

## **Sujet de stage de Master : caractérisation, identification et commande d'un MEMS pour un microscope confocal**

**Encadrement : Y. Haddab, Yann Le Gorrec**

**Contacts : [yassine.haddab@femto-st.fr](mailto:yassine.haddab@femto-st.fr) et [legorrec@femto-st.fr](mailto:legorrec@femto-st.fr)**

**Lieu : département AS2M de FEMTO-ST à Besançon**

L'objectif de ce stage est de développer des lois de commande efficaces et implantables (de manière embarquée) afin de permettre l'asservissement en position et le suivi de trajectoire des actionneurs des microscopes MOEMS objets du projet, en particulier le scanner x-y-z du microscope confocal. La mise en oeuvre de lois de commande avancées contribuera à pousser au maximum les performances de ce système en associant haute résolution et rapidité de déplacement dans les procédures de balayage d'échantillons (scanning).

Une première partie du travail consistera en la caractérisation dynamique du scanner x-y-z. En particulier, on proposera un modèle dynamique simple englobant les caractéristiques statique. On mettra en relation les dynamiques suivant les axes x et y par le biais des couplages compliants de la Figure 1. Ce modèle tiendra compte des non linéarités associées à l'actionnement électrostatique et aux éléments de rappel formés de poutres en silicium. Cette modélisation et l'analyse dynamique qui en découlera devraient permettre un retour sur conception afin d'optimiser les principes d'actionnement pour un fonctionnement dynamique optimal.

Dans un second temps les paramètres du modèle établi seront identifiés à l'aide de mesures expérimentales effectuées sur un MEMS Analyzer, disponible à l'institut FEMTO-ST.

Enfin, sur la base du modèle obtenu, différentes stratégies de commande pourront être testées et évaluées en temps réel grâce à l'utilisation d'une plateforme de commande temps-réel exploitant une carte de commande dSPACE.

Les figures ci-dessous illustrent le MEMS (table X-Y) sur lequel ces travaux seront réalisés.

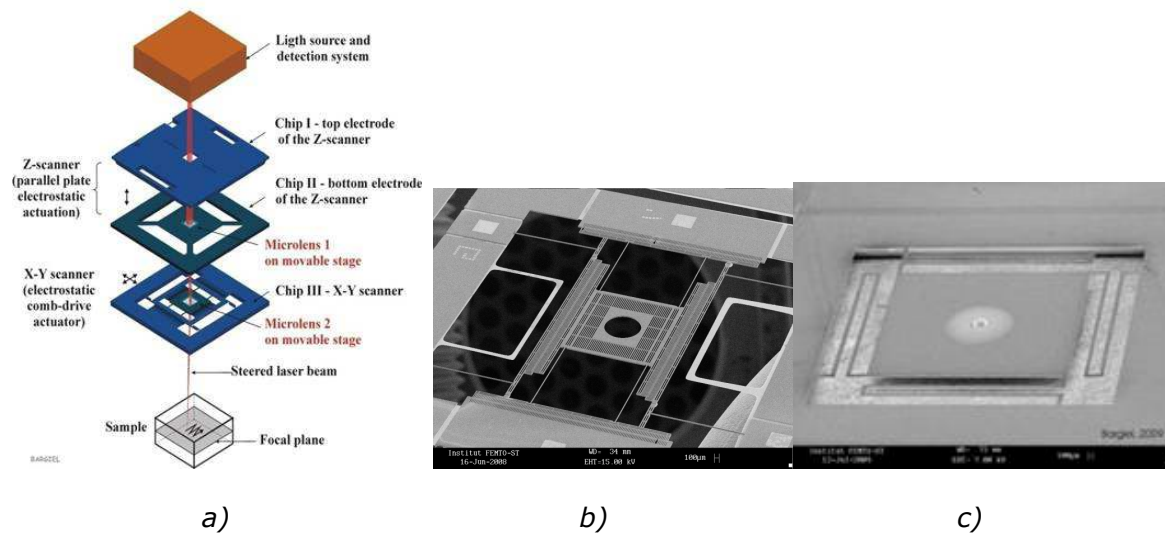


Fig. 1.a). Schéma de principe du microscope confocal MEMS  
 Fig. 1.b) Vue du scanner x-y (comb-drive).  
 Fig. 1.c) Vue du scanner vertical avec une lentille boule.

Pour plus de détails, n'hésitez pas à nous contacter !

**Y. Haddab et Y. Le Gorrec.**