

Les Échappements en Horlogerie Mécanique

Histoire des multiples solutions apportées à un seul problème

Olivier Laesser

Horlogerie Théorique & Expérimentale
Charrière 4, CH – 2300 La Chaux-de-Fonds
olivier.laesser@bluewin.ch

Juin 2022

53

Bulletin SSC n° 93

Courant 2015, Antoine Simonin s'approche de moi dans la Salle Erni du MIH. Quelques mois auparavant, je défendais ma thèse à propos d'échappements horlogers. Antoine le sait. Il m'explique qu'il cherche un auteur prêt à remanier la bible francophone des échappements, le Charles Gros, et qu'il a pensé à moi. Qu'un ponte de l'horlogerie m'adresse la parole flatte mon ego. Mais une petite voix me dit que ce n'est pas raisonnable d'écrire un livre juste après avoir terminé une thèse. J'accepte néanmoins.

Au fil des mois, je découvre ce que la petite voix voulait me faire comprendre. J'écris un premier manuscrit. C'est une thèse en plus épais. Les dessins sont exploitables mais les textes, structurés à outrance, sont bons pour la poubelle. Les années passent et les dessins s'accumulent. Mais, dépourvu de sa structure, le contenu devient cloisonné. J'ai juste de quoi construire un site Internet.

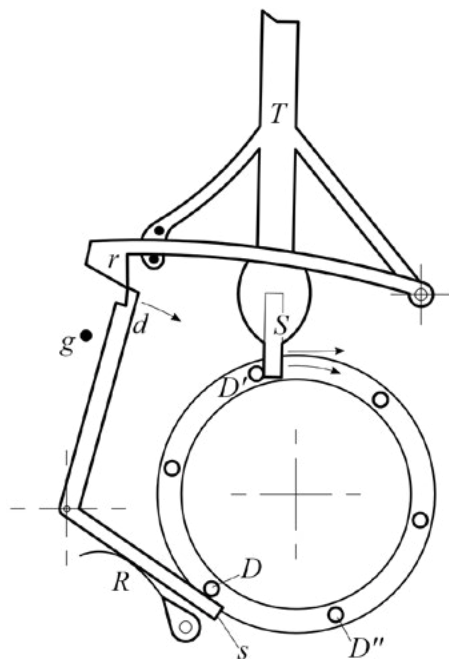


Fig. 18.13 – Échappement libre à détente pour pendule de Jean Hyacinthe de Magellan.

À la lecture de livres et d'articles, je (re)découvre les événements et les personnages de l'histoire de l'horlogerie. Les artisans et les savants prennent forme dans mon esprit. Ils deviennent des gens que j'apprécie ou que j'exècre. Décrire ces personnages, raconter ces histoires en les jalonnant d'échappements au gré de leur apparition m'apparaît comme la manière la plus agréable d'aborder le sujet. Je me mets à raconter les anecdotes telles que celle du premier voyage en mer de Pierre Le Roy (p. 235) :

[...] Pendant la nuit, un vent violent se lève. Il est tel que l'Aurore se met à chasser sur son ancre. L'équipage, réveillé à grands cris par le pilote de quart, en jette une deuxième. Le navire se stabilise. Le Roy écrit à propos du lendemain : « nouvelle alerte ; par la violence du vent & des flots, les câbles des deux ancres s'étant mêlés donnoient au navire des secousses affreuses, en le prenant par son travers ». Les montres s'en sortent sans dommage.

