

## **LE MIH INAUGURE UN NOUVEL ESPACE D'EXPOSITION DEDIE AU BILLIARDIEME DE SECONDE**

### **A la femtoseconde près !**

Combien de temps dure une seconde ? Qui définit l'heure qu'il est ? La quête de la précision, affaire de savants, a été un moteur des innovations horlogères dès le XVII<sup>e</sup> siècle. Les oscillateurs sont au cœur de ces développements : le pendule, le balancier-spiral puis le quartz permettent de décupler la précision des horloges. A partir de la Seconde Guerre mondiale, la mesure précise du temps passe des mains des horlogers et des astronomes à celles des physiciens. Dès 1967, la seconde n'est plus définie par les observations astronomiques comme le passage du Soleil au zénith, mais par la mesure d'un phénomène microscopique: l'oscillation d'atomes de césium.

Le nouvel espace d'exposition du MIH qui s'ouvre au public à compter du 8 juin s'intitule *A la femtoseconde près !* Une femtoseconde – 0,000 000 000 001 seconde – correspond à l'imprécision du tic-tac d'une horloge atomique actuelle. La marge d'erreur est de l'ordre d'une seconde tous les 3 millions d'années !

### **Une approche scientifico-ludique de la précision**

L'exposition présentée dans les extensions architecturales du MIH que sont la Galerie et le Beffroi aborde la thématique de l'extrême précision par trois angles :

1. l'évolution de la **précision** des horloges mécaniques aux horloges atomiques, en passant par les pendules électromécaniques et à quartz. L'exposition met en tension deux définitions du temps, astronomique d'une part, symbolisée par la grande lunette méridienne de l'Observatoire de Neuchâtel, atomique d'autre part, symbolisée par l'horloge à césium Oscillatom développée par Oscilloquartz à Neuchâtel ; et la césure qui marque le passage de l'une à l'autre.
2. le **fonctionnement** de différents types d'horloges atomiques. En s'attachant à présenter des horloges atomiques au césium, à hydrogène ou au rubidium des années 1970 à nos jours, l'exposition explique, par des schémas et des objets décortiqués, les parties constitutives et les principes de fonctionnement des horloges atomiques qui se retrouvent des antennes de télécommunications aux satellites.

3. les champs d'**applications** de ces horloges dans la vie quotidienne et dans le domaine de la recherche scientifique, symbolisé par un modèle de satellite Galileo d'une envergure de quatre mètres et suspendu à dix mètres du sol. Si le degré de précision des horloges atomiques ( $10^{-15}$ ) est imperceptible au commun des mortels, il n'en est pas moins devenu essentiel à l'organisation de la société humaine : géolocalisation, navigation, transports, télécommunications sont rendus performants grâce à la précision extrême des horloges qui les gouvernent.

A l'occasion de l'ouverture de ce nouvel espace d'exposition, le MIH a revu l'accueil de son exposition de référence. Les visiteurs bénéficient désormais des commentaires – plus ou moins éclairés... – de **M. Temps** en personne ! Ce protagoniste donne, en deux volets de trois minutes chacun, des clés de lecture de l'histoire et de la mécanique horlogères et des horloges atomiques en particulier.

### **Audioguide et parcours pour enfants**

Pour aborder un sujet aussi complexe et abstrait que le billardième de seconde, le MIH a développé différents moyens de médiation à destination de ses publics. En plus des habituels textes trilingues (fr-de-en) à niveaux de lecture différenciés, le visiteur dispose d'un audioguide en cinq langues (fr-de-en-it-es) qui lui permet d'aborder les objets complexes exposés dans un langage clair et imagé.

Le jeune public et les familles sont aussi chouchoutés. Les enfants pourront enfileur une blouse blanche pour mieux se glisser dans la peau d'un physicien et parcourir l'exposition munis d'un cahier ludique qui fait office de guide.

