d'un indenteur de géométrie connue dans un matériau dans le but d'obtenir ses propriétés élastoplastiques. L'indenteur est une pointe en diamant Berkovich, c'est à dire à géométrie pyramidale à base triangulaire, qui permet d'appliquer une force normale comprise entre 0,3mN et 500mN. Durant un test d'indentation un système d'acquisition enregistre la force appliquée en fonction de la profondeur de pénétration de la pointe. Ces deux paramètres sont continuellement mesurés lors d'une phase de charge et d'une phase de décharge. Au final, les deux principales propriétés mesurées sur les matériaux sont le module élastique et la dureté.

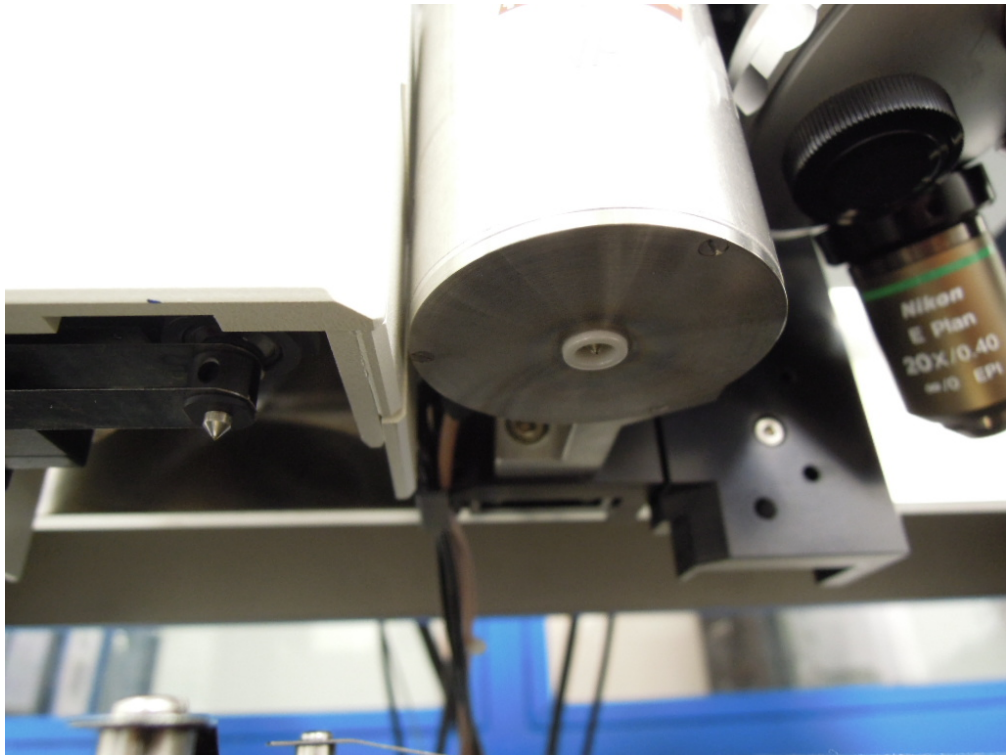
Pour étudier le comportement en rayure des matériaux, le nanoscratch tester permet de réaliser grâce à une pointe en diamant des rayures à force et à vitesse contrôlées sur tout type de matériaux. L'échantillon à tester est fixé sur une table de frottement et l'appareil mesure la force de frottement induite par la rayure.

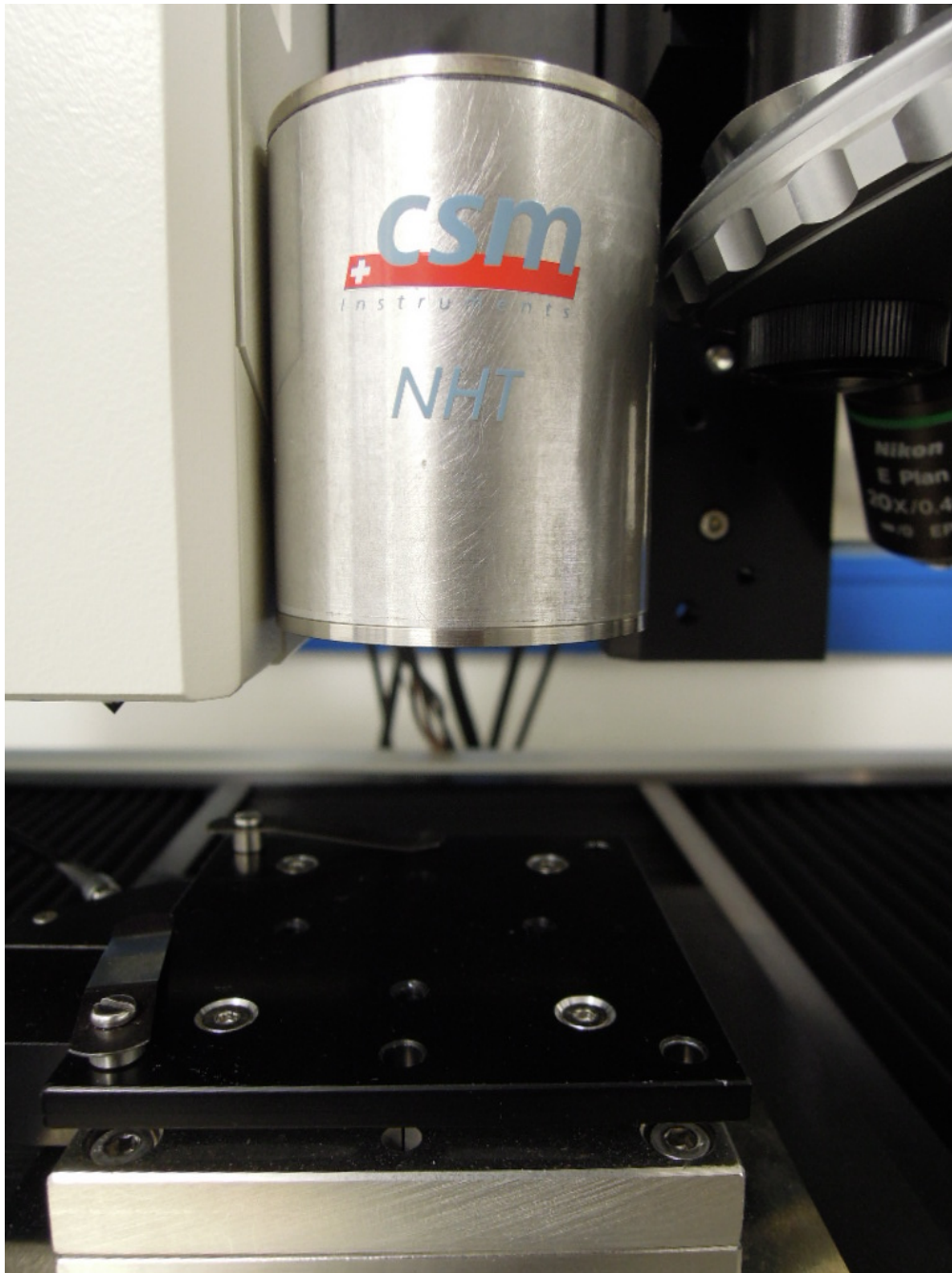
Lorsqu'il s'agit de travailler sur une couche mince, celle-ci est fabriquée au préalable dans un autre appareil appelé dip-coater qui fonctionne sur le principe du dip-coating. Le substrat à revêtir est plongé dans une cuve contenant la résine à analyser. Sous l'action d'une lampe à ultra-violets, la résine liquide se polymérise et une couche mince de quelques microns se forme sur l'objet.

