

## Mesure de micro pièces mécaniques

**Technique des capteurs / Betreuer: Dr Bertrand Dutoit**  
**Expert: Dr Pierre Cusin**

La tendance technologique de ces dernières années est clairement axée vers la miniaturisation. Cette tendance exige une maîtrise poussée de la fabrication et de contrôle des micros pièces mécaniques. Fatalement, plus les pièces sont petites, plus les tolérances le sont aussi et plus la mesure s'avère compliquée. Les moyens de mesures conventionnels doivent être revus et adaptés afin de pouvoir répondre à cette contrainte de taille.



Arnaud Sottas

### Buts et organisation

Les objectifs du travail étaient la mesure capable de micro pièces mécaniques dans des tolérances restreintes et en espace confiné. Le travail s'est divisé en deux parties. La première consistait en la recherche d'un moyen de mesure capable de caractériser les micros pièces mécaniques dans des tolérances serrées. La seconde partie consistait en la détermination de la capacité du principe de mesure en développant et construisant un prototype.

### Principe de mesure

Suite à la première partie où de nombreux principes de mesures ont été étudiés, il a été décidé de se diriger vers une mesure à contact mécanique, solution qui s'imposait comme étant la plus prometteuse et qui avait les plus grandes chances de remplir le cahier des charges.

### Construction

C'est donc avec une tige de 300  $\mu\text{m}$  de diamètre possédant en son bout une bille en rubis aux dimensions submillimétriques que les micros pièces seront palpées. Il est primordial de maîtriser extrêmement bien la force de contact entre la bille et la pièce afin de prédire avec précision les déformations du palpeur et celles liées aux contraintes mécaniques du contact.

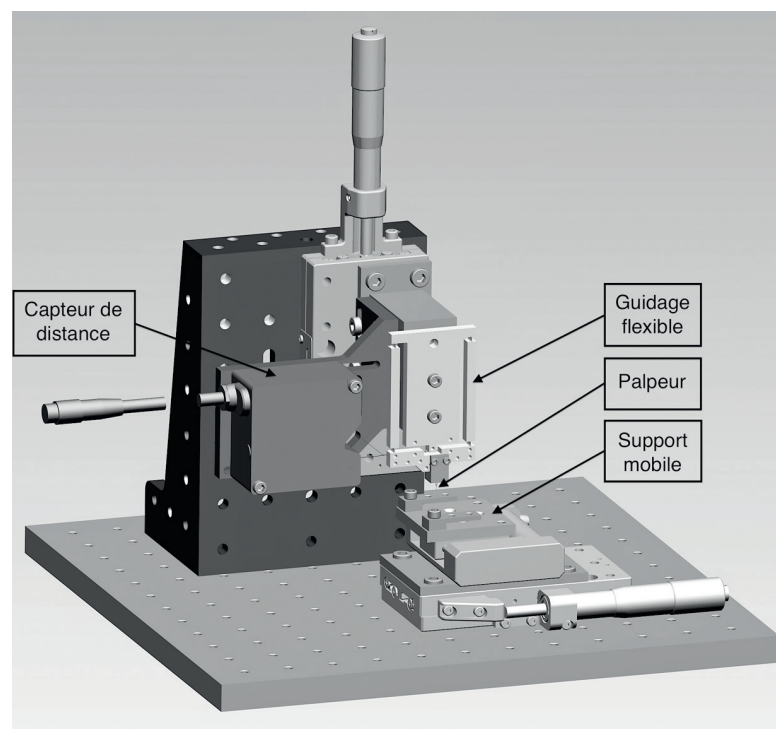
Cette force est générée par un guidage flexible à 4 cols circulaires dont les caractéristiques sont bien définies. Le guidage flexible a été développé puis fabriqué de manière très ciblée et précise afin d'obtenir les résultats escomptés.

Enfin, la partie la plus importante du montage réside dans le capteur de déplacement. Grâce à la réflexion diffuse d'un faisceau laser, ce capteur est capable de mesurer sans contact les déplacements du guidage flexible avec

une résolution submicrométrique. Les données collectées par le capteur sont ensuite traitées et filtrées afin d'en extraire les informations avec la plus grande exactitude. Les dimensions peuvent finalement être calculées avec une excellente précision.

### Résultats

Le principe de mesure a prouvé qu'il est capable de mesurer les micro pièces. Il a soulevé différents points auxquels une attention particulière devra être consacrée.



Représentation CAD du montage