



LES 216 000 ALTERNANCES / HEURE DU COMPTEUR DE TIERCES DE LOUIS MOINET

Dans l'une de ses lettres manuscrites (1), Louis Moinet relate : « Après divers séjours à Paris où je connus Mr Breguet Père, j'y vins la dernière fois en 1815 pour faire exécuter un compteur de tierces ou des 60es de seconde dont je voulais appliquer l'usage à un instrument astronomique que j'avais composé quelques temps avant et qu'avait exécuté pour moi Mr Fortin ». Dans une autre note (1), l'inventeur précise que ce compteur « ne fut terminé qu'en 1816 ». Destiné à mesurer la tierce, troisième division de l'heure après la minute et la seconde, cet instrument est pour la première fois dans l'histoire de l'horlogerie doté d'un échappement battant à 216 000 alternances/heure (a/h). Malgré une tentative similaire due à l'horloger anglais John Arnold Père, mais restée sans suite, (2) la hauteur de cette fréquence reste prodigieuse pour l'époque.

Les origines de la précision

L'histoire horlogère des fréquences commence lorsque Christian Huygens invente en 1675 un ressort- spiral réglant associé à un balancier circulaire à mouvement périodique constant. Il s'agit d'un fil d'acier enroulé en spirale qui fournit le couple nécessaire pour faire osciller le balancier et réguler sa fréquence, à savoir le nombre d'oscillations, une oscillation équivalant à deux alternances, effectuées dans une unité de temps, heure ou seconde par exemple.

En 1754, Jean Romilly présente à l'Académie royale des Sciences de Paris la première montre dite à seconde morte. Vingt-deux ans plus tard, Jean-Moïse Pouzait soumet une montre à seconde morte indépendante à la Société des Arts de Genève et dont le balancier oscille à 7200 a/h (1 Hertz). Son double mécanisme permet d'arrêter la trotteuse sans stopper le mouvement principal. A la fin du 18ème siècle apparaissent des modèles battant respectivement à 14 400, 18 000 ou 21 600 a/h complétés d'une petite aiguille nommée foudroyante ou diabolotine afin d'indiquer le quart, le cinquième ou, au 19ème siècle, le sixième de seconde.

Dès lors, comment expliquer ce bond aussi prodigieux qu'instantané pour atteindre en 1816 les 216 000 a/h (30 Hz) de Moinet à une époque où militaires pour régler les tirs de canons et parieurs pour mesurer les performances des chevaux de courses se contentent généralement de 18 000 a/h (2,5 Hz) ?

De 18 000 à 216 000 alternances / heure sans étape

La réponse à cette question réside dans les nouvelles attentes des astronomes déclenchées par l'apparition au 17ème siècle de la lunette astronomique, ancêtre du télescope et qui allait s'affirmer deux siècles plus tard.

La lunette méridienne est spécialement destinée à la mesure des hauteurs des astres au-dessus de l'horizon à l'instant exact de leur passage dans le plan méridien en vertu du mouvement diurne.



LOUIS MOINET

1806

La connaissance de ces deux données permet d'élaborer cartes célestes, catalogues d'étoiles et éphémérides dont la précision dépend de celle de l'instrument de mesure du temps utilisé. A l'époque, la tierce, unité de calcul astronomique divisant simultanément la seconde et le degré d'angle, constitue LA référence car elle permet de mesurer temps et espace.

Malgré l'avancée prodigieuse apportée par le compteur de tierces, ce dernier ne s'est pas répandu dans les milieux scientifiques. Moinet l'avait fait réaliser pour son propre usage et pour une raison inconnue, aucune publication n'en fut faite. « Mis à la disposition de quiconque voudrait en exploiter l'exécution en nombre », la proposition resta sans suite. (3)

Entre besoin des scientifiques et Recherche et Développement

En 1816, Louis Moinet a une avance de l'ordre de cinq à six ans sur Nicolas-Matthieu Rieussec. Ce dernier chronomètre au cinquième de seconde et à l'aide d'un appareil de son invention une compétition de chevaux organisée le 1er septembre 1821 sur le Champ de Mars à Paris. (4). Plus remarquable, le compteur de tierces précède le Mikrograph d'Heuer de 100 ans.

