

# Le principe de l'horloge atomique

Autor(en): **Meili, Erika**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): - **(2006)**

Heft 69

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-551463>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

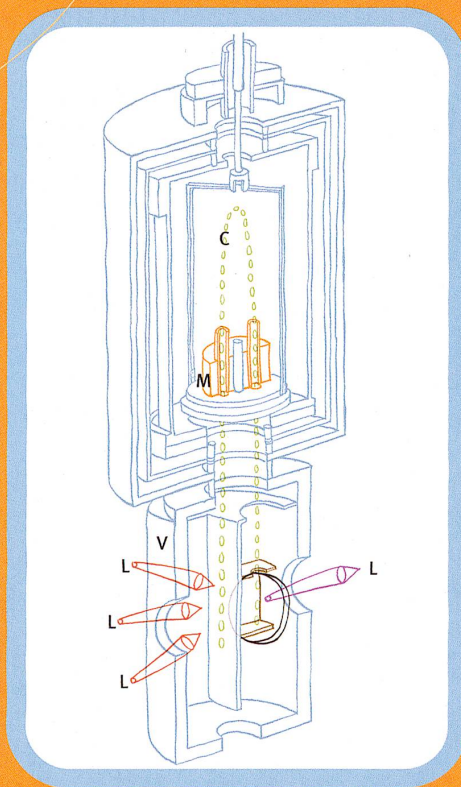
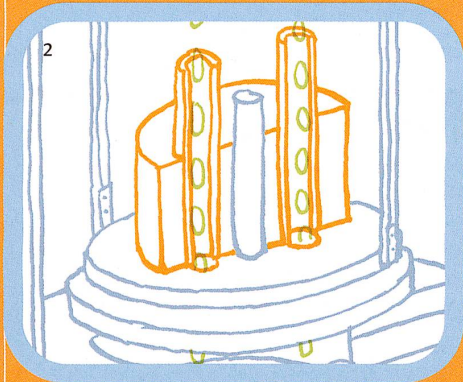
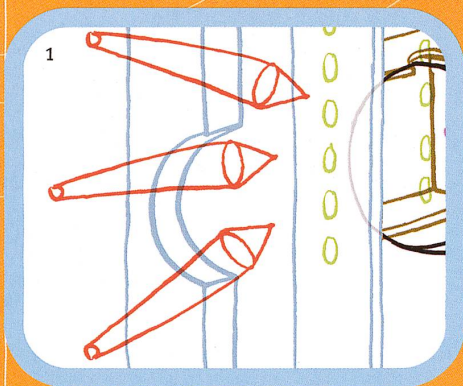
## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



# 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 Gefé



**III. 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 absorbe ou émet de l'énergie sous forme de rayonnement électromagnétique dans le domaine des micro-ondes (9 192 631 770 oscillations par seconde).

**III. 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.

**III. 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

## 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 millièmes de degré du 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.

