



Cyril Brivet-Naudot

ARTISAN HORLOGER

*L'échappement libre
excentrique*



L'histoire

“ Il n'existe pas de mécanismes plus intéressants, plus ingénieux et plus délicats que les échappements d'horlogerie, et l'on ne s'imagine pas combien nombreuses ont été, et sont encore, les inventions qui se rapportent à leur construction et à leur perfectionnement. ”

Charles Gros

Cet échappement est issu d'une invention du grand chronométrier suisse du XIXe siècle Louis Richard (arrière-arrière petit fils de Daniel-Jean Richard, importateur de l'horlogerie dans les montagnes neuchateloises).

Voici la description qu'il en fait lui-même :

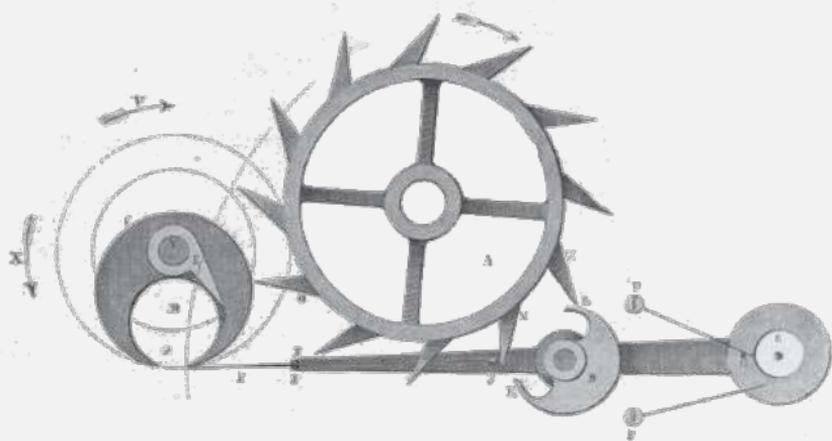
“ Les propriétés que possède mon échappement ont été déclarées impossibles à réaliser par plusieurs de nos grands auteurs en horlogerie, car il s'agissait de trouver un échappement libre réunissant les qualités suivantes :

- Ayant de la régularité;
- Ne s'arrêtant pas au doigt;
- N'occasionnant pas de renversement, quoique le balancier, par une secousse imprévue, fit plusieurs tours de vibration ;
- Que le balancier ne trouvât aucune résistance pour faire partir les dents de la roue d'échappement de leur repos et ces conditions sont aujourd'hui réalisées, on le voit, avec une simplicité extrême, et l'ensemble est d'une exécution facile.

Les plus grandes variations de mon échappement, qui a été suivi par M. HUETTE, à l'observatoire de Nantes, ont été, en seize mois, d'une demi-seconde d'avance.

D'après ce résultat, je crois mon œuvre complète. ”

Louis Richard



Croquis issu du rapport de l'exposition universelle de 1867

Il n'existe pas à notre connaissance d'autre réalisation de cet échappement, ayant pourtant démontré ses qualités chronométriques et étant d'une exécution plus simple que des échappements à force constante.

Il n'est cependant pas tombé dans l'oubli grâce sa description dans diverses revues techniques horlogères, notamment par MM. Gros et Flores, et c'est sur ces bases-là que nous avons entrepris un travail de modernisation.

Evolution et description

Les techniques de fabrication et les matériaux ayant considérablement évolué depuis les années 1860, j'ai travaillé avec Luc Monnet à une nouvelle version de ce mécanisme qui nous semblait prometteur. Ainsi la came en croissant de lune fut remplacée par des palettes en rubis (**PR**), de même que la palette d'impulsion (**PI**). L'excentricité du petit plateau (**PP**) a été réduite pour augmenter les sécurités en cas de chocs. Une goupille vient assurer l'écart angulaire entre le petit et le grand plateau. L'ensemble de la bascule est, dans cette nouvelle version, équilibré pour ne pas être écarté de sa position de repos en cas de choc linéaire.

