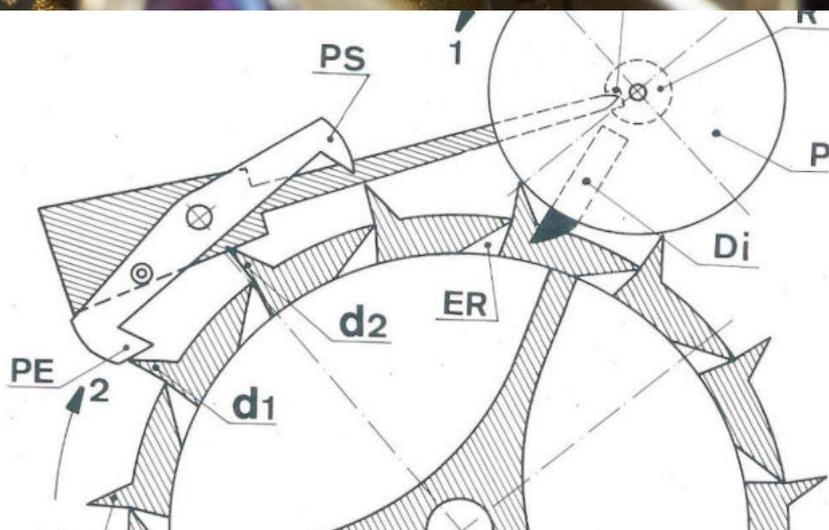




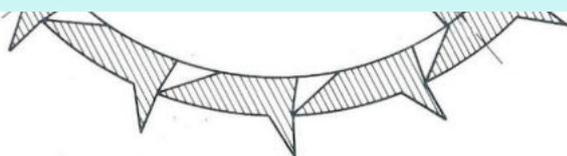
ALCUNE NOTE SUGLI SCAPPAMENTI

A CURA DI

Giuseppe Di Stefano



Ore Antiche



INDICE

Scappamento <i>à detente</i>	1
“ “ <i>à detente pivotée</i>	3
“ “ universale di Richard	5
“ “ della Patent Union Chronometer	10
scappamento di Morton e di Kelvev ed Holland	11
“ “ composito anonimo	12
“ “ composito di Fasoldt	13
“ “ ad ancora di Breguet	14
“ “ dell'Abbè Bise	15
“ “ di Pellaton	15
“ “ Tiratay	15
“ “ Partagé	16
“ “ Bourquin	16
“ “ R. J. Clay & W. Hanson	16
“ “ Young	18
“ “ Grant	19
“ “ Mudge	21
“ “ Emery	22
“ “ J. Leroux	23
“ “ Tavan ad ancora (ruota a 9 denti)	24
“ “ Tavan <i>à patte d'écrevisse</i>	25
“ “ Tavan <i>brisé et à surprise</i> »	25
“ “ Tavan a forza costante	26

Già pubblicati sul forum orologiko.it:

Orologi di Jobst Bürgi e lo scappamento incrociato (cross-beat)

<http://www.orelogiko.it/forum/download/file.php?id=139018>

Tourbillon & Karrusel

<http://www.orelogiko.it/forum/download/file.php?id=121602>

Scappamenti a forza costante ed uno scappamento remontoir (traduzione di un articolo di A. Randall)

<http://www.orelogiko.it/forum/download/file.php?id=138857>

l'Echappement naturel di Breguet

<http://www.orelogiko.it/forum/download/file.php?id=139906>

Alcune note sugli scappamenti

Queste note sono una raccolta di appunti sugli scappamenti tratti da vari testi (Chamberlain, Gazely, Gould, Gros, ed altri) da riviste d'orologeria, cataloghi d'asta, dal web e da articoli vari. Lo scopo di questa raccolta, parziale e non esaustiva, è stata la creazione di note utili a descrivere scappamenti poco conosciuti od anche le numerose varianti a scappamenti più noti. Creata per uso personale la rendo pubblica pensando che possa essere di qualche utilità. Gli scappamenti qui citati sono del XVIII e del XIX secolo. Infatti dopo secoli d'immobilismo sullo scappamento a verga, l'adozione della molla spirale del bilanciere sviluppò le ricerche di parecchi orologiai per scappamenti più funzionali e più precisi nella misurazione del tempo. I testi classici d'orologeria hanno raccolto e spiegato quelli di maggior successo come quello a cilindro, il *duplex*, *à detente* e quello ad ancora, ma ne abbiamo diversi altri di minor successo, ed molti altri ancora nati come varianti di quelli più noti.

Dispositivi anti-galop

Ho iniziato ad approfondire, incuriosito dal termine *anti-galop* che in orologeria indica quei dispositivi che evitano, in seguito ad un violento urto, che la ruota di scappamento subisca un avanzamento di due o più denti anziché di uno. Questo può avvenire più facilmente negli scappamenti *duplex* ed in quelli *à detente*.

Il fenomeno lo troviamo anche definito, in inglese, come *tripping* ed avviene negli orologi da persona molto più facilmente che in quelli a posizionamento orizzontale come i cronometri da marina.

Vale la pena fare un breve cenno agli orologi da tasca, con scappamento *à detente*, ed ad alcune soluzioni adottate.

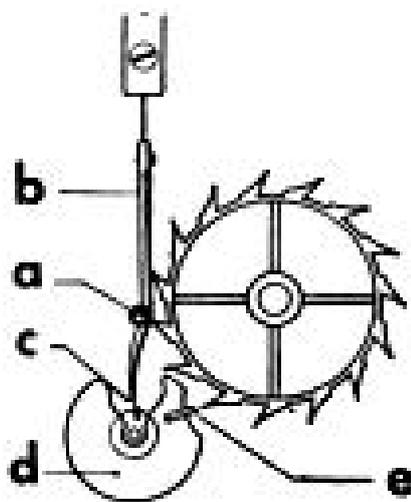
Innanzitutto occorre sottolineare che, fra tutti gli scappamenti, quello *à detente* offre il miglior rendimento e, nella sua famiglia, primeggia quello *à detente ressort*.¹

Le ragioni di questa superiorità sono:

- la massima libertà consentita al bilanciere sulla maggiore ampiezza consentita agli scappamenti ad impulso;
- un impulso diretto con la possibilità di ripartire da entrambe le parti, il punto morto;
- attriti eliminati al massimo e, per quelli inevitabili, la massima ottimizzazione qualitativa;
- infine, la quasi totalità dello spostamento angolare delle ruota è utilizzato per fornire l'impulso, quindi con perdite minime.