### **Un projet NPR**

L'exposition inaugurée par le MIH – institution de la Ville de La Chaux-de-Fonds – bénéficie du soutien du Canton de Neuchâtel et de la Confédération suisse par l'intermédiaire de la Nouvelle politique régionale (NPR). La NPR aide les régions de montagne, les autres régions rurales et les régions frontalières de la Suisse à améliorer durablement leur compétitivité par la promotion de projets basés sur des potentiels de développement régionaux. Plus qu'une exposition thématique, ce nouvel espace constitue une offre culturelle et touristique supplémentaire à même d'attirer des visiteurs internationaux comme de fédérer et de valoriser les nombreux acteurs neuchâtelois actifs dans la recherche, le développement, l'industrialisation et la commercialisation des horloges atomiques. L'exposition bénéficie de l'apport de connaissances et d'objets de plusieurs institutions publiques et privées : Laboratoire Temps-Fréquence de l'Université de Neuchâtel, Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique, Oscilloquartz, Spectratime, T4Science.

### **Colloque dédié au temps sur Mars**

En écho à la thématique de cette exposition, la 18<sup>e</sup> European Mars Convention, organisée par la Mars Society Switzerland en 2018, se déroulera du 26 au 28 octobre au MIH avec pour thème *Des robots et des Hommes sur Mars sous le regard du Temps*. Une occasion pour le public d'entendre, entre autres figures marquantes, le spationaute Claude Nicollier.

### **A retenir**

- Vernissage public : jeudi 7 juin à 18h, avec une performance musicale créé pour l'occasion
- Ouverture au public : dès le 8 juin à 10h, selon l'horaire habituel du MIH (ma-di, 10h-17h)
- L'entrée à l'exposition *A la femtoseconde près !* est comprise dans le prix d'entrée du musée
- Audioguide et jeu-guide pour enfants mis à disposition gratuitement

La Chaux-de-Fonds, le 4 juin 2018

## Photos

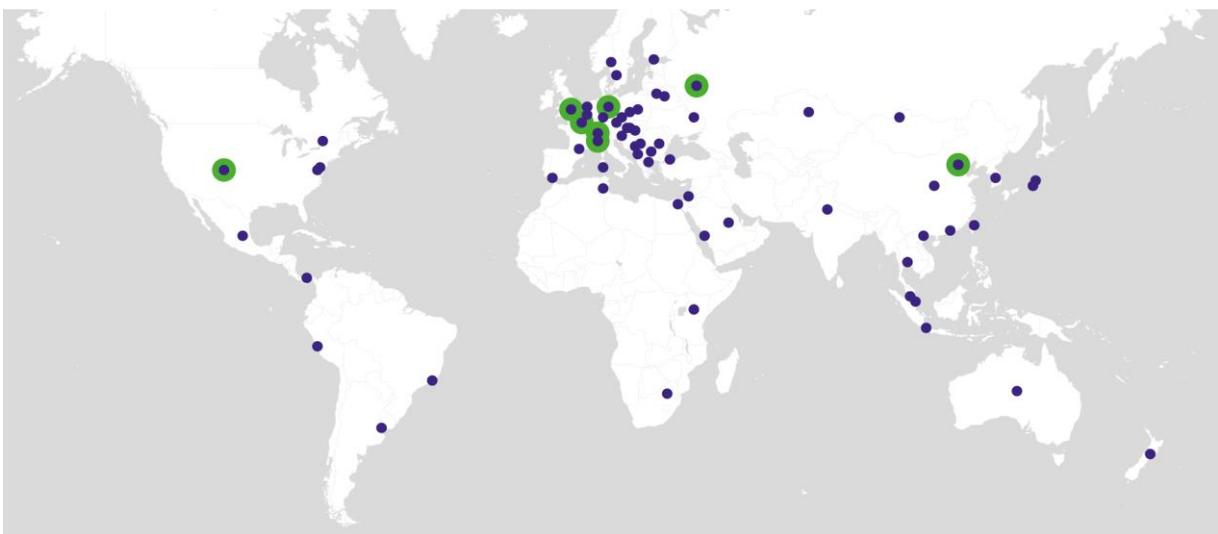
### Temps astronomique *versus* temps atomique



