

## Domaines d'application:

- Caractérisation mécanique et électronique de micro- et nano-systèmes (MEMS et NEMS)
- Etude des forces, pressions et contraintes locales d'un échantillon
- Microscopies électroniques et AFM combinées

## Préamplificateur pour sondes piézoélectriques mesures combinées en force et courant sous faisceau de particules chargées

L'objet de la présente invention est une électronique de pilotage et d'amplification inédite pour des sondes locales de force piézoélectriques. Son utilisation combinée sous l'illumination d'un faisceau électronique dans un microscope électronique à balayage (MEB ou MET) ou dans un FIB prouve l'intérêt d'un tel dispositif pour mesurer *in situ* les forces ou caractéristiques mécaniques et électroniques apparaissant dans les Microsystèmes (MEMS et NEMS) à l'échelle sub-micrométrique

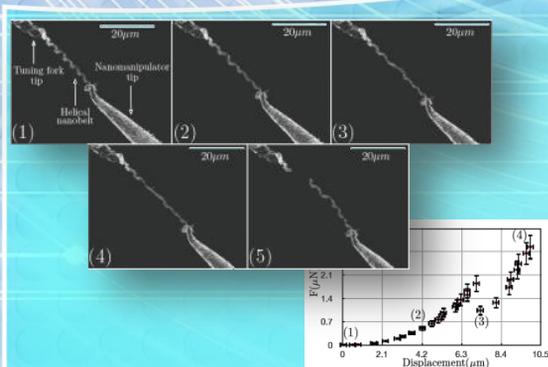
## Caractéristiques:

- Pilotage de sondes locales piézoélectriques de 10kHz à 5MHz
- Dynamique en détection de force de 100 pN à 100µN
- Liberté de mouvement de la sonde dans les trois dimensions de l'espace
- Possibilité de mesure des forces, pressions et contraintes locales et imagerie AFM sur l'échantillon

## Exemple d'application

Mesures de force de l'étirement et de la rupture d'une nanohélice (NEMS) en InGaAs/GaAs.

La courbe de force est obtenue simultanément avec l'imagerie en microscopie électronique (MEB) permettant un suivi temps réel par l'utilisateur.



- J. Polese-Maris « Electronic control and amplification device for a piezoelectric local probe for measuring force beneath a article beam », WO2011092225
- J. C. Acosta, G. Hwang, J. Polese-Maris, S. Régner, "A tuning fork based wide range mechanical characterization tool with nanorobotic manipulators inside a scanning electron microscope", Review of Scientific Instruments 82, 035116 (2011)