A questi quattro elementi di superiorità, lo scappamento a distacco a molla (*detente ressort*) ne aggiunge un altro:

- l'assenza di parti pivotanti comporta la riduzione degli attriti e da qui si ha maggiore costanza di funzionamento ed affidabilità.



Ma allora perché quest'ultimo scappamento non equipaggia tutti gli orologi meccanici?

In primo luogo, questo è uno scappamento *à coup perdu*² e l'arresto "a dito" determina il suo utilizzo solo negli orologi posati, escludendo così quelli da persona

In secondo luogo, la sua costruzione è molto difficile. Infatti una cura particolare è richiesta dalla molla di richiamo a lama. Spessore, tempera, lunghezza, insieme agli altri elementi che condizionano la sua elasticità, debbono essere calcolati ed eseguiti in modo perfetto, modificarli successivamente è praticamente impossibile. Inoltre questa lama è della massima fragilità e qualsiasi decadimento non è riparabile. A questo proposito occorre ricordare che non bisogna smontare uno scappamento *à detente* senza aver completamente eliminato ogni energia al suo interno.

¹ Articolo di Droz-Flores su Horlogerie Ancienne n°10.

² Scappamento *à coup perdu*. E' uno scappamento che fornisce un impulso ad ogni oscillazione; questo comporta che si avrà sempre un'alternanza senza impulso. (da *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*)

Descrizione del funzionamento (da Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie)

Lo scappamento a scatto. Scappamento costoso e delicato utilizzato in cronometria. È costituito da una ruota con denti aguzzi che poggiano su una pietra (rubino) detta riposo **a**. Questa pietra è trasportata da una molla chiamata detente **b**, la cui estensione si trova nel campo di azione della paletta di rilascio **c**. Questo aziona il disinnesto della ruota ad ogni oscillazione del bilanciere.

Il dente della ruota lascia il punto **a** e un altro dente della ruota, agendo sull'aletta di impulso **e** portata dal piatto grande **d**, dà impulso al bilanciere. Gli organi descritti sono costruiti in modo tale che l'impulso si verifichi vicino al punto neutro come la posizione di equilibrio della bilanciere.

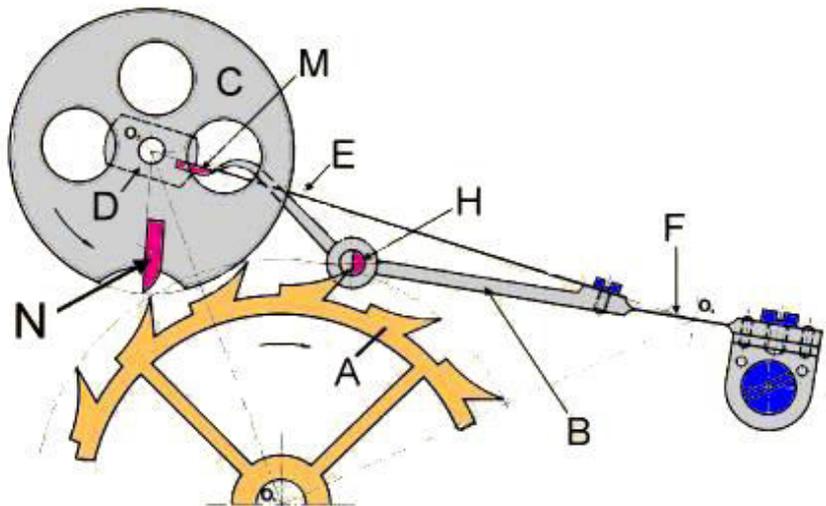
Quando il bilanciere gira in senso orario, la paletta **e** passa davanti all'estremità della molla di arresto e la piega senza svolgere altre funzioni. La molla di arresto è talvolta sostituita da un bilanciere imperniato.

Ma considerando che nell'orologeria meccanica lo scappamento ad ancora è il più diffuso a causa della sua maggior facilità di fabbricazione, quali sono le principali differenze tra questi due scappamenti considerando che entrambi sono scappamenti liberi?

- 1 i due scappamenti hanno una parte intermedia che ha la funzione di:
 - arrestare solamente la ruota di scappamento nello scappamento à *détente*;
 - in quello ad ancora, oltre all'arresto della ruota, la trasmissione dell'energia al bilanciere.
- 2 impulsi al bilanciere:
 - in quello à *détente* il bilanciere riceve un solo impulso ad ogni oscillazione;
 - in quello ad ancora il bilanciere riceve due impulsi ad ogni oscillazione.
- 3 modo di trasmissione dell'impulso
 - nello scappamento à *détente* l'impulso viene dato dalla ruota di scappamento;
 - in quello ad ancora è quest'ultima che fornisce l'impulso.

Descrizione delle parti dello scappamento a scatto tradizionale.

