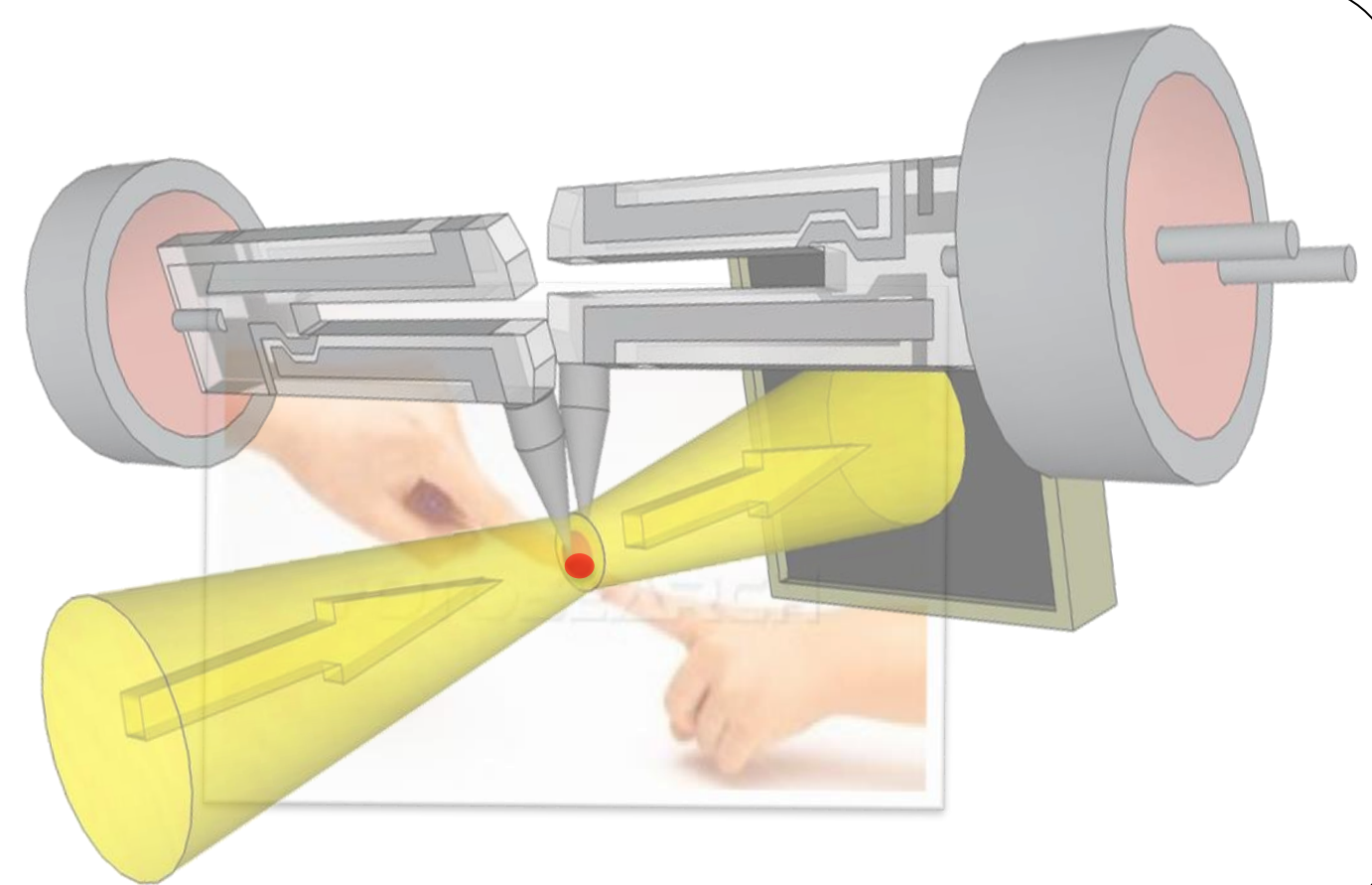


N. AMARI⁴, F. Marchi^{1,2}, F. Comin¹, J-L. Florens³, and A. Ferreira⁴

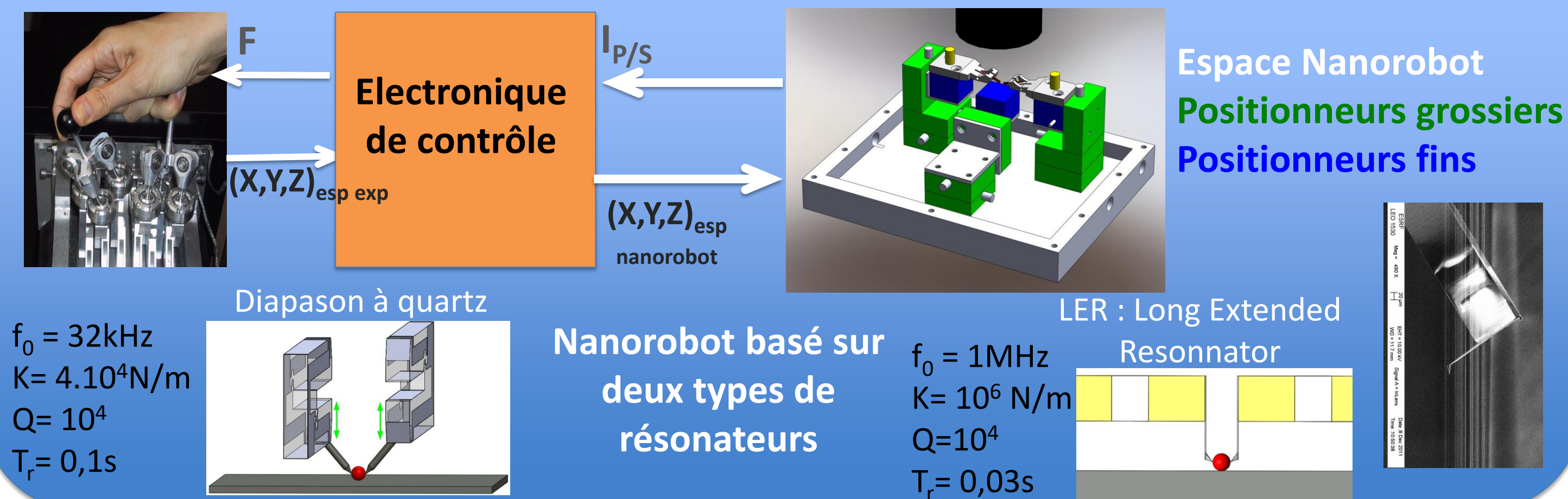
¹ESRF, ² Institut Néel CNRS et Université Joseph Fourier, ³ACROE, ⁴ PRISME

Contexte: Ce projet vise la possibilité d'avoir une restitution haute fidélité du sens du toucher pour manipuler des objets submicroniques dans des faisceaux d'analyse afin d'étudier des phénomènes dynamiques. Le projet s'inscrit dans le plus vaste domaine des environnements de connaissance par le toucher (Touching Learning Environments) visant à soutenir l'acquisition des connaissances avec une multiplicité d'environnements et de scénarios.

L'objectif ultime idéalisé :
Pilotage haptique d'un nano-outil pour manipuler des objets