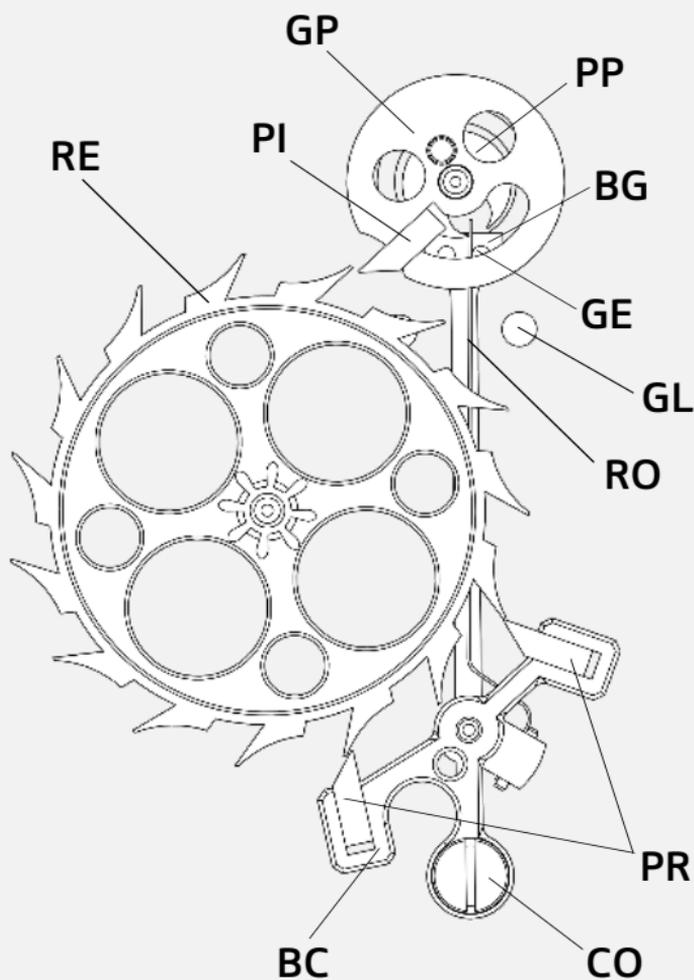
L'échappement se compose de quatre groupes de pièces :

- la roue d'échappement (**RE**)
- le double plateau (**PP**, **GP** et **PI**)
- l'ensemble de la bascule (**BC**, **CO**, **PR**, **RO**, **GE** et **BG**)
- les deux goupilles fixes de limitation (**GL**).

Cette plaquette n'ayant pas vocation à être un document purement technique, je n'en expliquerai pas le fonctionnement, que les spécialistes devineront.

Sa principale particularité repose dans le système de dégagement de la bascule, qui se fait grâce à un ressort en or écroui de 3 centièmes de millimètre d'épaisseur (**RO**) et d'un petit plateau excentrique en acier trempé (**PP**).





Nomenclature de l'échappement

GP *Grand plateau*

PP *Petit plateau*

GE *Goupille d'entraînement*

PI *Palette d'impulsion*

RE *Roue d'échappement*

BG *Baguette*

RO *Ressort d'or*

GL *Goupille de limitation*

PR *Palette de repos*

CO *Contrepoids*

BC *Bascule*

Les avantages

Cet échappement présente de gros avantages par rapport aux autres échappements utilisés aujourd'hui, et notamment à l'échappement à ancre, utilisé dans la quasi-totalité des montres mécaniques depuis un siècle.

Parmi ceux-ci on peut citer :

- une impulsion directe de la roue d'échappement sur le balancier, évitant une perte d'énergie due à une pièce intermédiaire (l'ancre) et augmentant donc le rendement.
- une unique impulsion par oscillation au lieu de deux dans l'échappement à ancre, ce qui permet de régler le repère de façon à minimiser l'impact de l'échappement sur l'isochronisme du balancier.
- l'absence de tirage : le balancier n'a pas à vaincre la force du rouage à chaque alternance, ce qui augmente l'amplitude du balancier.
- l'absence de frottements, ce qui implique que la lubrification n'est pas nécessaire, et sa précision au cours du temps est grandement améliorée.



Les 12 composants de la bascule assemblés

La fabrication

**L'échappement se compose de 19 composants.
Chacun a été fabriqué à la main.**

A l'heure de la commande numérique pilotée par ordinateur et du procédé LIGA créant des pièces minuscules en silicium, j'ai choisi de fabriquer les 19 composants de façon traditionnelle avec des matériaux couramment utilisés dans l'horlogerie pour d'une part, sauvegarder un savoir que j'estime précieux et auquel je suis attaché, et d'autre part, pour permettre aux futurs horlogers de pouvoir restaurer mes montres sans équipement industriel.

Ainsi, de la fabrication du ressort en or écroui à la taille des rubis en passant par la trempe des pièces en acier et le taillage de la roue d'échappement, chaque composant est le résultat d'un travail long et minutieux pour aboutir à un mécanisme de haute complexité, où un écart de quelques microns peut suffire pour rendre le mécanisme hors de fonctionnement.



Fabrication de l'échappement

Le partage

Soucieux de faire évoluer ce métier que nous aimons, nous avons décidé avec Luc Monnet de faire profiter toutes les personnes s'intéressant à cet échappement de nos recherches sur celui-ci.

Pensant que la propriété industrielle peut être un frein à l'évolution des techniques et souhaitant au contraire faire évoluer la science horlogère vers plus de précision tout en créant une émulation entre horlogers, nous n'avons pas cherché à déposer de brevets et espérons que la communauté portera son attention sur ce nouveau mécanisme.

Nous nous réjouissons déjà d'avoir été sollicités par l'Université de Besançon pour leur livrer un prototype de cet échappement sur lequel le département de mécanique appliquée travaille actuellement.

Pour que le passé continue de nous inspirer et de nous faire évoluer vers une horlogerie toujours plus belle et plus précise.



Cyril Brivet-Naudot
ARTISAN HORLOGER

horloger@brivet-naudot.com

+33 (0)651 49 25 39

WWW.BRIVET-NAUDOT.COM