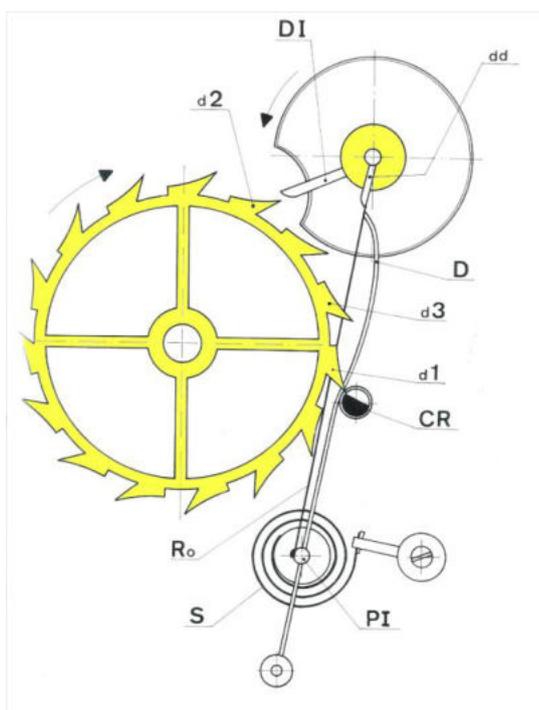
- A ruota di scappamento
- B *détente*
- C plateau grande
- D plateau piccolo
- E molla d'oro
- F molla del *détente*
- H paletta di riposo
- M paletta di sgancio
- N paletta d'impulso



Da notare come la paletta d'impulso operi in modo tangenziale al profilo del dente della ruota di scappamento, senza nessun impatto come avviene in altri scappamenti. Il vantaggio principale che ne deriva è la maggiore regolarità di marcia.

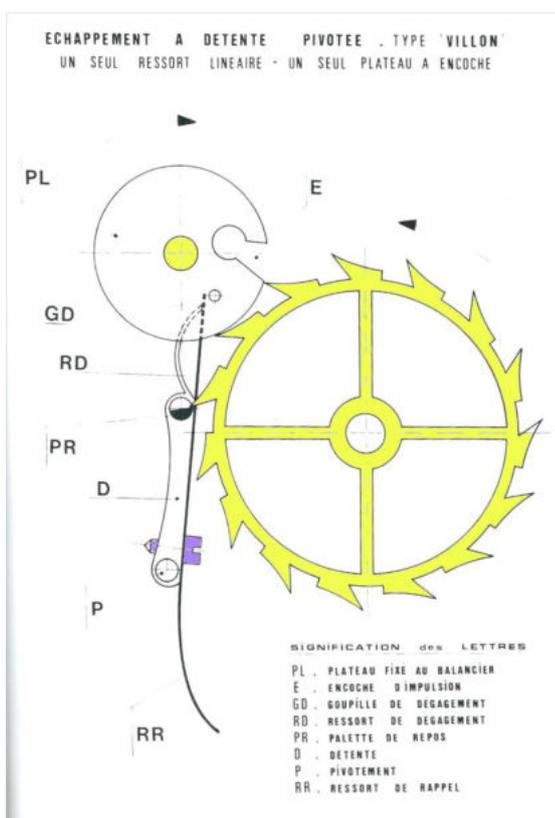
Adesso esaminiamo due diversi dispositivi che hanno consentito, dalla seconda metà dell'800, di utilizzare anche negli orologi da tasca di buona qualità questo tipo di scappamento.

Scappamento à detente pivotée



Detente pivotée con molla spirale.

Alla partenza dell'alternanza lo spinotto di riposo **CR** fissato sul *detente* **D**, mantiene la ruota ferma. Il bilanciere sotto l'azione della spirale tende a raggiungere il punto d'equilibrio (punto morto), ma prima di raggiungerlo il dito di sgancio (**dd**) fissato sul plateau piccolo, incontra la sottile molla d'oro (**Ro**) congiunta al *detente*. Il *detente* (**D**) imperniato in **PI** è trattenuto, lo spinotto di riposo scivola sulla punta del dente **d1**, è la fase di sganciamento sino alla liberazione della ruota. Il dente **d2** della ruota cade sul dito d'impulso (**DI**) del grande plateau, l'impulso è avvenuto, la spirale (**S**) fissata al *detente* lo trasporta nella sua posizione primitiva, il dente **d3** cade e si ferma sullo spinotto **CR**. Il bilanciere inizia il suo arco d'oscillazione supplementare liberamente ed armando la spirale sino all'inizio. Questa è l'alternanza detta "muta" perché al ritorno solo il dito di sgancio (**dd**) fa cedere la sottile molla d'oro.



Detente pivotée con molla lineare

Il funzionamento è analogo. Le differenze sono costituite dalla molla di richiamo e dalla sua posizione di riposo. La molla, lineare, è fissata alla platina e la sua estremità si appoggia su una parte del *detente*. Questo sistema, più facile da realizzare, fu frequentemente usato all'inizio del XIX secolo quando era più problematico fabbricare la molla spirale.

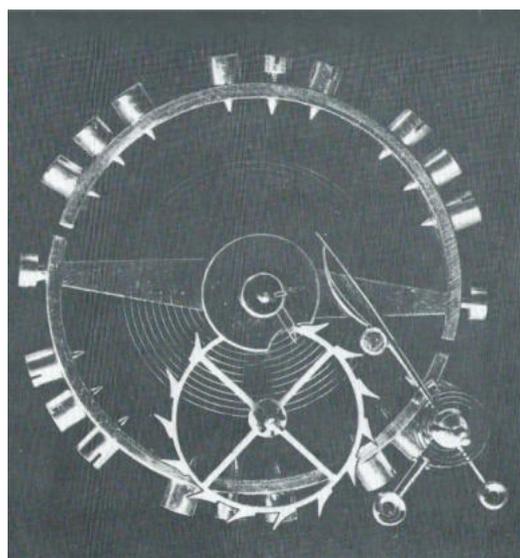


Foto di uno scappamento detente pivotée con molla spirale in un orologio firmato Dent London.

