

## **HOMIES – Horloge Optique Miniature à Ions piégES**

**Porteur : C. Lacroûte (FEMTO-ST)**

**Partner : M. Knoop (PIIM)**

Le projet HOMIES a pour ambition d'amorcer le passage aux fréquences optiques pour les horloges atomiques compactes. Basé sur l'utilisation d'un piège à ions, le dispositif permettra de réaliser une horloge atomique d'un volume d'une centaine de litres, et de stabilité relative de fréquence de  $10^{-14}$  à une seconde, soit dix fois meilleure que les meilleures horloges compactes actuelles. Ces performances seront garanties par l'utilisation d'ions  $\text{Yb}^+$  ultra-froids et d'une fréquence d'horloge optique. Le piège à ion sera micro-fabriqué en s'appuyant sur les technologies MEMS ; des électrodes lithographiées à la surface d'une « puce » g n reront les champs électriques de piégeage. Le banc optique permettant la manipulation des ions (refroidissement, spectroscopie, détection) sera basé autant que possible sur des composants fibrés ou en guides d'onde, permettant de réduire considérablement le volume total. Enfin, une enceinte à vide s'appuyant sur les progrès récents des dispositifs de type « puces à atomes » permettra d'isoler l'ion de l'environnement extérieur.

## **MITICC – Miniature Trapped Ion Clock on a Chip**

The MITICC project aims at building a compact optical clock. The setup will be based on an ion trap, and should reach a total volume of about a hundred liters. The relative frequency stability should be better than  $10^{-14}$  at one second, about ten times better than today's best compact atomic clocks. This will be made possible by the use of laser-cooled, trapped  $\text{Yb}^+$  ions, and an optical transition at 435 nm. The ion trap will be fabricated using MEMS technologies; surface electrodes will generate the RF trapping fields. The optical setup allowing the ion manipulation (cooling, spectroscopy, detection) will use fibered or guided components whenever possible, so as to reduce the total volume. Finally, a vacuum chamber based on recent progresses of "atom chip" setups will shield the ion from the outside.