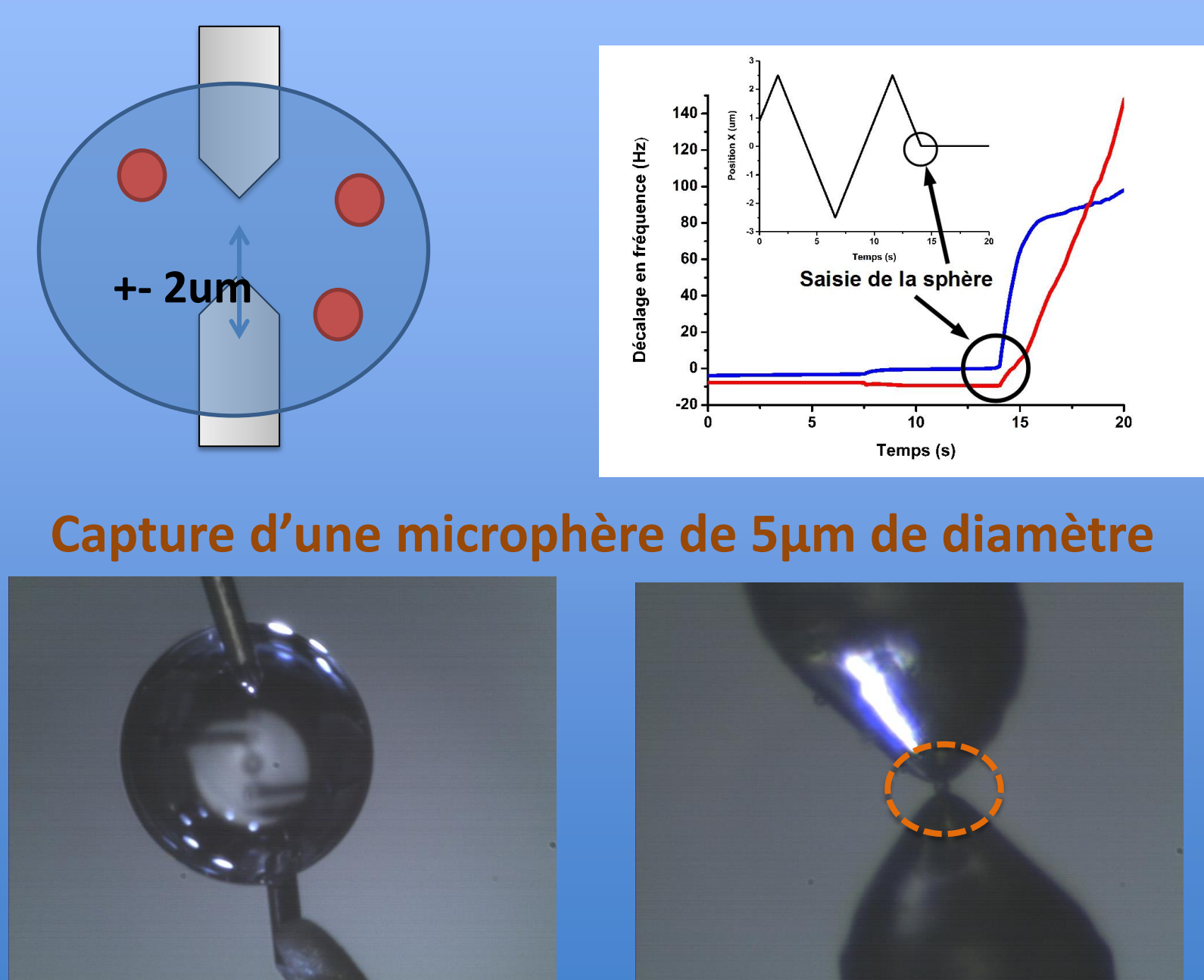


Développement instrumental et couplage haptique

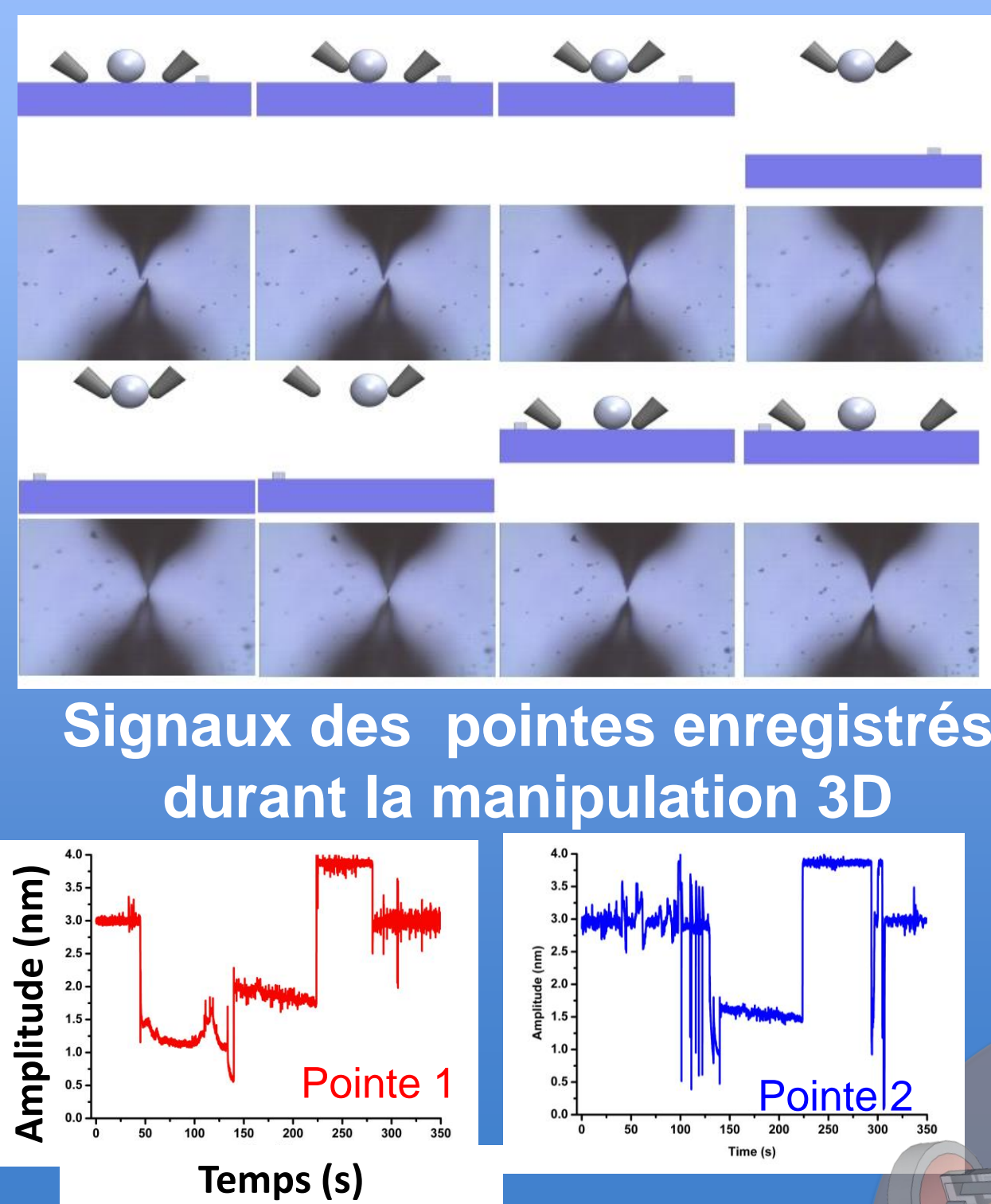


Manipulation de sphère individuelle (sub)micronique

Micropêche en milieu liquide