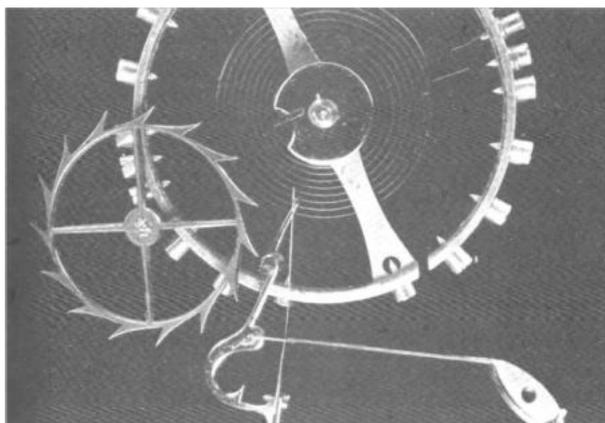
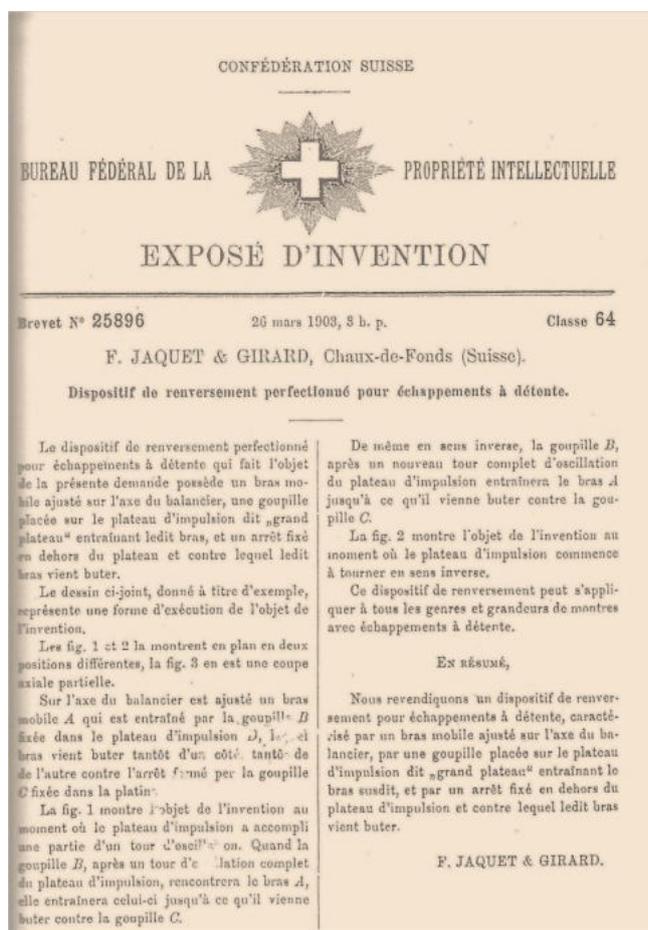
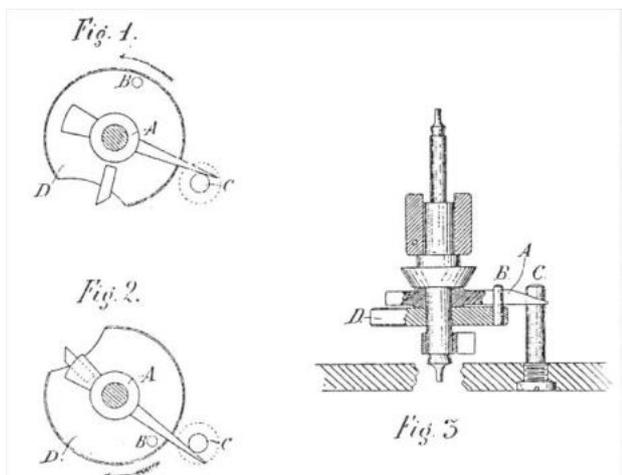


Foto di uno scappamento detente pivotée con molla lineare (tipo Louis Berthoud)

Nel 1903 Jaquet & Girard presentano un loro brevetto composto da un braccio mobile sull'asse del bilanciere ed uno spinotto sul gran plateau che incontra questo braccio e su di un arresto sul plateau d'impulso che ferma il braccio.



Il brevetto viene denominato dispositivo di *renversement*³, il termine in effetti è riferito agli scappamenti ad ancora mentre su quelli a *detente* viene usato il termine di *trèbuchement* (inciampo, passo falso) (fonte Droz-Flores).

Intorno alla metà dell'800 vengono impiegati scappamenti che possono essere definiti **compositi**, hanno cioè parti o principi che sono impiegati in altri scappamenti. Avremo così scappamenti che utilizzano la ruota del duplex ma le funzioni di blocco sono esercitate da un ancora. Nascono per ottenere una maggiore praticità funzionale od una più facile costruzione o anche minor costo.

Vediamone alcuni.

³ **renversement** In uno scappamento ad ancora, il passaggio irregolare della forcella da un arresto all'altro sotto l'influenza di un urto. Il piolo della piastrina, durante l'arco aggiuntivo, invece di raggiungere l'ingresso della forcella, va a sbattere contro il retro delle anse e l'orologio si ferma. Lo scopo del *plateau* è di impedire il ribaltamento. (da *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*)

Nel 1861 la *Revue Chronometrique* di C. Saunier, pubblica uno scappamento di Louis Richard chiamato da lui stesso "scappamento universale" (forse sulla scia dello "scappamento naturale" di Breguet).

PINCE AU SPIRAUX.

73

ÉCHAPPEMENT UNIVERSEL,

De M. L. RICHARD.

L'examen de la fig. 40, planche XIV, suffit pour faire comprendre les fonctions de cet échappement à repos.

A. Roue d'échappement.

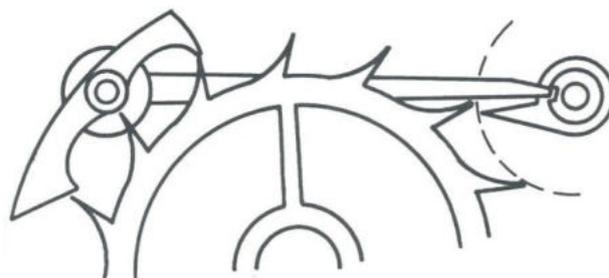
m. Rouleau analogue à celui d'un échappement Duplex, et porté, ainsi que le doigt d'impulsion c, par l'axe du balancier.

k. Bras de levier fixé à l'axe de l'ancre gp. L'extrémité de ce bras s'appuie au contour du rouleau et le dégagement a lieu par l'effet de la pénétration de cette extrémité dans la coche du rouleau tournant de m vers k.

r et p sont les deux plans inclinés du repos; leur disposition oblige le levier à se tenir constamment, pendant les arcs supplémentaires, appuyé d'un côté, puis de l'autre, du rouleau.