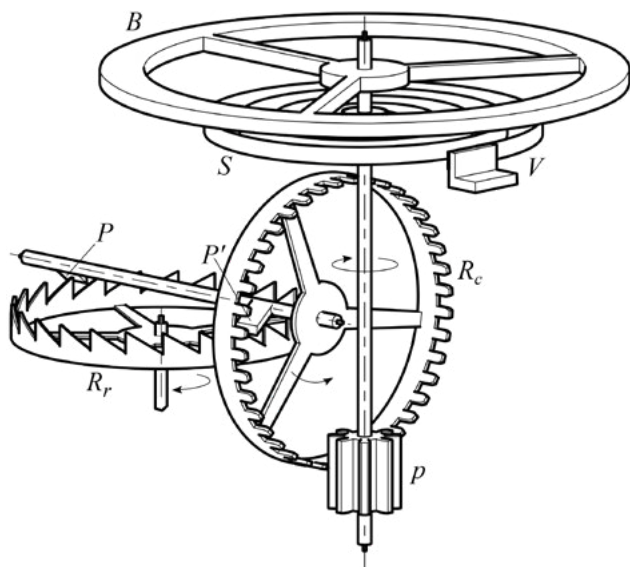


Fig. 5.1 – Échappement à roue de rencontre à pirouette pour balancier-spiral de Huygens.

Au fil des récits, les échappements émergent dans le désordre. Peu importe, je remets de l'ordre au fur et à mesure en donnant des descriptions rigoureuses de leur fonctionnement dans des chapitres techniques. Cela me permet de relever différences et similitudes. Me libérant peu à peu du joug de ma thèse, les pages commencent à s'empiler. Mais il subsiste une ombre au tableau. Qu'est-ce que mon livre apporte de nouveau ? Il n'y apparaît rien qui n'ait jamais été écrit ou illustré.

Je me souviens alors du jour où j'ai eu cette intuition, développée dans ma thèse, qui m'a permis d'embrasser (presque) tous les échappements d'un seul regard. Le concept n'est pas pertinent pour un horloger qui restaure ou un constructeur qui conçoit un échappement précis. Certes, mais quand on réunit plus de cent-cinquante mécanismes dans un même ouvrage, offrir une vue d'ensemble me semble approprié.

Je décide donc d'emmener qui veut dans un monde fait de quelques schémas abstraits, les « échappements primitifs », construits à partir des échappements décrits. Ces schémas représentent des familles d'échappements déjà connus. Ils n'apportent donc rien à ce stade. Mais la magie opère en parcourant le chemin inverse. Une méthode empruntée à la théorie des engrenages me permet, à partir d'un seul schéma, de reconstruire une multitude d'échappements réels. Mon livre n'est désormais plus un recueil ni une encyclopédie. C'est une synthèse.

Les approches historique, technique et théorique se complètent à merveille. Les chapitres se succèdent jusqu'à ce qu'un beau jour de septembre 2021 le livre sorte enfin de presse. Pour vous donner un avant-goût, je vous ai sélectionné trois passages représentatifs des trois approches choisies.

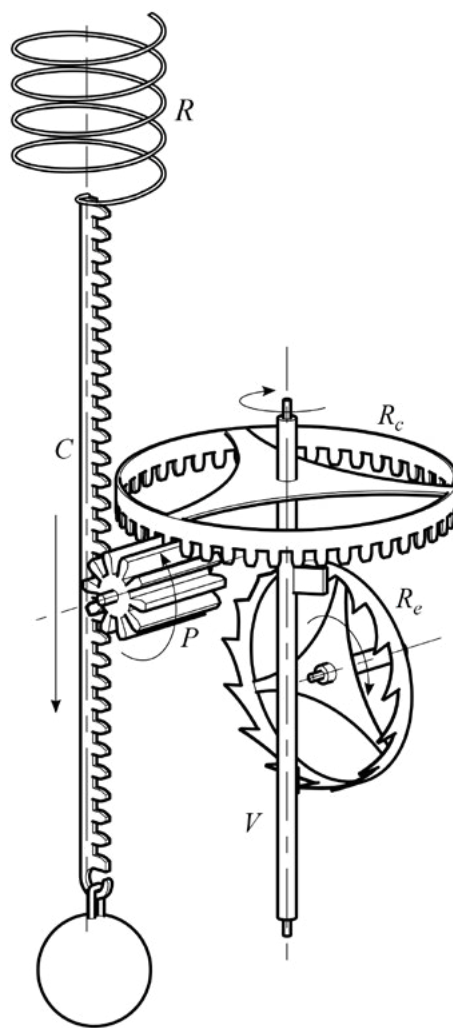


Fig. 5.2 – Échappement à roue de rencontre pour le pendule perpendiculaire de Jean de Hautefeuille.