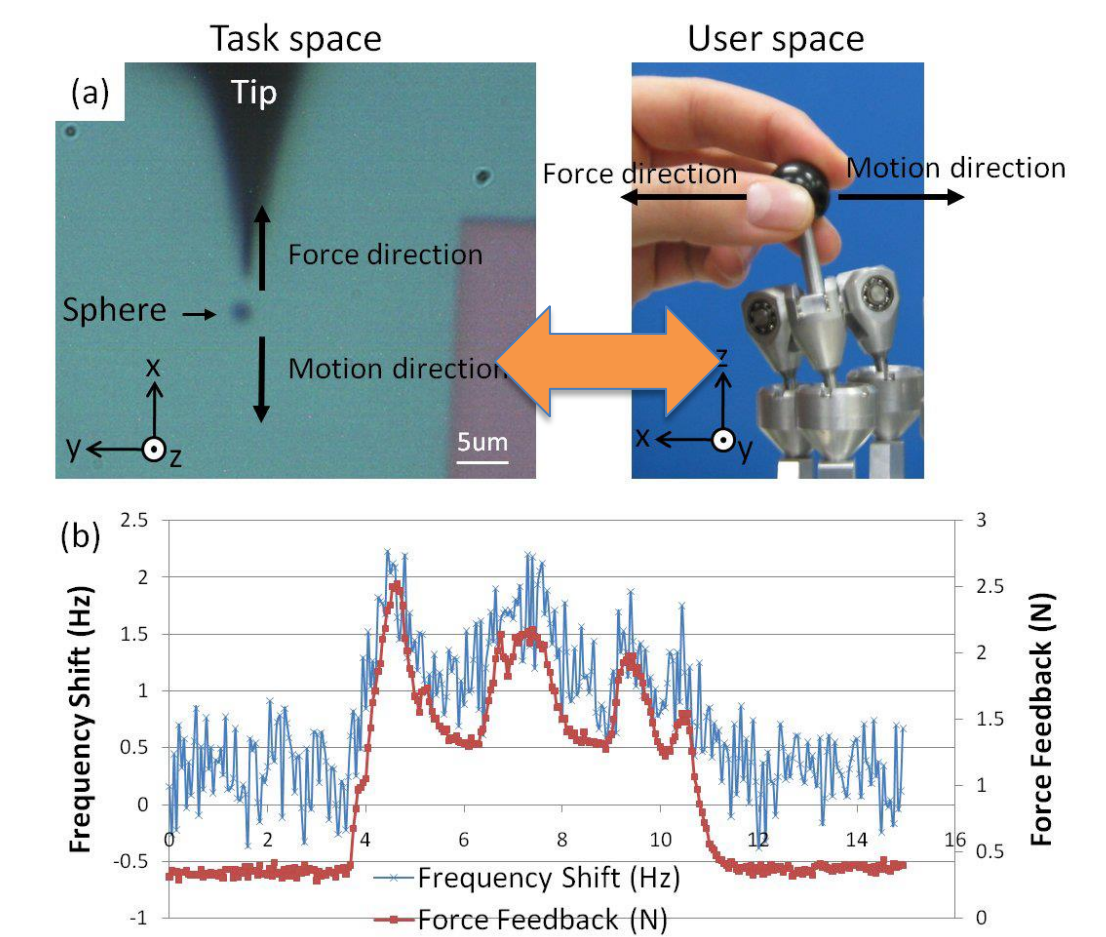


En 3D sur substrat à l'air, sphère de 1µm

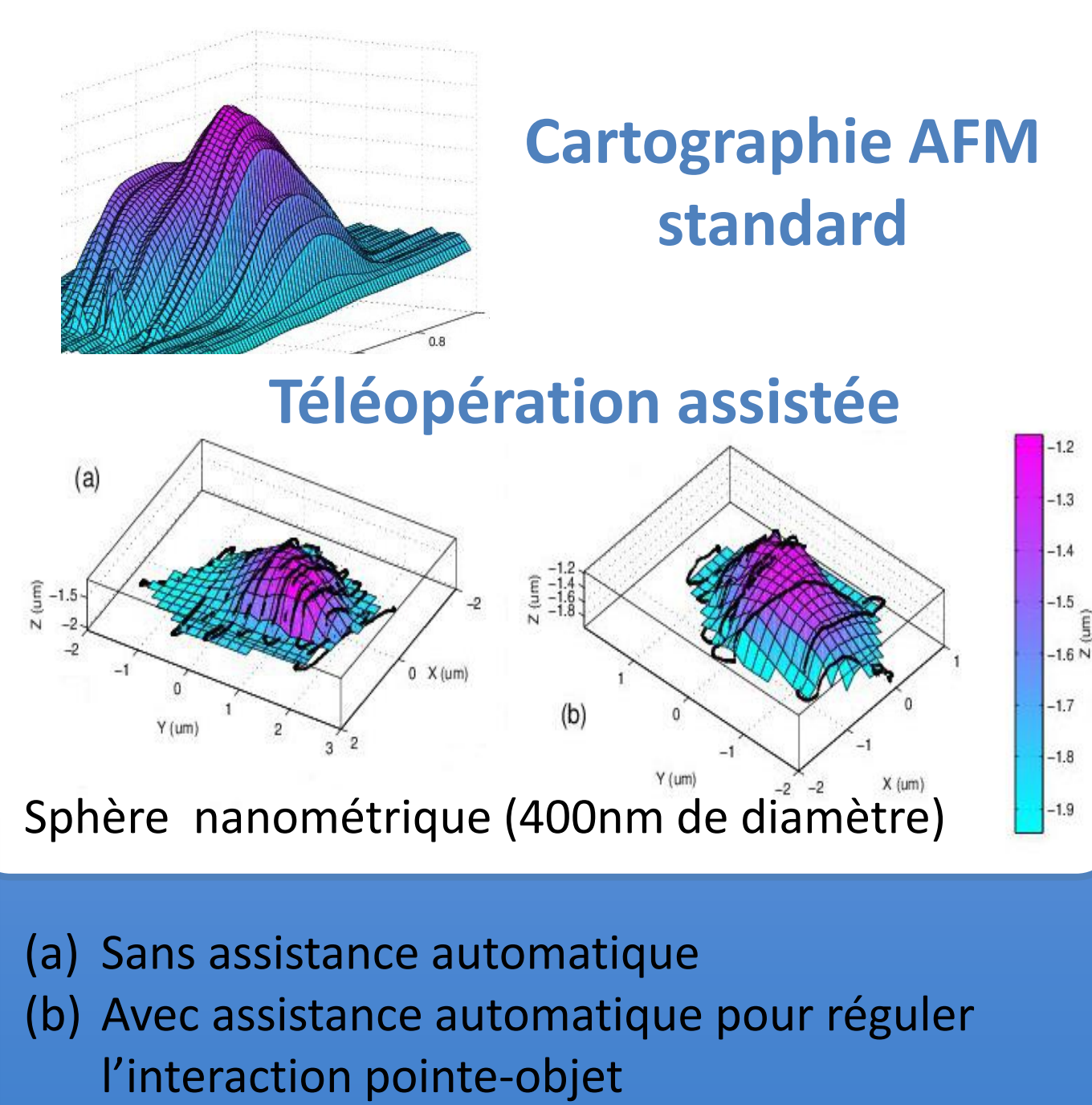


L'apport de la téléopération via le couplage Système Haptique ↔ Nano-outil

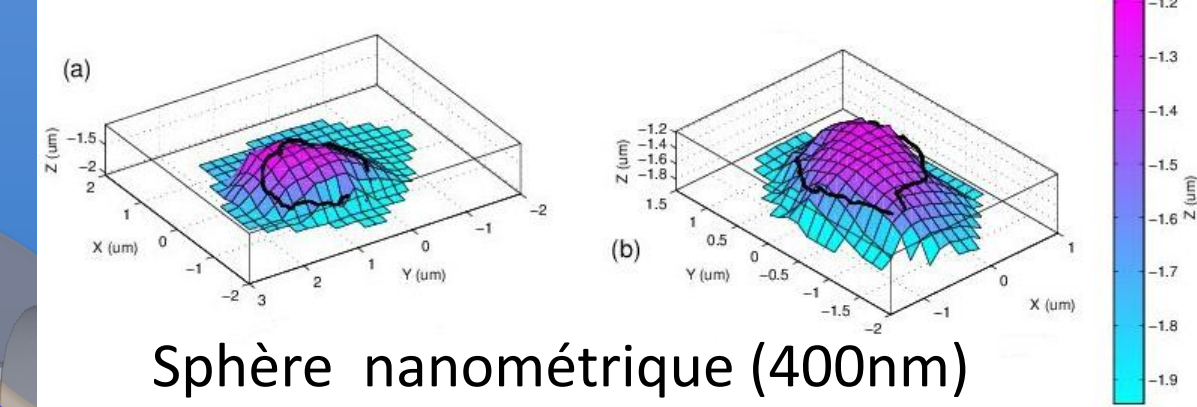