L'auteur fait remarquer que cet échappement offre les avantages de permettre de grandes oscillations, de ne pas renverser et de ne pas arrêter au doigt, etc. L'entaille du rouleau doit pour cela être coupée carrément; les angles légèrement arrondis.

Une réclamation nous a été adressée par un membre de la Société des Horlogers, au sujet de cet échappement. Vérification faite des titres, nous en tiendrons compte.

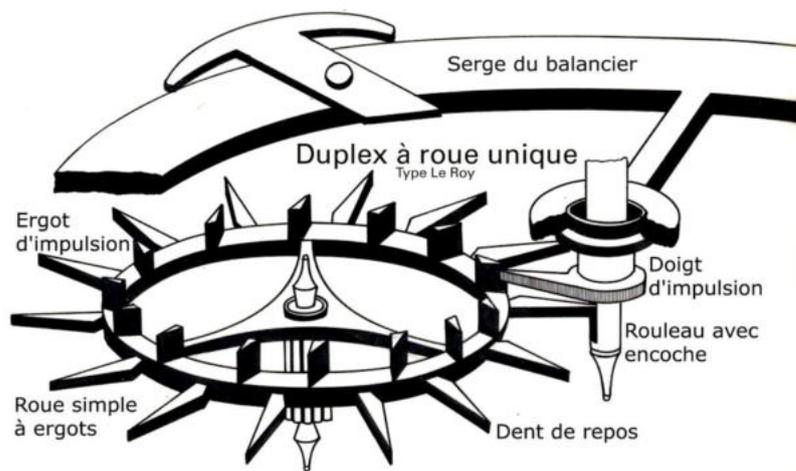
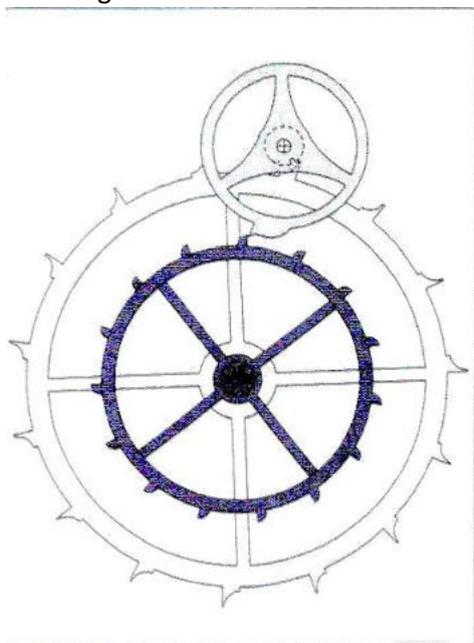


L'autore dice che questo scappamento ha il vantaggio di consentire un'oscillazione molto ampia e di non temere il *renversement* né il bloccaggio al dito d'impulso. Il sistema d'impulso

è uguale a quello degli scappamenti *duplex* mentre le fasi di blocco/sblocco sono effettuati da un'ancora. Lo scappamento, che avrà diverse piccole variazioni, viene definito come ***échappement duplex à ancre repulsive anti-galop***, anche se la ruota di scappamento è singola e solo l'impulso è mutuato dallo scappamento *duplex*.

Per inciso ricordiamo che i primi scappamenti *duplex* avevano due ruote coassiali, poi successivamente fu usato il sistema ad una sola ruota ma con due serie di denti (ruota detta Leroy, da Pierre Leroy che sembra l'abbia adottata per primo). La ruota ha i denti di riposo sulla parte esterna e quelli d'impulso (*ergot*) sul fianco.

Nei disegni i due sistemi.



Nel 1867 sempre la stessa rivista, *Revue Chronometrique*, pubblica la lettera di un lettore inglese che manda la descrizione di uno scappamento di un orologio della **Patent Union**, attribuendolo a Kelvey ed Holland mentre Saunier fa notare che l'invenzione è da attribuire a Richard.

Pubblico le pagine ed i disegni relativi e la valutazione dello scappamento di M. Grossmann, fabbricante d'orologeria, perché contiene elementi di giudizio che mi sembrano interessanti.

ECHAPPEMENTS.

LE CHRONOMETRE-UNION (PLANCHE 103).

A MM. Kelvey et Holland.

Rock-Ferry, près Liverpool.

Messieurs,

Comme vous le désirez, j'ai le plaisir de vous donner, dans les pages suivantes, mon opinion au sujet de votre nouvel échappement, le *chronomètre-union* (1), dont vous m'avez envoyé une esquisse avec votre honneur du 13 septembre. — Je pense que vous serez d'accord avec moi, si j'envisage cette matière de tous les différents points de vue, la combinaison desquels peut seule donner une idée claire de la valeur d'un échappement.

I.

De la nature mécanique de l'échappement.

1. Le chronomètre-union n'est pas un échappement à ancre, c'est plutôt un échappement à détente, parce que l'ancre apparent sert principalement à la détente de la roue et ne donne pas une impulsion essentielle.

2. Cet ancre embrasse un angle de la roue égal à presque deux espaces de dents, soit 22° (le nombre des dents de la roue supposé être 15). Des 2° qui restent, un demi-degré

(1) En reproduisant cet article de notre honorable correspondant, nous ferons tout de suite remarquer que l'invention de l'échappement représenté planche 103 appartient, non pas à MM. Kelvey et Holland, mais à M. Richard, et qu'il a été décrit dans la 5^e année de la *Revue chronométrique*, et représenté dans la planche XIV. C. S.

CHRONOMETRE-UNION.

75

espace de dents, compté en partant du bras de sortie. Cette position demande un levier d'une considérable longueur, ce qui fait qu'un angle de mouvement de 4° de celui-ci correspond à l'angle de passage très-étendu du rouleau.

