



## Communiqué de Presse

Courcouronnes, le 26 Avril 2017

### **SEDI-ATI Fibres Optiques prêt pour l'espace avec l'horloge atomique PHARAO**

L'horloge atomique PHARAO est sensible à un écart d'altitude au centimètre près. Ce mois-ci, le revue Sciences et Avenir présente cette aventure formidable qui permettra à de nombreux scientifiques, comme les géophysiciens ou les glaciologues, d'accéder à une précision extrême. En effet, les horloges qui composent les réseaux GPS actuels mesurent le temps à une précision d'un milliardième de seconde par jour. Cette précision permet d'obtenir une distance au sol de 30 cm ce qui convient pour se déplacer mais ne permet pas de mesurer des phénomènes de déplacements plus petits, comme la déformation du sol ou la fonte des glaciers.

L'horloge atomique PHARAO permettra d'atteindre des précisions au sol de l'ordre du centimètre. L'Agence Spatiale Européenne prévoit de placer PHARAO à bord de la Station Spatiale Internationale (ISS) en 2018, lors de la mission ACES. Les physiciens vérifieront l'influence gravitationnelle sur la fréquence de l'horloge, influence prédite par Einstein.

Le banc optique de l'horloge à atomes froids PHARAO est présenté dans le poster réalisé par SODERN et le CNES. Sur la photo du banc optique PHARAO, les réalisations de SEDI-ATI Fibres Optiques sont reconnaissables par la couleur jaune des gaines des fibres optiques. Ces réalisations consistent en l'assemblage de collimateurs, de câble spécifique spatial, de fibres optiques spéciales et de connecteurs FC, type NASA avec des férules triées.

#### **A propos de SEDI-ATI Fibres Optiques**

SEDI-ATI Fibres Optiques, crée en 1972, conçoit, développe et fabrique des composants à base de fibres optiques, comme des coupleurs, des filtres en longueur d'onde ou des assemblages complexes intégrant des fibres optiques. SEDI-ATI est spécialisée dans les environnements sévères de ces principaux secteurs de marché que sont les applications militaires, aéronautiques et spatiales, les applications industrielles, médicales, de communication et astronomiques.

#### **Contact presse**

Jean-François Vinchant : [vinchant.jf@sedi-ati.com](mailto:vinchant.jf@sedi-ati.com) , +33 (0)6 45 89 32 98



### Compact design



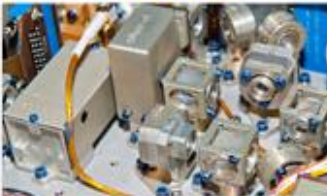
### Extended cavity lasers



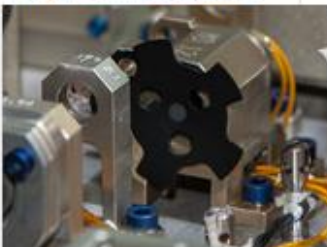
### Piezo-actuated mirrors



### AOM, shielded Cs cell, adjustable optical components mounts



### Long lifetime shutters



### Dedicated testing facility



## PHARAO Caesium Clock Laser Source

### PHARAO Instrument highlights

First European cold atoms Caesium clock in space, part of the ACES experiment managed by ESA. Two main assemblies are produced by Sodern :

- The Caesium Tube provides all the laser-to-caesium and microwave-to-caesium interaction cavities, in ultra high vacuum.
- The Laser Source delivers 14 laser beams through monomode fibers to the tube, and their sequencing.
- To be flown on the ISS in 2018

### Laser source

*Lightweight optical bench 450x280x40mm, and associated electronics :*

- 4 Extended Cavity Lasers and 4 slave lasers (including redundancy)
- 14 laser beams injected in 10 monomode optical fibers.
- More than 150 optical components mounted and adjusted on the double-sided optical bench.

### Main technological facts :

- Compact design
- Development of Extended Cavity Lasers locked on the Cs hyperfine structure, spatialisation of Faraday rotators and Acousto-Optic Modulators
- Stability under thermal and mechanical environments :
  - Injection in the monomode fibers is critical.
  - Assemblies optimised for stability : glass to metal bonding and adjustable metal to metal mechanical assemblies.
- Careful thermal design handles dissipation from active elements (lasers and AOM) without compromising alignment stability.
- Magnetic pollution is critical (Zeeman effect) : Restricts choice on materials,  $\mu$ -metal shielding of the Caesium cells (sensitive element) and Faraday rotators (magnetic source).