Histoire de Huygens débouté, pp. 59-61

[...] Dix jours auparavant, Huygens se rendait en pleine confiance chez Isaac Thuret, horloger du roi, pour lui commander un modèle de son invention, le « balancier égal, » ce que Thuret réalise sur l'heure [...] Le lendemain, Thuret fabrique un deuxième modèle pour lui-même. Huygens y voit un vif intérêt de la part de Thuret pour son dispositif, jusqu'à ce qu'il apprenne que Thuret avait présenté son démonstrateur à Jean-Baptiste Colbert [...] en le faisant passer pour sa propre invention [...]

L'affaire opposant Huygens à Thuret trouve son épilogue le 15 février. Huygens se voit décerner les droits exclusifs d'exploiter son invention en recevant le « Privilège pour faire faire des montres et horloges d'une nouvelle invention » décerné par le roi. Huygens connaît trois mois de répit.

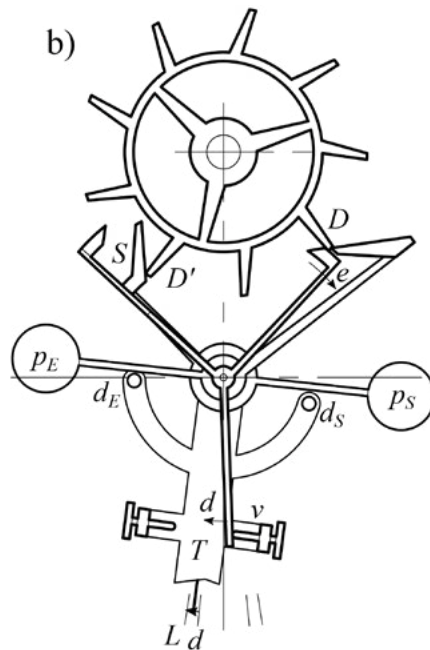
L'abbé Jean de Hautefeuille dépose au mois de mai, par avocat interposé, un *Factum*, c'est-à-dire une plainte contre Huygens dans laquelle il revendique l'invention du balancier à ressort, peu importe que ce dernier prenne la

forme d'une spirale ou d'une lame droite. De Hautefeuille illustre avec précision [...] l'idée qu'il se fait d'un oscillateur à ressort, d'un « pendule perpendiculaire » selon ses termes, reproduit en fig. 5.2. Il en profite pour lancer un appel à des artisans qui seraient intéressés à mettre en œuvre son principe, appel apparemment resté sans réponse. En plus d'être irréalisable, le mécanisme de Hautefeuille ne permet pas de s'affranchir de la gravité. En effet, la crémaillère *C* suspendue au ressort *R* doit impérativement être verticale.

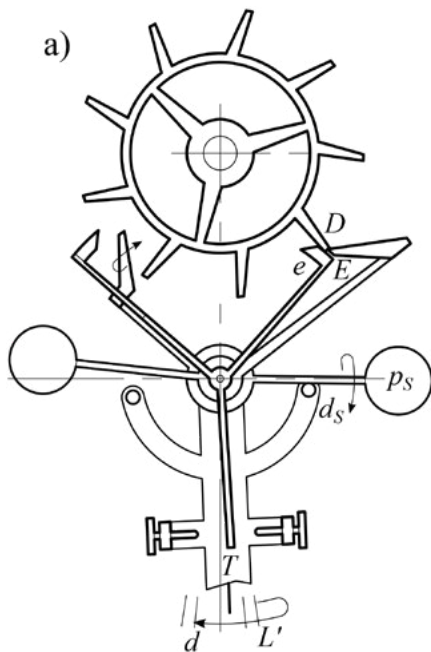
Avec son expérience inachevée de balancier à ressort de 1674 et son pendule perpendiculaire irréalisable, de Hautefeuille parvient néanmoins à priver Huygens de son privilège [...]

