

## GÉNÉRATEUR D'ONDES (ÉTALON DE FRÉQUENCE ATOMIQUE) ET HORLOGE ATOMIQUE HEWLETT-PACKARD 5061A

Bourgogne-Franche-Comté, Doubs  
Besançon  
la Bouloie - 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire

Situé dans : Observatoire

Dossier IM25001944 réalisé en 2001 revu en 2008

Auteur(s) : Françoise Le Guet Tully, Anthony Turner, Delphine Issenmann, Jean Davoigneau, Laurent Poupard



### Historique

Cette horloge atomique a été fabriquée en 1971 par la société Hewlett-Packard. Créée en 1939 à Palo Alto (Californie, USA) par deux ingénieurs en électronique, William Hewlett (1913-2001) et David Packard (1912-1996), celle-ci s'est fait connaître dans ce domaine en 1964 avec son horloge atomique à jet de césum HP 5060A. Reprenant un principe imaginé par Harold Lyons à la fin des années 1940, la première horloge atomique utilisant le césum est réalisée en 1955 par Louis Essen (1908-1997). Le degré de précision de ce type d'appareil conduit en 1967 à la création du Temps atomique international (TAI), basé sur une nouvelle définition de la seconde qui est "la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césum 133". Deux ans plus tard, l'observatoire de Besançon se dote de sa première horloge atomique. Celle étudiée a été installée en juin 1971. Après sa désaffection, elle a été déposée en 1998 au Musée du Temps, qui l'a démontée afin d'en exposer l'enceinte du jet de césum.

Période(s) principale(s) : 3e quart 20e siècle

Dates : 1971 (daté par source)

Auteur(s) de l'oeuvre :

Hewlett-Packard (fabricant)

### Description

Sur l'enceinte thermostatée du système à jet de césum 133, métallique, sont fixés un générateur et deux séries de câbles. L'appareil complet se présentait sous la forme d'un module (rack) avec en façade une horloge à cadran circulaire sur 24 heures (mouvement Patek), trois voyants lumineux et quatre prises coaxiales (plus, à droite de l'horloge, un tableau de commande masqué par un cache). Il fournissait trois fréquences de sortie : 5 mHz, 1 mHz et 100 kHz (sous deux formes : signal sinusoïdal et signal destiné au pilotage d'une horloge).

### Eléments descriptifs

Catégories : astronomie

Structures : fonctions combinées

## État de conservation :

oeuvre incomplète, hors état de marche

## Sources documentaires

### Documents d'archives

- **Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual, 1968**

Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual. - Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Pagination multiple : ill. - pl. dépl. h.t. ; 28 cm.

Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

### Documents figurés

- **[L'horloge atomique Hewlett-Packard 5061A], 1968.**

[L'horloge atomique Hewlett-Packard 5061A], photographie, s.n., 1968. Publiées dans : Cesium Beam Frequency Standard 5061A [...] - Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968.

Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

- **[Intérieur d'une horloge atomique montrant le tube à jet de césum], 1986**

[Intérieur d'une horloge atomique montrant le tube à jet de césum], photographie imprimée, s.n., 1986. Publiée dans : 5031B Cesium Beam Frequency Standard. Operating information. - [Santa-Clara] : [Hewlett-Packard], 1986, p. 3-3.

Document accessible sur internet à l'adresse : [http://www.cs.cmu.edu/~dga/time/5061/5061B\\_ops.pdf](http://www.cs.cmu.edu/~dga/time/5061/5061B_ops.pdf)

- **[Vues extérieure et intérieure d'une horloge atomique HP 5061A], 2005**

[Vues extérieure et intérieure d'une horloge atomique HP 5061A], photographie, 2005. Images accessibles sur internet à l'adresse : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Horloge\\_atomique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Horloge_atomique)

### Documents multimédias

- **David Packard, 2011**

David Packard. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/wiki/David\\_Packard](https://fr.wikipedia.org/wiki/David_Packard) (Consultation : mai 2011)

- **Hewlett-Packard, 2011**

Hewlett-Packard. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hewlett-Packard> (Consultation : mai 2011)