Sentir la friction



Reconnaissance de forme

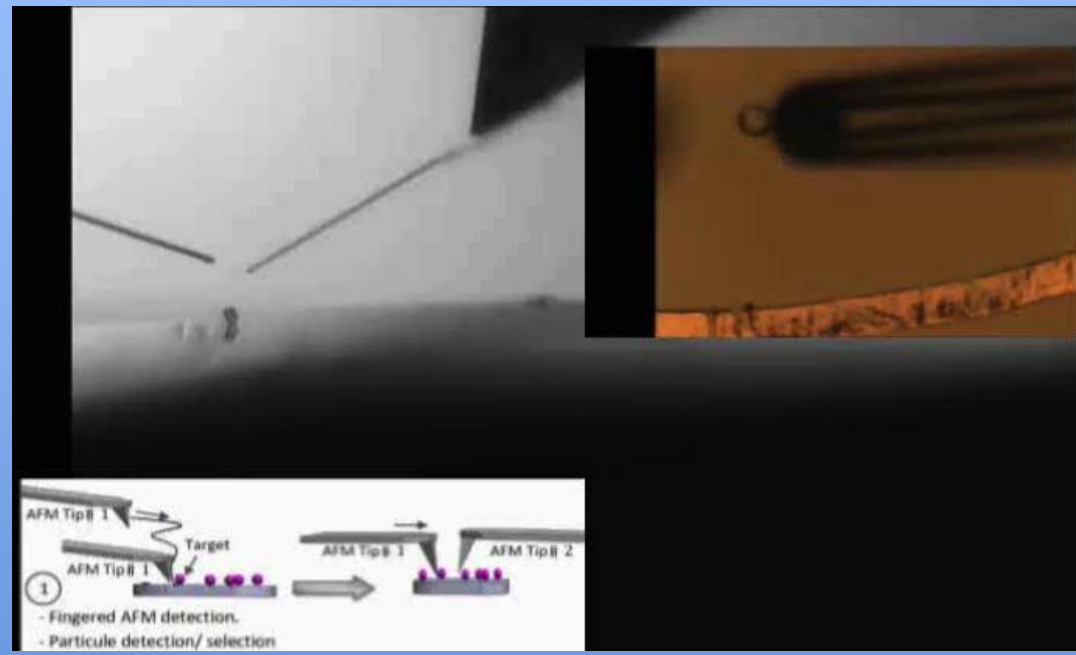


Tâche complexe : suivi de contour



L'apport de la Robotique : Le suivi de l'ensemble NanoRobot-Objet au cœur d'un faisceau d'analyse