Une description détaillée de fonctionnement, pp. 290-291

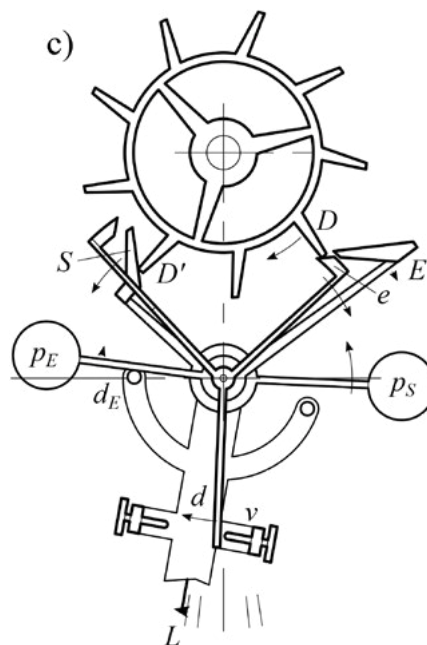
[...] fonctionnement de l'échappement à gravité de Cumming.



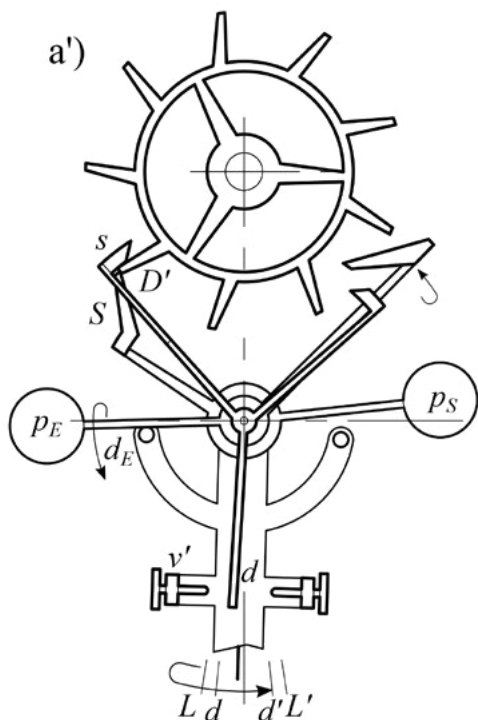
b) Arrivé à la limite *d* du dégagement, la tige *T* de pendule laisse la palette *S* en appui sur la dent *D'*. Entre *d* et *L*, elle dégage le repos *e* en poussant avec sa vis *v* sur le doigt *d* de la détente.



a) Le poids *p_S* appuie sur la goupille *d_S* de la tige *T* de pendule. Le contact s'est établi en *L'*. Pendant que le pendule parcourt son arc supplémentaire, à droite de l'angle de levée, le poids prend de l'énergie au pendule, puis la lui restitue. C'est seulement dans l'angle de levée, entre *L'* et *d*, que le poids fournit de l'énergie qu'il n'a pas emprunté.



c) En fin de dégagement, la dent *D* pousse prestement le petit plan incliné de la palette *e*. Le doigt de détente *d* laisse ainsi le champ libre à la vis *v* du pendule. Au même instant, la dent *D'* commence à élever le poids *p_S* en poussant sur la palette *S* et la goupille *d_E* prend appui contre le bras du poids *p_E*.



a') La dent D' a fini d'élever le poids p_S . Elle est bloquée contre le repos s . Le pendule a parcouru son deuxième arc supplémentaire, accompagné du poids p_E . Il est revenu dans l'angle de levée.

Dans le monde abstrait, pp. 315-317

[...] Motivé par l'espoir d'une extension spectaculaire de ma zone d'exploration, j'entrepris de mettre de l'ordre dans mes tracés primitifs pour en faire une sorte de carte, de guide de voyage.