En horlogerie, l'accroissement de la fréquence améliore la précision avec pour corollaires des problèmes techniques délicats à résoudre : consommation accrue d'énergie, inertie des mobiles et incidence sur la lubrification entre autres.

La mesure du vingtième de seconde est atteinte en 1896 avec le compteur de Nicole, Nielsen & Co dont le balancier oscille à 72 000 a/h (10 Hz).

En 1916, soit cent ans après le compte-tierces de Moinet, Heuer fait breveter deux compteurs de poche : le Semikrograph indiquant le cinquantième de seconde, 180 000 a/h (25 Hz) et le Mikrograph au centième de seconde, 360 000 a/h (50 Hz). Ce dernier sera produit soixante années durant. En 2011, TAG Heuer présente son Mikrograph 1/100, premier chronographe-bracelet à remontage automatique apte à mesurer et afficher le centième de seconde par une aiguille foudroyante faisant un tour de cadran en une seconde. Il intègre deux échappements, l'un battant à 28 800 a/h (4 Hz) et réservé aux fonctions horaires, l'autre à 360 000 a/h (50 Hz) à l'usage du chronographe. La même année, la manufacture explore encore plus avant le domaine des hautes fréquences. Son Microtimer Concept Chronograph est le premier au monde à mesurer mécaniquement le millième de seconde (3 600 000 a/h, 500 Hz). En 2012, TAG Heuer présente son Mikroguirder qui affiche le deux-millième de seconde. Son échappement bat à 7 200 000 a/h (1 000 Hz) et est 250 fois plus rapide que celui d'une montre classique. Sa trotteuse centrale réalise alors vingt tours de cadran par seconde, vitesse qui la rend invisible.

A chaque époque et au-delà du réel, des horlogers ont repoussé les limites des règles de la physique et de la mécanique, bousculant la lourdeur des habitudes et des a priori. Dans le domaine des hautes fréquences horlogères, Louis Moinet reste à ce titre le premier.



LOUIS MOINET
1806

SOURCES

- (1) Collection particulière.
- (2) *Nouveau Traité Général d'Horlogerie*, Louis Moinet, édition de 1848, volume 1, p. 47.
- (3) *Nouveau Traité Général d'Horlogerie*, Louis Moinet, édition de 1848, volume 2, article 1531.
- (4) *La Conquête du Temps*, Dominique Fléchon, Editions Flammarion, 2011, p. 257.

Texte rédigé par Dominique FLECHON, historien et expert en haute horlogerie.



HAUTES FREQUENCES HORLOGERES

1675 : Christian Huygens, considéré comme le père de l'horlogerie scientifique, invente le balancier-spiral (ressort-spiral réglant associé à un balancier circulaire à mouvement périodique constant). Il s'agit d'un fil d'acier enroulé en spirale et qui fournit le couple nécessaire à faire osciller le balancier et réguler sa fréquence.

1816 : Pour ses propres observations astronomiques, Louis Moinet invente un compteur de tierces ou troisième division de l'heure après la minute et la seconde. Battant pour la première fois de l'histoire de l'horlogerie à la fréquence de 216 000 a/h (30 Hz), l'instrument n'indique pas l'heure civile mais mesure et affiche le soixantième de seconde grâce à sa trotteuse centrale qui effectue un tour par seconde.

1896 : Nicole, Nielsen & Co développe un compteur équipé d'un balancier oscillant à la fréquence de 72 000 a/h (10 Hz) mesurant le vingtième de seconde.

1916 : Heuer fait breveter :

- le Mikrograph , premier compteur de poche au centième de seconde (360 000 a/h, 50 Hz) et dont l'aiguille parcourt le cadran en 3 secondes. Il sera produit 60 ans durant.
- le Semikrograph au cinquantième de seconde (180 000 a/h, 25 Hz). L'aiguille parcourt le cadran en 6 secondes.

1916 : Minerva présente un compteur affichant le centième de seconde. Sans autre renseignement.

1964 : Girard-Perregaux conçoit le Gyromatic HS, premier calibre mécanique à Hautes fréquences pour montre-bracelet et indiquant le dixième de secondes (36 000 a/h, 5 Hz). La Conquête du temps, p. 343.

1967 : Longines : montre à remontage automatique (36 000 a/h, 5 Hz).

1967 : Favre Leuba : Sea Raider 36 000, modèle développé en 1965. (36 000 a/h, 5 Hz).