Lunette méridienne de l'Observatoire de Neuchâtel, 1913

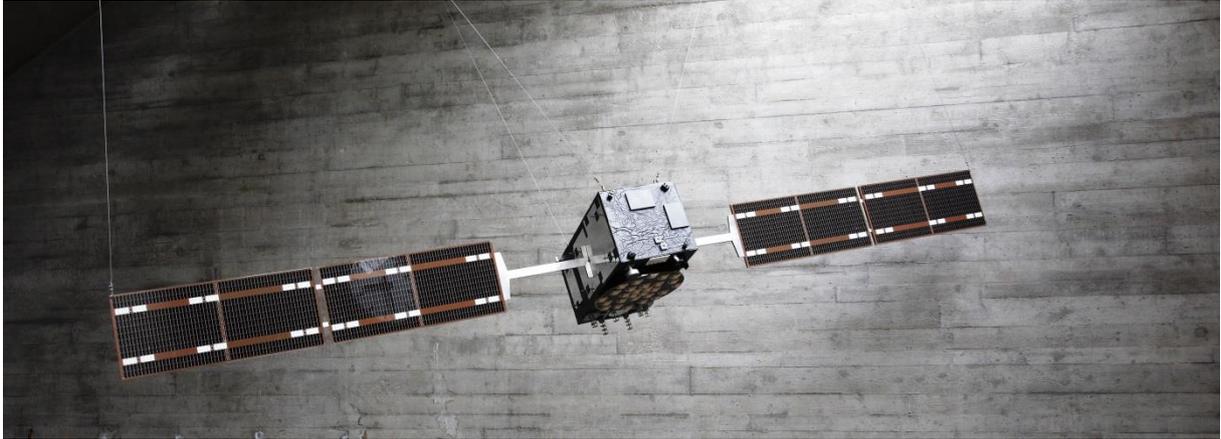


Horloge atomique au césium Oscillatom  
Oscilloquartz SA, Neuchâtel, 1970

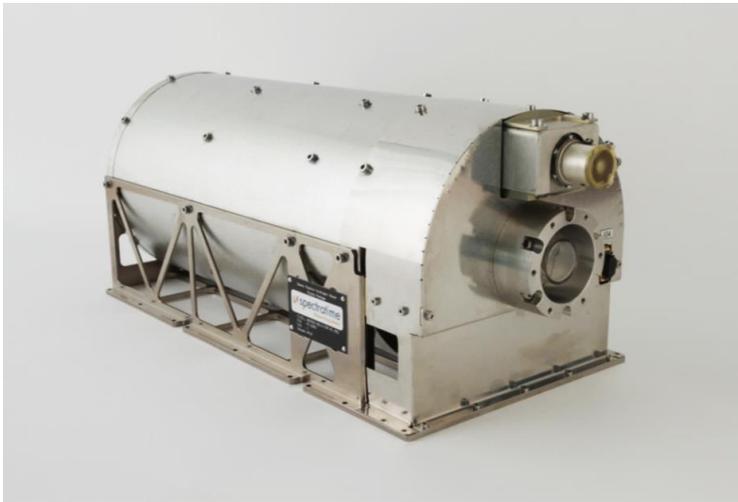


Laboratoires contribuant à la définition du Temps Atomique International (TAI)

## Horloges spatiales



Satellite Galileo accroché dans le Beffroi du MIH



Maser à hydrogène embarqué dans les satellites Galileo Spectratime, Neuchâtel



Horloge atomique au rubidium développée à l'Observatoire de Neuchâtel pour l'Agence Spatiale Européenne entre 1989 et 1994  
L'horloge vole depuis 2011 sur la mission spatiale russe RadioAstron CSEM, Neuchâtel

## Applications terrestres



Antenne de Chasseral  
© Keystone/M. Jegerlehner



Low Noise Rubidium Clock, Spectratime, Neuchâtel  
Horloge compacte à rubidium présente dans  
des antennes de télécommunications

## Récepteurs d'hier et d'aujourd'hui...

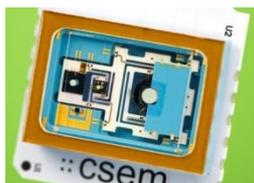


Navigateur personnel Garmin GPS 45, 1994



iPhone 8, Appel, 2018  
Premier téléphone mobile grand public permettant  
une géolocalisation à travers les satellites GPS et Galileo combinés

## ...et demain, une montre atomique à notre poignet ?



Horloge atomique miniature, CSEM, Neuchâtel, 2018  
Prototype d'horloge atomique miniature d'une épaisseur de moins de 5 mm développé par le Centre Suisse  
d'Electronique et de Microtechnique pour l'Agence Spatiale Européenne