- **Louis Essen, 2011**

Louis Essen. - 2011. Document accessible en ligne sur la version anglaise de Wikipédia à l'adresse : [https://en.wikipedia.org/wiki/Louis\\_Essen](https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Essen) (Consultation : mai 2011)

- **William Hewlett, 2011**

William Hewlett. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/wiki/William\\_Hewlett](https://fr.wikipedia.org/wiki/William_Hewlett) (Consultation : mai 2011)

### Bibliographie

- **Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps, 2009**

Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps / photogr. Jérôme Mongreville avec la collab. d'Yves Sancey ; cartogr. André Céréza. - Lyon : Lieux Dits, 2009. 80 p. : ill. ; 22 cm. (Parcours du patrimoine ; 349)

- **Vernotte, François. Les échelles de temps modernes, 1999**

Vernotte, François. Les échelles de temps modernes. - [Besançon] : [Observatoire de Besançon], 1999, p. 4-5 : ill. document accessible sur internet à l'adresse : [http://perso.utinam.cnrs.fr/~vernott/echelles\\_de\\_temps.pdf](http://perso.utinam.cnrs.fr/~vernott/echelles_de_temps.pdf)

### Témoignages oraux

- **Andrez Roger (témoignage oral)**

Andrez Roger, astronome retraité. Tallenay

### Informations complémentaires

- **Voir le dossier numérisé :<https://patrimoine.bourgognefranchecomte.fr/gtrudov/IM25001944/index.htm>**
- **Hewlett-Packard :<https://http.php.com>**

## Annexes

### Plaques signalétiques (HP Cesium Beam Tube)

Transcription :

[logotype HP] 05061-6101 Cesium Beam Tube / High performance / Hewlett-Packard / Serial n° 1928A02267 // Cesium oven / Temp. 117 °C / Thermistor 440 Ohms // Oven controller / Resistors / A11R11 4.64 K Ohms / A11R12 82.5 K Ohms // Electron multiplier voltage -1535 DC / Line width 358 Hz

Cesium Beam Tube / Notice : this cylinder contains between 0,5 and 5 grams of cesium, not radioactive. Do not open. No serviceable parts inside. / Part number : 05083-61030 / Serial number : 1928A02267 / Return to : Hewlett Packard 5301 Stevens Creek Blvd. Santa Clara, CA 95050U.S.A. / Mfd. by Hewlett Packard Made in U.S.A. 5080-0063

Aire d'étude et canton :Besançon

Dénomination : générateur d'ondes, horloge, instrument de préparation

© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Vue d'ensemble], 1968.

25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :

Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20112501107NUC4A

Date : 2011

Auteur : Jérôme Mongreville

Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation

© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



#### [Identification des éléments en façade], 1968.

25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

#### Source :

**Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon**

Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

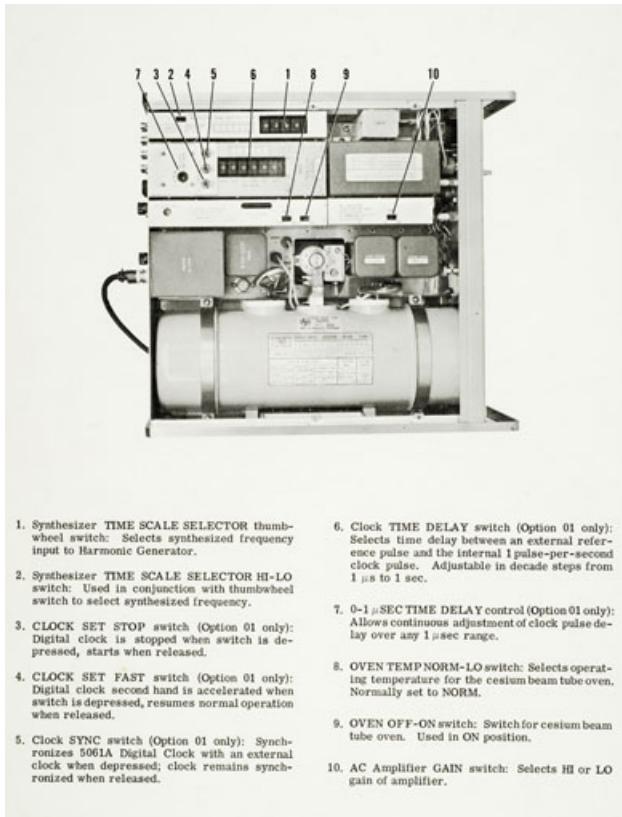
N° de l'illustration : 20112501108NUC4A

Date : 2011

Auteur : Jérôme Mongreville

Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation

© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Côté gauche, capot ôté], 1968.