6. L'impulsion principale dans cet échappement se transmet par un disque portant un levier en rubis chaussé sur l'axe du balancier. L'angle de mouvement de la roue qui reste pour cette fonction est 22°, comme il a été expliqué (2). Il faut soustraire un degré de chaque côté pour établir la liberté suffisante pour le levier en rubis, quand il passe près des dents de la roue dans leurs différentes positions, de manière qu'il ne reste effectivement que 20° pour l'impulsion. Supposé que la longueur active du levier de rubis est égale à la moitié du rayon de la roue, ces 20° produisent un angle de levée de 40° du balancier (Voyez la planche).

7. Par ce qui vient d'être expliqué, les éléments mécaniques de cet échappement sont les suivants : l'impulsion se compose d'une impulsion principale et d'une impulsion supplémentaire, dont la première s'exerce par les dents de la roue sur le levier de rubis, et l'autre est appliquée par l'extrémité du long levier à la coche du rouleau de rubis pendant le passage du levier par cette coche. Cette dernière impulsion est, par la nature de ses organes, d'une moindre importance et ne contribue qu'en petite partie à l'entretien des vibrations. Aussi le repos du bout du levier sur le rouleau de rubis se fait avec une pression très-réduite, et sous ce rapport on peut prétendre que cet échappement approche autant que possible à la liberté parfaite des vibrations.

8. Voici le jeu de cet échappement : Supposons les parties dans la situation respective représentée sur notre dessin, et le balancier dans sa vibration retournante. La faible

74

REVUE CHRONOMETRIQUE.

doit être calculé pour la déviation des plans inclinés (Voir la planche 103) et 1 1/2 degré pour une chute suffisante de la dent en quittant le second bras de l'ancre (bras de sortie).

3. L'axe de l'ancre porte un long levier mince, terminant en pointe, qui agit sur un rouleau en pierre fixé concentrique sur l'axe du balancier, et produit une levée alternative en passant par la coche du rouleau. Immédiatement après cette levée, le levier s'appuie avec son extrémité pointue contre la circonférence du rouleau avec une force très-peu considérable. Cette pression aussi bien que la levée mentionnée naissent de l'inclinaison légère des palettes de l'ancre. Nous supposons cette inclinaison être 20°, ou qu'elle doit être suffisante pour sur vaincre non-seulement l'inertie de la pièce, mais aussi la friction de ses deux pivots, et avec une énergie suffisante, même avec des huiles un peu épaissies. Il va de soi que tout manque dans cette fonction mettrait immédiatement l'échappement hors d'action.

4. On s'apercevra facilement qu'un tel échappement filera avec une véhémence considérable, aussitôt que le balancier est pris dehors, parce qu'il n'y a pas de repos sur l'ancre et que la chute du premier au second bras de l'ancre est 22°. C'est la fonction du rouleau en pierre d'empêcher cette course. Par votre communication, je comprends que vous donnez à ce rouleau la même grandeur qu'il a dans une montre à Duplex, du diamètre égal (31 et 33), et que l'angle d'intersection du levier et du rouleau doit être plus large qu'il ne pourrait s'exécuter dans un échappement à Duplex. Donc, je supposerai cet angle être 60°, valeur que l'on ne pourrait guère transgresser (26 et 27).

5. Le centre du balancier se place sur une ligne, qui passe du centre de l'ancre très-près du milieu du second

pression produite par l'inclinaison de la face agissante du bras d'entrée fait entrer le bout du levier dans l'entaille du rouleau au moment où ce dernier se présente ; il suit le mouvement de rotation du rouleau à travers l'angle d'intersection, ici supposé 60°, après quoi la dent de la roue échappe du bras d'entrée, donnant avec une petite chute contre le levier de rubis, auquel il communique l'impulsion dans un parcours de 20° de la roue. Cet angle de 20° est converti en un angle de mouvement du balancier de 40°, en raison des proportions respectives des deux leviers agissants (6). Aussitôt que cette impulsion est finie, la dent correspondante de la roue tombe contre la face du second bras d'ancre, sollicitant le levier de reprendre son repos sur le rouleau par l'inclinaison légère de cette face. Elle reste sur cette face pendant l'arc supplémentaire, jusqu'à ce que l'entaille, dans la vibration retournante, permet au levier de passer à l'autre côté. Par ce mouvement du levier, la dent de la roue échappe de la face du bras de sortie, et la dent correspondante tombe avec une chute de 1° sur la face du bras d'entrée, l'inclinaison duquel sollicite le levier de s'appuyer contre le rouleau en rétablissant la première position respective des parties, pour recommencer le jeu qui vient d'être décrit.

II.

Comparaison du chronomètre-union avec d'autres échappements.

9. Cet échappement montre dans ses organes et sa totalité une ressemblance avec les échappements à Duplex, à ancre et avec les échappements Robin.

10. La ressemblance avec le Duplex est la plus prévalente et se manifeste dans le repos et dans l'impulsion principale.

Cette dernière est entièrement la même que celle du Duplex, sauf la petite différence, que le chronomètre-union perd un peu plus du mouvement de la roue par les chutes nécessaires. Cette perte peut être estimée à 3° dans l'échappement à Duplex, tandis que pour le chronomètre-union il faudra 4°. L'impulsion supplémentaire diffère essentiellement de celle du Duplex par sa faiblesse comparative et plus encore par la circonstance qu'elle a lieu dans les deux directions, tandis que l'échappement Duplex est non-seulement sans impulsion dans sa vibration muette, mais, au contraire, le balancier doit sur vaincre la résistance de la roue pendant le petit recul que cette dernière subit par le passage de l'encoche du rouleau dans la vibration retournante.