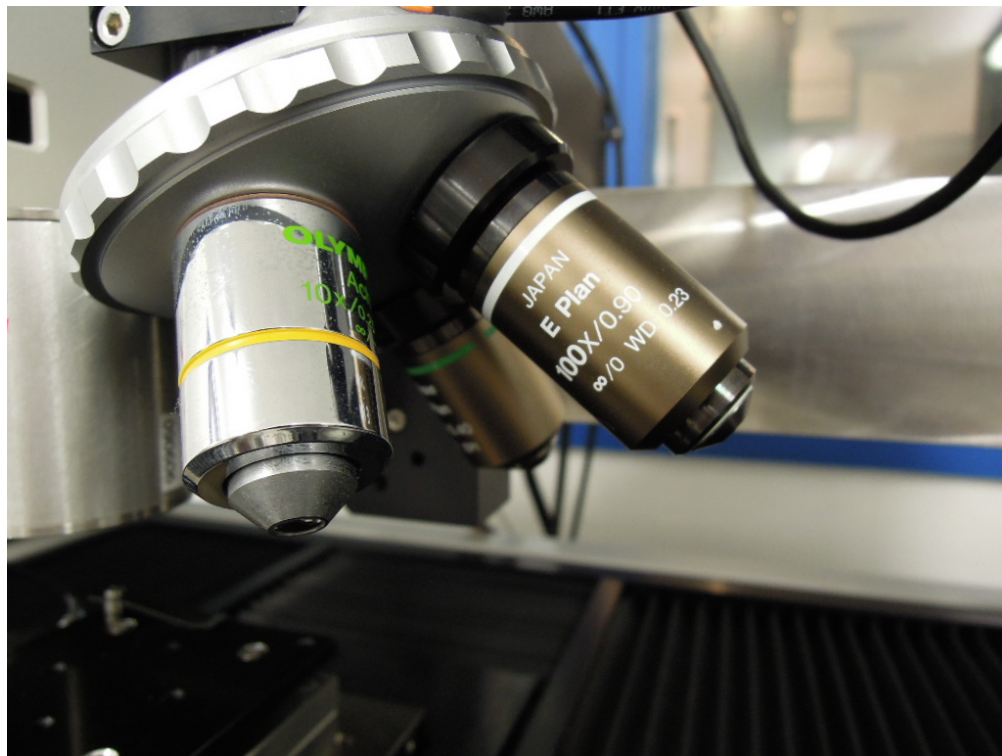
Utilisation

L'appareil de nanoindentation-nanoscratch peut être utilisé pour déterminer les caractéristiques mécaniques de tous types de matériaux. Cet appareil, acquis par la société Rescoll implantée à Pessac (Gironde) et spécialisée dans les matériaux polymères, a notamment été en partie financé dans le cadre du projet intitulé SMILE pour Surface Mono Innovative Layer For Environment (2008-2012). Il s'agit de la mise au point d'un traitement de surface unique et pulvérisable sur les structures aéronautiques qui vise à réduire leur poids et les coûts d'assemblage. L'appareil a également permis de réaliser une étude sur le développement de revêtements hybrides organiques-inorganiques pour une application vitrificateur de parquet dans le cadre du projet Smart Wood Coating, revêtements sol-gel pour le bois (2008-2011).









Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Appareil de nanoindentation-nanoscratch (CSM Instruments ; CSM Instruments ; CSM Instruments),
<https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=22796>, consulté le 2026-07-30