25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :

Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

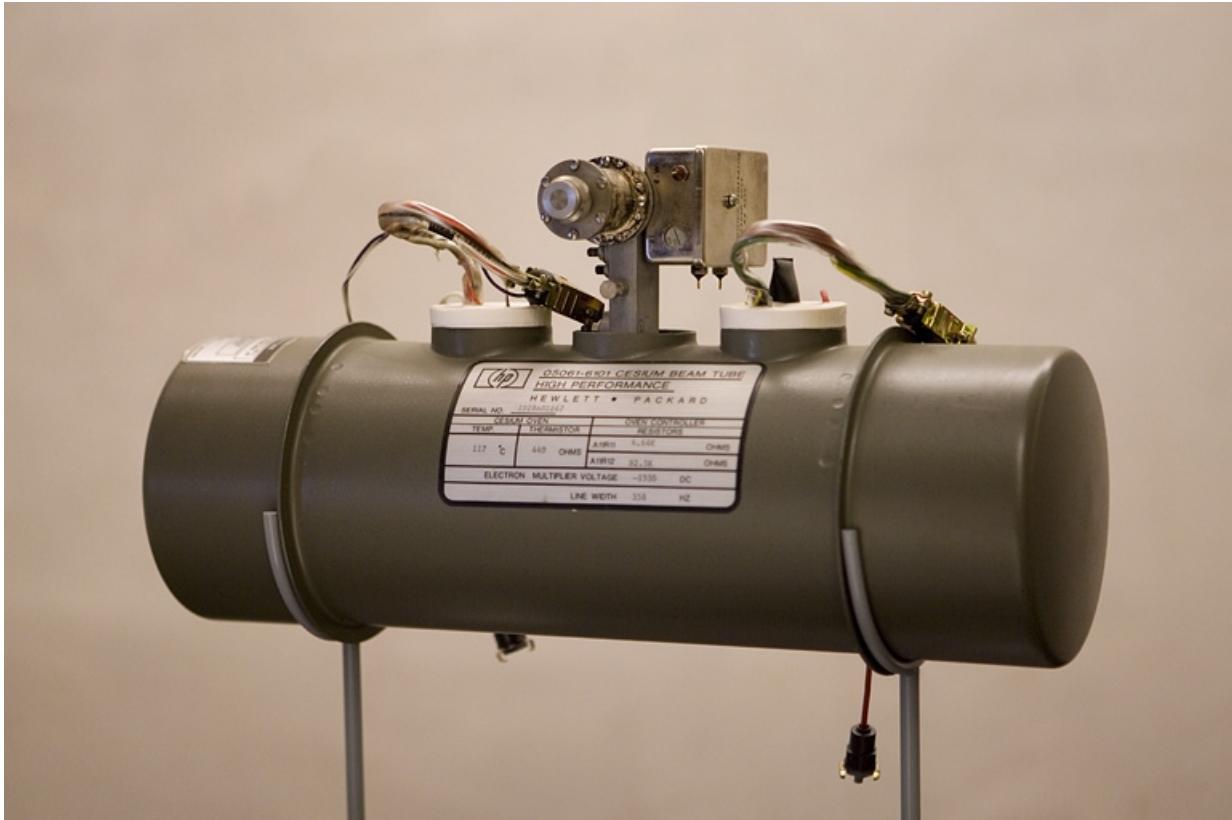
N° de l'illustration : 20112501109NUC4A

Date : 2011

Auteur : Jérôme Mongreville

Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation

© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



**Vue d'ensemble.**

25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l'illustration : 20082500167NUC2A

Date : 2008

Auteur : Yves Sancey

Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation

© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine