

Mise à niveau d'une maquette de fontaine à atomes froids pour présentation au grand public

Upgrade of an atomic fountain mock-up for non-specialist public presentation

Porteur(s) : N. Castagna et N. Dimarcq (SYRTE)

Partenaire(s) :

Résumé du projet en Français :

Dans le but de diffuser les connaissances sur les horloges atomiques (domaine à la fois complexe et fascinant, méconnu par le grand public et les scolaires) une maquette de fontaine atomique a été développée au SYRTE dans le cadre de FIRST-TF.

Cette maquette reproduit le fonctionnement réel d'une fontaine à atomes froids et ses éléments sont issus d'une vraie fontaine. La zone de capture et refroidissement, la cavité micro-onde et la détection y sont représentées.

L'aspect pédagogique a été particulièrement soigné: le public peut interagir avec la maquette pour faire fonctionner la fontaine atomique et des paramètres-clé pourront être changés pour apprendre l'effet qu'ils ont sur le fonctionnement de l'horloge.

Résultats marquants :

Quelques détails technique sur sa réalisation:

- les atomes froids sont matérialisés ici par une bille diffusant en plexiglas. Le processus de lancement se fait grâce à un ressort, chargé par un moteur pas à pas, sur lequel repose la bille (voir figure ci-dessous)
- la zone de refroidissement laser est illuminée par quatre pointeurs laser rouges qui simulent les collimateurs d'une vraie fontaine. Les lasers s'éteignent au moment du lancement, exactement comme il se passe dans une fontaine atomique à régime pulsé
- l'interaction avec la micro-onde (dans la cavité homonyme) est mise en évidence par la présence d'une LED qui illumine la cavité et la bille lors de son passage dans la cavité. Grâce à un écran tactile le public peut choisir les caractéristiques de la micro-onde
- la détection est simulée par un laser pointeur vert qui, du haut de la maquette, illumine la bille en la rendant bien visible. Un second pointeur laser, superposé au premier, permettra de faire le lien entre caractéristiques de la micro-onde et couleur acquise par "les atomes".

L'électronique de pilotage est numérique (carte Arduino Uno, programmable par un code disponible gratuitement sur le web), ce qui permet de faire fonctionner la maquette en mode automatisé si on le souhaite. L'électronique et la mécanique de lancement ont été fixées sur la base de la maquette (voir la photo) et elles ne sont donc malheureusement pas visibles. Des relais, pilotés par la carte, protègent les pointeurs laser d'éventuels transitoires.

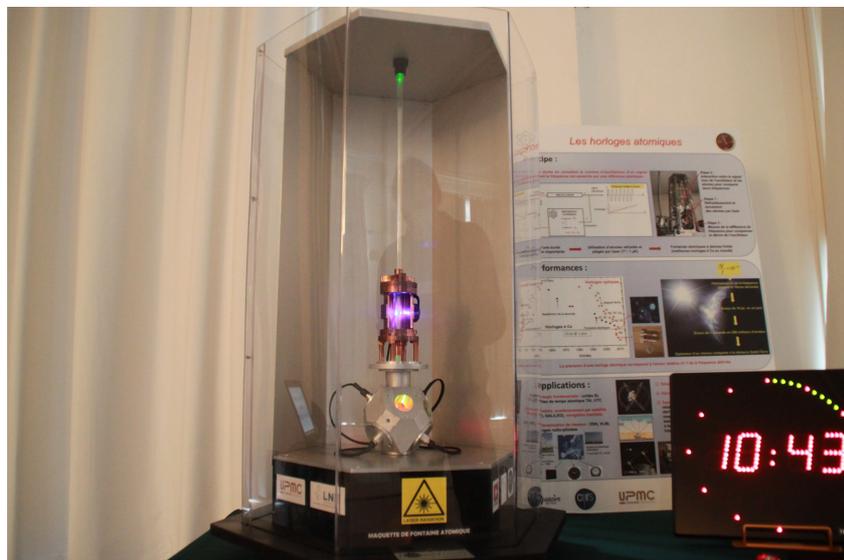
Publications and communications linked with the funded project:

Cette maquette, préparée par le SYRTE, a été utilisée dans différents événements : TOUT EST QUANTIQUE (Musée des Arts & Métiers, juin 2012), FETE DE LA SCIENCE (Observatoire de Paris, octobre 2012). Elle peut être mise à disposition des partenaires FIRST-TF pour des événements grand public ou pour les scolaires.

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



Fête de la Science (Observatoire de Paris, oct. 2012)



« Tout est quantique » (Musée des Arts & Métiers, juin 2012)



« Tout est quantique » (Musée des Arts & Métiers, juin 2012)