

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** - (2006)  
**Heft:** 69

**Artikel:** Le principe de l'horloge atomique  
**Autor:** Meili, Erika  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-551463>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

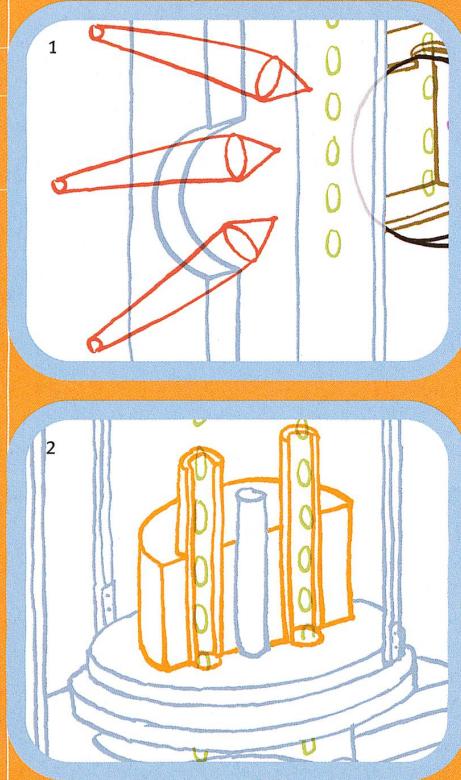
**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Le principe de l'horloge atomique

Dans une horloge atomique, ce sont des atomes de césium qui battent la mesure. Ils passent d'un état d'énergie à l'autre, en absorbant ou en émettant un rayonnement électromagnétique doté d'une fréquence très stable qui est à la base de la définition de la seconde.

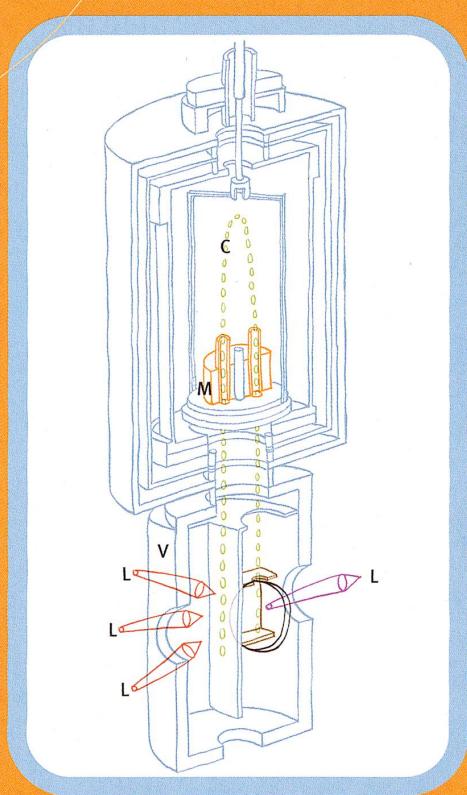
Texte: Erika Meili, Illustrations: Andreas Gefe



## Fontaine continue suisse

La fréquence micro-onde peut être réglée d'autant plus précisément sur la fréquence du césium que les atomes peuvent être observés longtemps. Pour cette raison, depuis quelques années, on ralentit les atomes de césium et on les refroidit à quelques millionièmes de degré de zéro absolu avant de les utiliser. Dans toutes les installations, cela se fait de manière pulsée. Or si toutes les horloges atomiques du monde reposaient sur ce même principe, des erreurs pourraient se glisser sans qu'on le remarque. L'Office fédéral de métrologie a donc mandaté l'Observatoire de Neuchâtel pour mettre au point une horloge atomique à jet continu d'atomes froids de césium. La première version de cette horloge, baptisée FOCS1 (Fontaine continue suisse), est entrée en fonction au printemps 2003. Les chercheurs de l'Observatoire de Neuchâtel ont à présent réussi une autre percée, en produisant un jet d'atomes froids de césium 40 fois plus intense que celui de FOCS1. Ceci devrait rendre FOCS2 encore plus stable et permettre une évaluation plus aisée de son exactitude.

Au fait, les horloges atomiques n'ont rien à voir avec la radioactivité, les atomes de césium 133 sont stables et ne se désintègrent pas.



**ILL. 1** Du césium 133 à l'état gazeux est refroidi par laser dans une chambre sous vide, puis concentré en jet atomique continu. Les atomes de césium se retrouvent dans l'un des deux états énergétiques les plus bas. Lorsqu'un atome passe d'un état à l'autre, il吸orbe ou émet de l'énergie sous forme de rayonnement électromagnétique dans le domaine des micro-ondes (9 192 631 770 oscillations par seconde).

**ILL. 2** La transition d'un état à l'autre est induite par un rayonnement micro-onde. Plus la fréquence micro-onde est proche de la fréquence propre du césium, plus la probabilité de transition est grande.

**ILL. 3** Après l'interaction avec la micro-onde, les atomes de césium sont triés d'après leur état et ceux qui ont absorbé de l'énergie sont comptés. Electroniquement, on règle la fréquence micro-onde de sorte que la probabilité de transition soit maximale. C'est ce qui arrive lorsque la fréquence micro-onde correspond à la fréquence – très stable – des atomes de césium. Et c'est cette fréquence micro-onde qui définit la durée d'une seconde.

V Chambre sous vide

C Rayon de césium

M Chambre à micro-ondes

L Laser