Pour les échappements à recul, la tâche s'est avérée assez simple. Dans la catégorie des échappements à axes parallèles – je conservai cette restriction – il n'y avait que trois options: une roue et une pièce d'échappement, deux roues et une pièce d'échappement et enfin une roue et deux pièces d'échappement, ou deux leviers.

Il y avait encore l'échappement à demi-recul (et à demi-repos) qui, tout transitoire fût-il dans l'histoire de l'horlogerie, méritait sa place. Comme j'avais démontré qu'un repos pouvait être considéré comme une impulsion nulle, je le plaçai parmi les échappements à recul, même s'il ne l'était qu'à moitié.

J'avais la première carte de mon guide de voyage qui prenait la forme de l'arborescence illustrée en fig. 17.1, représentant les échappements à recul, nul ou non nul.

La structure des échappements à repos devait ressembler à celle des reculs. Mais avant de lui donner forme, il fallait encore résoudre le problème de l'échappement à battement croisé de Dutertre qui ne fonctionnait pas comme l'échappement primitif à deux leviers que j'avais construit.

Face à une perception abstraite, une théorie, il est possible d'y rechercher toutes les solutions possibles, puis de vérifier si elles correspondent à la réalité. Inversement, rien n'empêche de revenir à la réalité et de vérifier si elle trouve sa place dans la théorie. En partant de l'échappement de Dutertre, je m'attelai donc à le traduire en échappement primitif [...]



Puisse ces quelques extraits vous donner l'envie de découvrir l'ouvrage complet. Cas échéant, je vous souhaite une bonne lecture!■

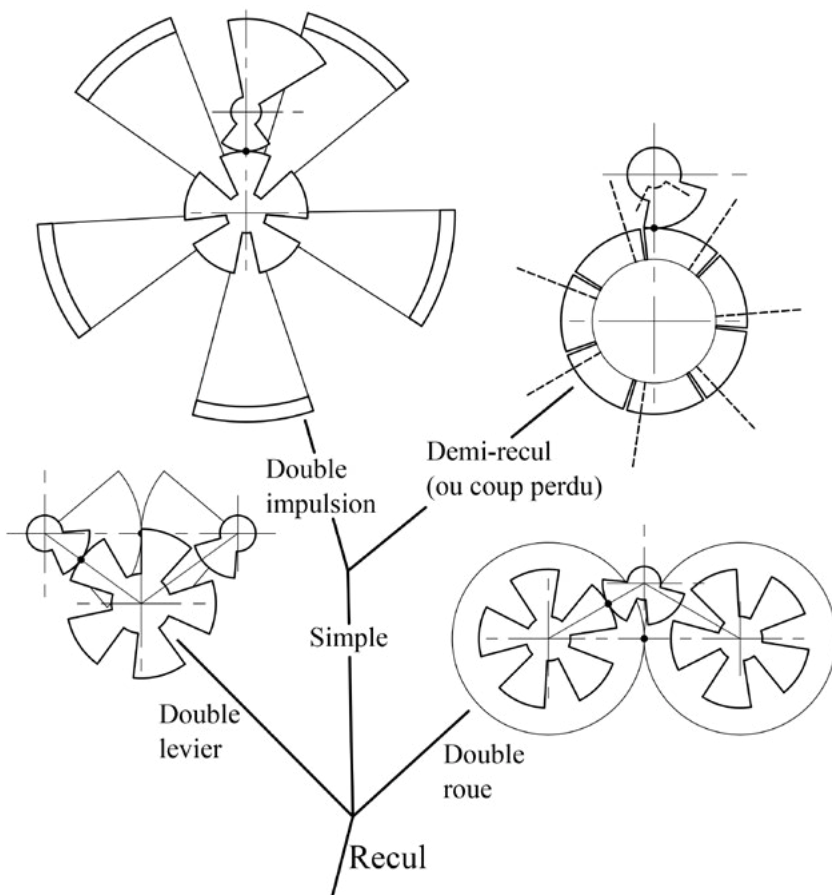


Fig. 17.1 – Arborescence des échappements primitifs à recul.



