

## Course d'une unité de positionnement nanométrique à une température de 4 K

La microscopie à force atomique (de l'anglais « Atomic Force Microscopy » AFM) a pour objet l'analyse de surfaces avec une résolution nanométrique. Pour pouvoir évaluer la topographie d'une surface, l'échantillon doit pouvoir être soumis à des déplacements de l'ordre du nanomètre. La société **attocube systems** AG basée à Munich développe des servomoteurs capables de procéder à des positionnements d'une telle précision. Une unité de positionnement dotée de céramiques piezo-électriques permet de déplacer l'échantillon en direction x, y et z. La plage de positionnement détectée par les capteurs est de 1,2 mm x 1,2 mm. La tête entière du microscope est refroidie à l'aide d'hélium liquide jusqu'à 4 K au-dessus du point zéro absolu de -273°C (correspondant à 0 K). Les unités de déplacement fonctionnent à une température ambiante de 4 K, dans l'ultravide et dans des champs magnétiques élevés.

Pour procéder à la détection des déplacements réalisés dans les sens x et y, la société **attocube systems** AG fait appel à deux capteurs capacitifs de Micro-Epsilon qu'elle applique sur l'unité de positionnement nanométrique. Pour une plage de mesure de l'ordre du millimètre, les capteurs offrent une précision meilleure que 5 nm et fonctionnent entièrement sans contact. Les conditions environnementales constituent un défi particulier. A une température de 4 K, les capteurs doivent fournir des résultats identiques à ceux obtenus à température ambiante. Ceci est possible grâce à l'utilisation de matériaux spéciaux pour capteurs et câbles qui, de par leur très faible dilatation thermique, permettent d'obtenir des résultats de mesure stables. Les conditions environnementales extrêmes n'exercent aucune influence sur les capteurs. La méthode de mesure capacitive est la seule solution permettant de résoudre cette application.

**Le système de mesure doit répondre aux exigences suivantes :**

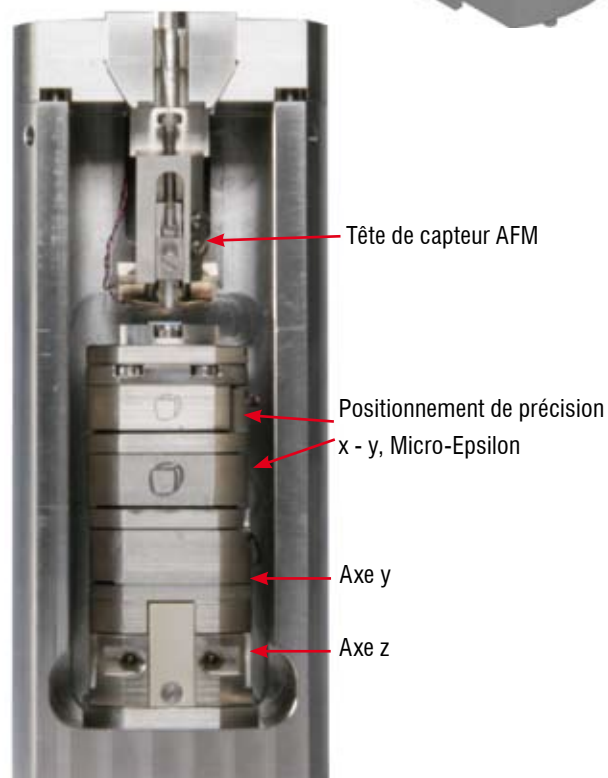
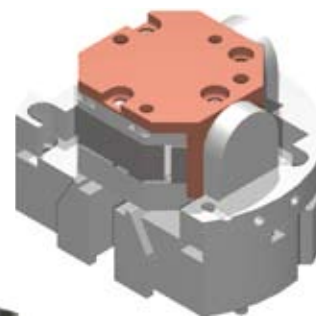
- Propriétés techniques constantes à une température de 4 K
- Dilatation thermique la plus petite possible
- Résolution nanométrique

**Conditions environnementales :**

- Température ambiante de -270°C (4 K)
- Utilisation en ultravide

**Série de capteurs utilisée :**

capaNCDT 6300 CSH1FL



### MICRO-EPSILON France