

**Soutien à la formation d'enseignants de lycée + Vidéo de la conférence 'Temps & Horloges'
pour l'Académie de Versailles (mise en ligne sur la web TV)**

**Support to high school teachers' continuous training + Video of the lecture "Time & Clocks"
for Versailles Academy (on line on web TV)**

Porteur(s) : Noël Dimarcq (SYRTE)

Partenaire(s) : Observatoire de Paris, inspecteurs et enseignants de l'Académie de Versailles

Résumé du projet en Français :

Le temps physique et sa mesure font partie des programmes d'enseignement au lycée : mesure astronomique du temps, oscillateurs et horloges atomiques, relativité, dualité onde-corpuscule, applications de la mesure du temps. Une formation sur le thème « Temps et horloges » a été montée pour les enseignants de l'Académie de Versailles. Cette formation annuelle (durée : 2-3 jours), organisée à l'Observatoire de Paris, aborde différents aspects de la mesure du temps :

- mesure du temps par l'astronomie
- oscillateurs et les horloges atomiques
- relativité du temps
- applications de la mesure précise du temps
- ouvertures sur l'interférométrie atomique et sur les mesures de précision pour les tests de physique fondamentale.

Une vidéo d'un cours de Noël Dimarcq (janvier 2013) couvrant ces différents aspects et destinée aux enseignants et inspecteurs de l'Académie de Versailles a été réalisée.

Abstract in English:

Physical time and its measurement are part of high school programs: astronomical measurement of time, oscillators and atomic clocks, relativity, wave-particle duality, applications of time measurement.

A training on the theme "Time and clocks" was set up for the teachers of the Versailles Academy. This annual training (duration: 2-3 days), organized at the Observatoire de Paris, addresses different aspects of time measurement:

- time measurement by astronomy
- oscillators and atomic clocks
- relativity of time
- applications of precise time measurement
- openings towards atomic interferometry and precision measurements for testing fundamental physics.

A video of a lecture by Noël Dimarcq (January 2013) covering these different aspects and intended for teachers and inspectors of Versailles Academy has been realized.

Résultats marquants :

La formation annuelle rencontre un vif succès puisque 20 à 40 enseignants de l'Académie de Versailles y participent chaque année depuis sa création en 2013. Des expériences pédagogiques (oscillateurs et caractérisation de leurs variations de fréquence, horloge atomique pédagogique réalisée et généreusement offerte par la société Spectratime, horloges synchronisées par France Inter, NTP, GPS, ...) ont été développées initialement pour cette formation ; elles sont utilisées depuis dans d'autres opérations de formation ou de médiation scientifique. Un détecteur de muons cosmiques, acquis par FIRST-TF pour une grande exposition sur la mesure du temps à Gênes en 2014, est aussi utilisé dans cette formation pour illustrer la relativité.

Cette formation, qui est maintenant rattachée à la Formation des professeurs de l'Observatoire de Paris, fait intervenir des personnels du CNRS, de l'Observatoire de Paris et de l'UPMC, ainsi que des doctorants dans le cadre de leur mission doctorale. C'est aussi une occasion de présenter aux enseignants de lycée les ressources

pédagogiques (matériel, expositions itinérantes) développées dans le cadre de FIRST-TF et pouvant être prêtées aux lycées pour des opérations spécifiques.

La vidéo du cours de Noël Dimarcq (« Temps et Horloges ») pour les enseignants et inspecteurs de l'Académie de Versailles a été mise en ligne à l'adresse <http://webtv.ac-versailles.fr/spip.php?article918>.

Highlights:

The annual training is a great success with 20 to 40 teachers of the Versailles Academy participating every year since its creation in 2013. Educational experiments (oscillators and characterization of their frequency fluctuations, pedagogical atomic clock realized and generously offered by Spectratime company, clocks synchronized by France Inter, NTP, GPS, ...) were initially developed for this training; they are used in other training or scientific mediation operations. A cosmic muon detector, acquired by FIRST-TF for an important exhibition on time measurement in Genova in 2014, is also used for this training to illustrate relativity.

This training, which is now attached to the Paris Observatory's Teacher Training, involves staff from CNRS, Paris Observatory and UPMC, as well as PhD students as part of their doctoral mission. It is also an opportunity to present to high school teachers educational resources (equipment, traveling exhibitions) developed within FIRST-TF and which can be lent to high schools for specific operations.

The video of the lecture given by Noël Dimarcq ("Time and Clocks") for teachers and inspectors of the Versailles Academy can be seen at the address <http://webtv.ac-versailles.fr/spip.php?article918>.

Publications and communications linked with the funded project:

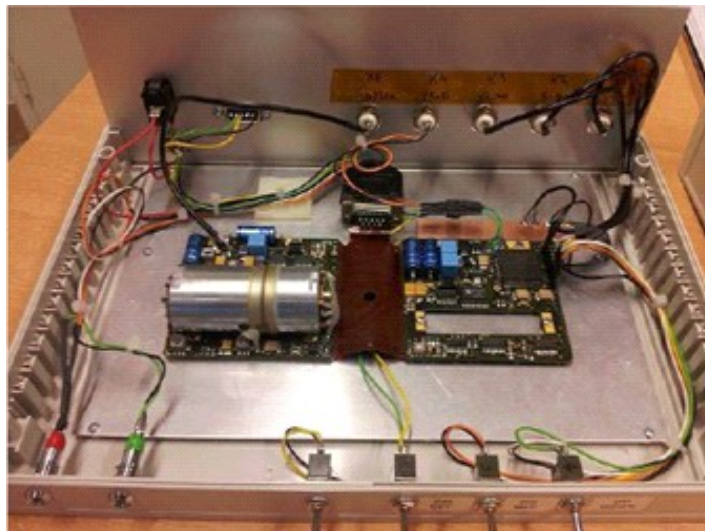
Non-classified:

Page du site web de FIRST-TF dédiée à la formation pour les professeurs : <http://first-tf.fr/formation/formation-permanente/pour-les-enseignants/>

Video du cours « Temps et horloges » : <http://webtv.ac-versailles.fr/spip.php?article918>

Base de ressources pédagogiques de FIRST-TF : <http://first-tf.fr/grand-public-scolaires/ressources-grand-public/>

Pictures with captions (curve, photo, scheme ...):



Details of the pedagogical Rb atomic clock realized by Spectratime for this training