1968 : Seiko : montre de plongée, calibre 6159A (36 000 a/h, 5 Hz).

1968 : Kurt Vogel : calibres à remontage automatique 1 000, 1 010 et 1020 (28 000 a/h, 3,9 Hz).

1969 : Zénith présente le 10 janvier El Primero, premier chronographe-bracelet affichant le dixième de seconde (36 000 a/h, 5 Hz).

2008 : Chopard se lance dans la conception d'un échappement battant de 28 800 à 36 000 a/h, 8 à 10 Hz. Voir 2012.



LOUIS MOINET
1806

2009 : Audemars Piguet présente la montre Jules Audemars, 43 200 a /h , 6 Hz.

2010 : Breguet lance le chronographe à remontage automatique Type XXII Breguet Retour en vol à échappement en silicium, vingtième de seconde, 72 000 a/h, 10 Hz.

2010 : TAG Heuer Pendulum Concept, premier mouvement mécanique à oscillateur sans spiral, ce dernier étant remplacé par un dispositif composé de quatre aimants. (43 200 a /h, 6 Hz).

2011 : TAG Heuer Mikrograph 1/100, premier chronographe mécanique au monde capable de mesurer le centième de seconde en intégrant deux échappements :

- l'un battant à 28 800 a/h, 4 Hz, pour les fonctions horaires,
- l'autre à 360 000 a/h, 50 Hz, pour la fonction chronographe.

2011 : TAG Heuer Microtimer Concept Chronograph, premier chronographe mécanique au monde capable de mesurer et afficher le millième de seconde. 3 600 000 a/h, 500 Hz.

2012 : TAG Heuer Mikrogirder, premier chronographe mécanique au monde capable de mesurer et afficher le deux millième de seconde. 7 200 000 a/h, 1 000 Hz, 250 fois plus rapide qu'une montre classique. Sa trotteuse centrale réalise alors vingt tours de cadran par seconde, vitesse qui la rend invisible.

2012 : Chopard présente le chronomètre LUC 8 HF. 57600 a/h, 8 Hz, seizième de seconde. Voir 2008.

2013 : TAG Heuer Carrera Mikro Pendulum 100 th-of-a seconde. Système à double chaîne, donc à double échappement, l'un dévolu aux fonctions horaires, l'autre fonctionnant par magnétisme donc sans spiral et battant à 360 000 a/h, 50 Hz.

Texte rédigé par Dominique FLECHON, historien et expert en haute horlogerie.



LOUIS MOINET
1806

A propos de Louis Moinet

Jean-Marie Schaller créé Les Ateliers Louis Moinet à St-Blaise (NE) en 2004. 100% indépendants, les Ateliers se développent en la mémoire de M. Louis Moinet (1768 – 1853), maître horloger, inventeur du chronographe et de la haute fréquence (216 000 alternances par heure) en 1816 (certifications Guinness World Records™). Horloger, érudit, peintre, sculpteur, enseignant aux Beaux-Arts, il est également l'auteur d'un Traité d'Horlogerie, publié en 1848 et ouvrage de référence pendant près d'un siècle.

Aujourd'hui, les Ateliers Louis Moinet perpétuent son héritage. Leurs garde-temps mécaniques sont manufacturés exclusivement en pièces uniques ou en séries limitées, et évoquent deux thèmes : l'« Art cosmique » et les « Merveilles mécaniques ». Les créations Louis Moinet font usage fréquent de composantes exceptionnelles et originales, telles les météorites extraterrestres ou les matières préhistoriques. Les valeurs cardinales de la marque sont la créativité, l'exclusivité, l'art et le design. Cette démarche créative unique dans le monde de l'horlogerie mécanique a permis à Louis Moinet de remporter les plus prestigieux prix : Prix du Mérite à l'UNESCO, six Red Dot Design Awards (notamment dans la catégorie Best of the Best), le Prix de la Créativité Horlogère, Médailles d'or et de bronze aux Concours Internationaux de Chronométrie, dix Good Design Awards, quatre Middle East Watch of the Year Awards, deux prix Robb Report « Best of the Best », trois German Design Awards, deux Muse Design Awards, un « Grand Prix Award » à Moscou et un prix Chronograph of the Year (Begin, Japon).