- Olivier Laesser
- LES ÉCHAPPEMENTS EN HORLOGERIE MÉCANIQUE
Histoire des multiples solutions apportées à un seul problème
- ISBN 978-2-9700775-8-9
- © 2021, Editions Simonin SA, Dombresson (Suisse)
- Imprimé en Suisse
- Distribution
Editions-Simonin SA
www.booksimonin.ch – info@booksimonin.ch
- CHF 120.-
- 479 pages
- 267 figures
- Dimension : 14.2 sur 22.9 cm

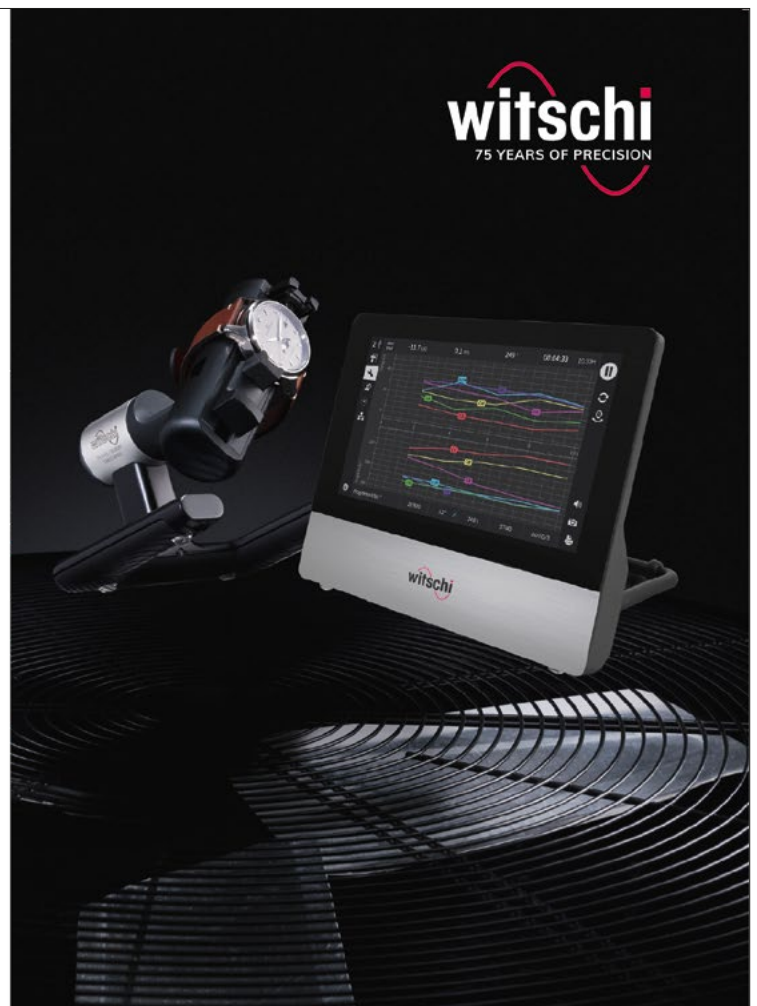
SIMPLE CONVIVAL SANS FIL

LE NOUVEAU CHRONOMASTER® AIR
AVEC LE NOUVEAU TERMINAL WITSCHI.



L'équipe Witschi se réjouit de
vous accueillir sur son stand E43

witschi.com





L'air pur,

une forme d'art

que nous maîtrisons particulièrement bien !

Nos solutions clés :

- Filtration des brouillards d'huile, des émulsions, des poussières, des fumées, des gaz et des odeurs.
- Maintenance des vos installations.
- Mesure et analyse de votre qualité d'air avec des instruments de haut niveau.

FIL
TR
ATI
ON



Because there is NO PLANET B®