Repérage de la microsphère (9µm) et positionnement



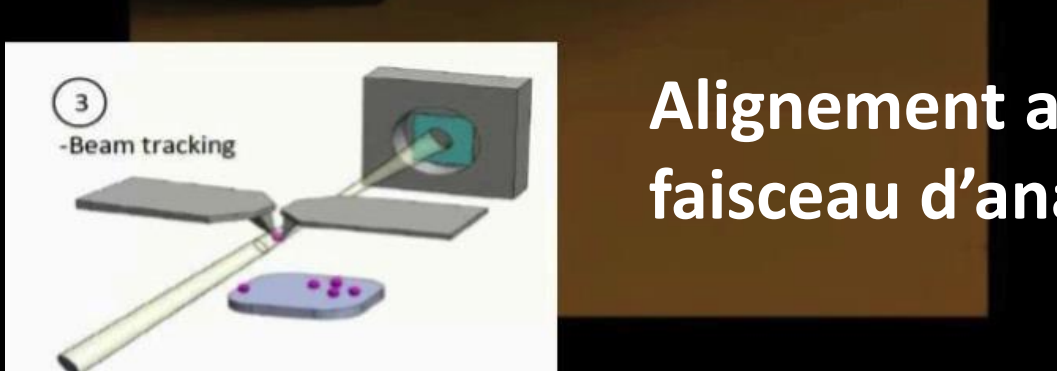
Saisie et déplacement en 3D de l'ensemble robot micro-objet



Suivi et maintien au centre du faisceau d'analyse (Tracking)