Le repos sur la circonférence du rouleau du chronomètre-union se fait sous une pression très-légère, parce que la force de la roue, que nous supposons = 1, se réduira, par la décomposition sur le plan incliné, à 0,364 (valeur de la tangente de l'angle de 20°), abstraction faite de la diminution de l'effet par le frottement sur ces plans et par celui des pivots de l'ancre dans leurs trous, de manière que l'effet final pourra s'estimer à 0,3 de la force impulsive de la roue. Mais la longueur des bras d'ancre étant à celle du levier comme 1 à 3, la pression exercée par le bout de ce dernier sur la surface du rouleau sera environ 0,4 de la force exercée par la roue.

Dans l'échappement Duplex, les diamètres des deux roues supposés être 10 : 13, la pression sur le rouleau est à peu près 0,77, si l'on suppose la force de la roue d'impulsion = 1,00.

Donc, la pression sur la circonférence du rouleau, qui dans le Duplex est 0,77, sera dans le chronomètre-union

CHRONOMETRE-UNION.

79

effet qu'un double passage de l'entaille du rouleau. Le levier profitera du premier passage dans la vibration retournante pour traverser à l'autre côté; mais le second passage ne pourra pas influencer sa position, et ce n'est que le changement de direction de la vibration du balancier qui pourra lui permettre une autre traversée.

b. Dans tous les cas où il y a rupture de l'axe de balancier ou du rouleau par une violence extérieure, la roue du chronomètre-union, étant modérée dans sa course par l'ancre, ne sera pas autant exposée au danger de destruction que celle du Duplex l'est dans la plupart des cas.

c. Si l'on employait un rouleau d'un diamètre considérablement plus grand pour le chronomètre-union, à quoi il n'y aurait guère d'objection sérieuse (10), la fragilité du Duplex serait éloignée.

14. La ressemblance du chronomètre-union avec l'échappement à ancre consiste dans la détente de ce premier, qui approche de la forme d'un ancre. Cette ressemblance existe plutôt pour l'œil, car le signe caractéristique de l'échappement à ancre, l'impulsion indirecte et transmise au balancier par la fourchette, de même que l'impulsion à chaque vibration du balancier, ne lui sont pas propres, si toutefois nous laissons hors de considération l'impulsion supplémentaire, très-faible, appliquée au rouleau, qui est de la nature de celle de l'échappement à ancre.

15. La comparaison de l'effet mécanique des deux échappements produit :

1. Au désavantage du chronomètre-union :

a. Le frottement du levier sur le rouleau, ayant lieu dans toute l'étendue de la vibration du balancier, tandis que le balancier d'une montre à ancre parcourt ses arcs supplémentaires dans une liberté parfaite;

b. L'impulsion principale n'a lieu que dans chaque deuxième vibration;

78

REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

0,1, ou, la première prise pour unité, l'autre en sera 0,13.

11. La comparaison de l'effet mécanique entre ces deux échappements expose :

1. Au désavantage du chronomètre-union :

La plus grande perte de mouvement angulaire de la roue, que nous estimerons à 1°, et qui est nécessaire pour la progression de la roue d'une face de l'ancre à l'autre avec une chute suffisante.

2. A son avantage :

a. La réduction extrême du frottement sur le rouleau et de la pression sur les pivots du balancier;

b. L'impulsion supplémentaire dans les deux directions;

c. L'absence du recul que la roue subit dans la vibration muette du Duplex.

Il est hors de doute que la somme de l'effet mécanique du chronomètre-union est un peu plus grande que celle du Duplex.

12. Toutes les considérations précédentes s'appliquent au jeu régulier de l'échappement, sans tenir compte des casualités auxquelles une horloge portative est inévitablement exposée. Mais c'est précisément dans de telles circonstances exceptionnelles que le chronomètre-union pourrait réclamer une éminente supériorité.

13. a. C'est une qualité très-valable que cet échappement ne se déränge nullement, même par le plus grand excès de vibration, qui est toujours si funeste pour le Duplex, parce que, dans ce dernier, chaque vibration qui excède deux tours amène le passage de deux dents et une impulsion double, événement toujours prêt à produire des fausses pointes délicates de la roue ou même la destruction du rouleau, et, dans tous les cas, une accélération considérable de la marche de la montre. Un seul coup d'œil sur le chronomètre-union fait concevoir que des vibrations d'une amplitude si excessive ne pourront avoir un autre

c. La perte d'effet par un peu plus de chute (11);

d. L'inconvénient de l'arrêt au doigt qu'il a commun avec le Duplex.

2. En faveur du chronomètre-union :

a. L'impulsion directe de la roue, sans perte d'effet par le frottement sur les plans inclinés et celui des pivots de la pièce intermédiaire, ni par le jeu de ces pivots et de l'action de la fourchette.

b. L'absence totale de toute résistance au dégagement.

c. L'éloignement de tout danger d'injure ou d'irrégularité de marche qui résulte du rebattement de l'échappement à ancre.

16. En balançant ces circonstances, l'impulsion directe du chronomètre-union, appliquée par la force de la roue dans son intégrité, peut être supposée égaler la double impulsion de l'ancre, dont l'effet est diminué par la résolution de force sur les plans inclinés et par des frottements et jeux de diverse nature. — Le frottement très-léger au rouleau est compensé jusqu'à un certain degré par l'impulsion supplémentaire. — La perte d'effet par le petit surplus de chute du chronomètre-union est certainement plus que balancée par l'absence de la résistance au dégagement, de manière que je suis incliné à croire que l'effet mécanique total du chronomètre-union sera, à très-peu de chose près, sinon tout à fait égal, à celui de l'échappement à ancre.

17. Reste encore le défaut du chronomètre-union de s'arrêter au doigt, qui est compensé par son exemption des irrégularités et dangers qui, dans l'échappement à ancre, résultent des rebattements. On trouvera cette compensation du moins équitable et impartiale, en considérant que l'arrêt au doigt amène des inconvénients qui ne se feront pas sentir pendant la marche de la montre, mais seulement dans

ces cas exceptionnels où la montre n'a pas été remontée à temps et, pour cela, s'est arrêtée, et même dans ces cas assez rares un petit mouvement donné à la montre dans le sens utile, est tout ce qu'il faut pour remettre l'échappement en marche. C'est donc le même soin que les montres avec l'échappement Duplex et avec celui à détente exigent. — De l'autre côté, le défaut mentionné de l'échappement à ancre se manifeste pendant la marche de la montre et par des casualités qui sont très-souvent soustraites à tout contrôle du porteur, de manière qu'il peut en résulter des irrégularités de marche assez surprenantes dans des pièces de précision. Il me parait, par ces raisons, que ce dernier défaut est d'un caractère plus sérieux.

