



Nano indentation, une technique de pointe pour la caractérisation des revêtements ou des traitements de surface.

L'acquisition par le Laboratoire Dubois d'un équipement de nano indentation instrumenté ouvre des portes nouvelles pour la caractérisation quantitative des propriétés mécaniques des solides. Que ce soit pour des revêtements de surface obtenus par les procédés les plus variés (traitements galvaniques, anodisation, CVD, PVD, projection thermique, sol-gels, etc) que pour les traitements de durcissement sans revêtement (par exemple cémentation, nitruration) ou encore pour les phases dispersées d'une microstructure, cette technique permet d'obtenir des informations de tout premier plan telles que la dureté, le module d'élasticité ou encore le comportement viscoélastique du matériau.

Le concept de la nano indentation consiste à appliquer une (faible) charge sur une pointe de géométrie contrôlée, le plus souvent un pénétrateur diamant, et d'enregistrer simultanément la valeur de la charge et celle de la profondeur de pénétration. Lorsque la charge maximale choisie est atteinte, le pénétrateur peut être maintenu sous cette charge pendant un certain temps afin de mettre en évidence des caractéristiques de fluage par exemple, ou bien la décharge peut avoir lieu immédiatement. Le résultat se présente sous forme d'un graphique de profondeur de pénétration en fonction de la charge. Sur la base de cette courbe, les modèles mathématiques intégrés permettent de calculer des équivalents de dureté Vickers ainsi qu'un module d'élasticité du revêtement ou de la phase concernée.

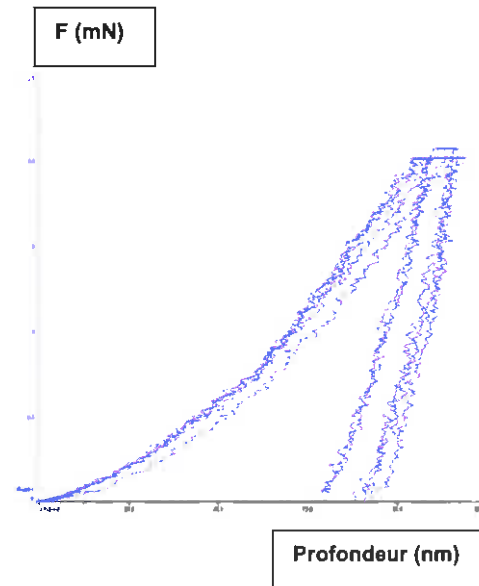
Les essais de nano indentation sont réalisés soit directement sur la surface plane d'un revêtement à caractériser, soit sur des coupes métallographiques polies. Dans le premier cas, il est important de connaître l'épaisseur du revêtement, afin de choisir une charge qui évite ou limite l'interaction avec le substrat.

Notre équipement présente une gamme de charge de 0.2 à 300 mN. Les tables X-Y motorisées permettent un positionnement à quelques microns près. Le logiciel intégré assure une programmation préalable des points de mesure afin de réaliser un nombre d'indentation adapté pour une interprétation significative.

Pour plus de renseignements, contacter le département des matériaux du laboratoire.



Exemple d'une empreinte réalisée sur un revêtement galvanique de cuivre brut de déposition avec une charge de 100 mN.



Nano indentations 2 mN (voir flèches) dans un revêtement de nickel électrolytique de 5 microns d'épaisseur sur substrat de cuivre, coupe polie. La grande empreinte dans le substrat tient lieu de référence.

Courbes charge décharge correspondantes