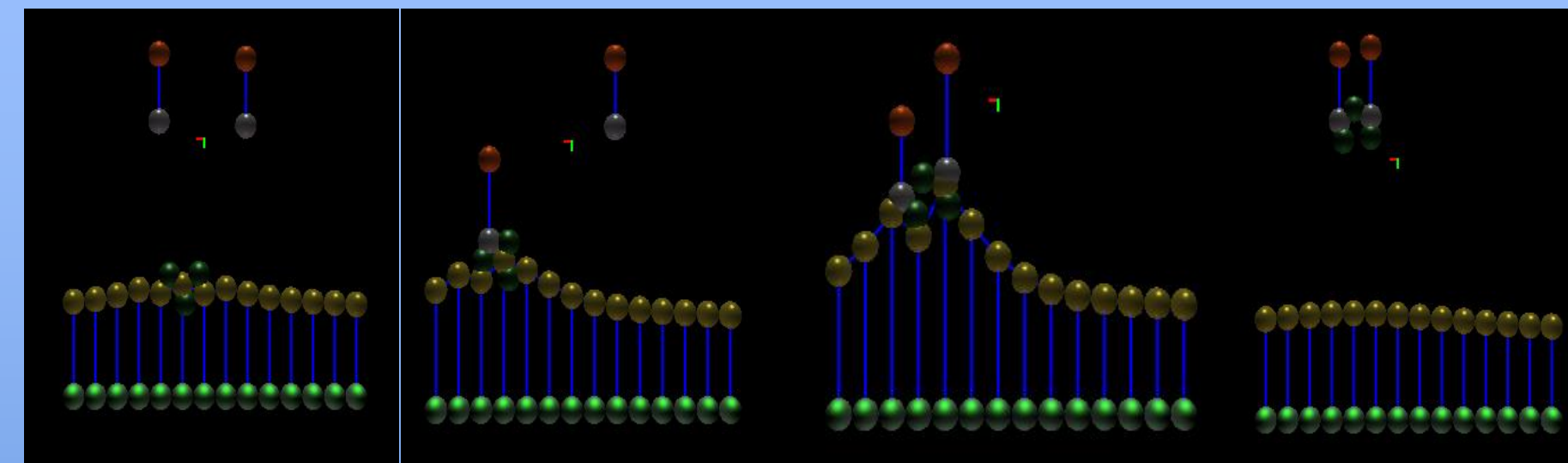


Alignement au centre du faisceau d'analyse

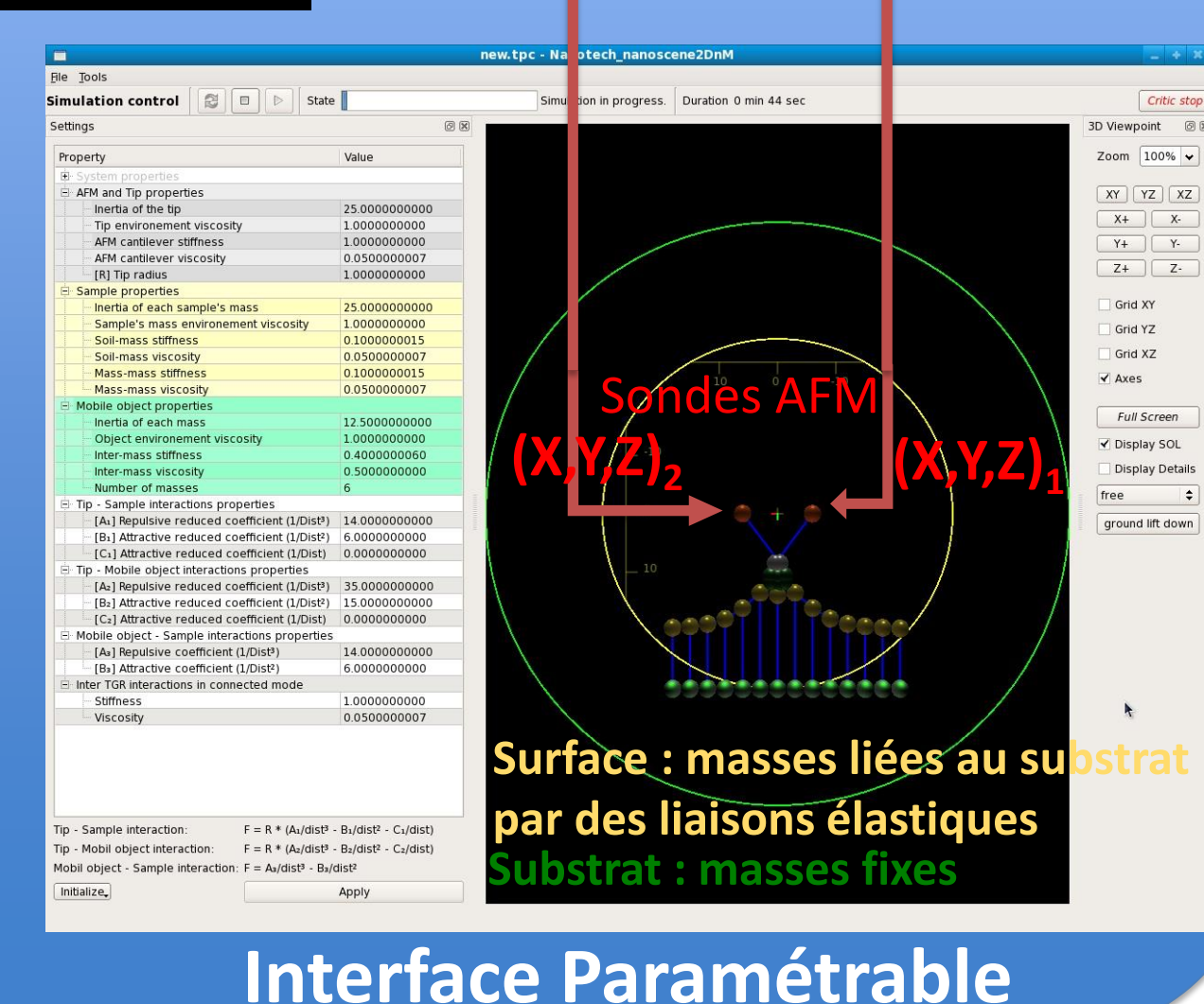
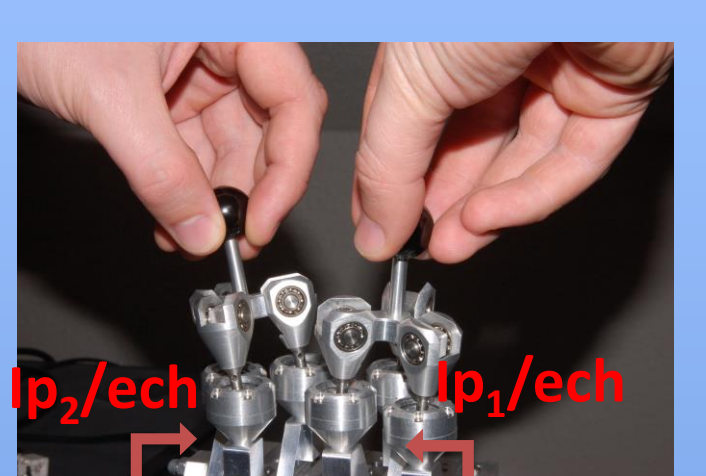
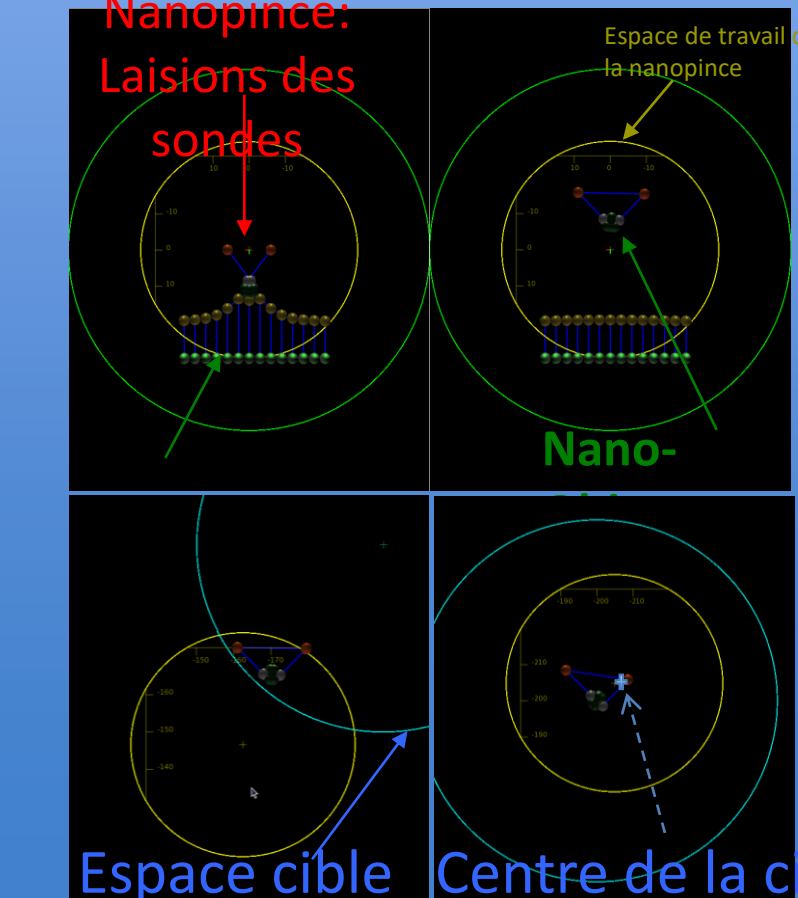


L'apport de la Réalité Virtuelle : Identification des stratégies de Manipulation

Séquence de manipulation: Positionnement et saisie



Transport vers une cible (faisceau): métaphore d'un véhicule



Production scientifique :

N. Amari et al, "Encyclopedia of Nanotechnology", 2nd edition, Chap. Nanorobotics for Synchrotron Radiation Applications. Springer Netherlands, 2016.
 N. Amari et al. " Robust Nanomanipulation Control based on LaserBeam Feedback", IEEE International Conference on Robots and Intelligent Systems(IROS'2014)
 N. Amari et al. "Robust laser beam tracking control using micro/nano dual-stage manipulators". IEEE (IROS'2013)

N. Amari et al. "Motion of a Micro/Nanomanipulator using a Laser Beam Tracking System". International Journal of Optomechatronics, 2014,
 N. Amari et al. "Robust Tracking of a Two-Fingered Micro-manipulation System Working Through the Focus of an Optical Beam", American Control Conference 2014
 A. Niguès et al. Haptic "localization and shape recognition of Nano Objects" IROS 2012

CONTACTS :

N. AMARI
 nabil.amari@univ-lorraine.fr