18. Comparé au « repellent lever-escapement » de M. P.-F. Cole, plusieurs des raisons pour et contre déjà mentionnées se font valoir, et je m'abstiens d'y revenir. D'autre part, on trouvera décidément en faveur du chronomètre-union qu'en conséquence de la proportion de longueur entre le levier de repos et le bras de l'ancre, le frottement sur le rouleau et la pression sur les pivots de balancier sont beaucoup moins grands, si même on employait un rouleau d'un diamètre plus grand. M. GROSSMANN.

(La fin au numéro prochain.)

CORRESPONDANCE.

(Les deux numéros précédents étaient composés quand cette lettre nous a été remise; c'est pourquoi elle n'a pu être insérée que dans celui-ci.)

Au bureau de la Revue chronométrique, à Paris.

M. Claudius Saunier, rédacteur de la Revue.

Monsieur,

Pour répondre à l'avis publié dans le n° 143 de la Revue chronométrique, concernant le rendu compte que

CHRONOMÈTRE-UNION.

99

Dans tout le reste l'échappement Robin est beaucoup inférieur au chronomètre-union et à l'échappement à ancre, et on peut dire, sans injustice, qu'il possède toutes les imperfections de ce dernier, savoir : les dérangements de marche par les rabattements, les désordres résultant des organes de sûreté et la résistance au dégagement. Il est sujet à cette dernière, même à un plus haut degré, parce que la pénétration des faces de repos dans le cercle de la roue dans ces échappements doit être assez profonde, soit 5° du moins, et cet arc doit être parcouru avec cette résistance pour dégager la roue.

III.

20. Si nous considérons le chronomètre-union du point de vue commercial, il s'agira d'examiner quels mérites comparatifs il peut avoir sur les autres échappements, quant à la production facile ou peu coûteuse. Dans ce rapport je pense qu'il ne pourra pas être fabriqué à si bon marché que les échappements à ancre et à Duplex. La roue, l'ancre et le levier pourraient se produire au même prix, sinon meilleur marché encore que les parties correspondantes de l'échappement à ancre, mais il reste le rouleau et le levier en rubis, objets qui sont considérablement plus coûteux que le bouton de dégagement. Du reste, on ne doit pas manquer de voir que cet échappement ne pourrait pas être planté d'une manière aussi insouciant et incorrecte que celle que nous rencontrons dans la majorité des montres à ancre. Comparé au Duplex, il a les mêmes organes sur l'axe du balancier; la roue serait beaucoup plus facile à faire, mais l'ancre et le levier, avec leur axe, consommeraient plus que cette économie sur le taillage de la roue.

Néanmoins, cet échappement, ne permettant pas d'infé-

science, à côté de la pratique afin que chacun puisse en faire l'application quand il le voudra et sans frais. Quelle mine plus riche a-t-on à exploiter en l'horlogerie autre que celle que vous nous avez ouverte!

A vous, Monsieur, la gloire d'avoir fait une œuvre utile; d'avoir tracé et suivi une voie nouvelle. Nos encouragements et nos vœux sympathiques et reconnaissants vous y suivent.

Recevez, etc.

CH.-ÉD. JACOT,

Fabricant d'horlogerie; membre de la Commission de l'observatoire de Neuchâtel.

ÉCHAPPEMENTS.

LE CHRONOMÈTRE-UNION (PLANCHE 103).

(Fin.)

19. L'échappement Robin est celui qui ressemble le plus au chronomètre-union. Il a la même impulsion directe et n'en diffère que dans les repos, mais cette différence est entièrement à son désavantage. Les repos du Robin sont produits par deux plans à tirage et le dégagement par un système de fourchette et rouleau identique à celui de l'échappement à ancre. Donc, la seule vertu de cet échappement est la liberté de ses vibrations, et même celle-là n'est pas entièrement assurée parce que, vers la fin de l'impulsion principale, la fourchette et l'ancre étant tout à fait libres et sous aucune influence de tirage, les cornes de la fourchette pourraient se mettre en contact avec le bouton de dégagement.

100

REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

riorité d'exécution, et par cela n'ayant point de chance à être employé pour des montres de bas prix, un prix un peu plus haut ne sera pas un obstacle à son emploi pour des montres de première qualité, pourvu qu'il assure une marche précise et régulière.

IV.

21. Donner une opinion décisive, quelle régularité de marche une montre avec l'échappement chronomètre-union promettra, serait une chose assez difficile, et c'est en général l'expérience qui doit décider de telles questions.

Mais je crois pouvoir hasarder l'observation, que cet échappement offre des conditions très-favorables pour un bon service. Il a été prouvé d'une manière incontestable qu'une certaine quantité de frottement exerce une influence avantageuse sur la marche d'une montre, corrigeant à un certain degré les inégalités de l'effet de la force motrice sur la roue d'échappement. Le Duplex est une preuve frappante, pour cet axiome, par la régularité de sa marche malgré le frottement continu auquel le mouvement de son balancier est assujéti. L'échappement à détente demande, pour la plus grande régularité de marche, l'égalisation de la force motrice par la fusée, des engrenages soignés, et un spiral isochrone.

Le chronomètre-union n'a que très-peu de frottement et par conséquent peut être considéré approcher de très-près de la liberté parfaite. Par cette raison, je présume que sa bonne marche sera liée aux mêmes conditions que celle de l'échappement à détente.

Ces considérations mèneront d'autant plus à donner un diamètre plus grand au rouleau (10 et 13).

V.

22. *Les proportions respectives des parties de cet échappement peuvent être exécutées bien différemment. Mes idées sur cette matière sont les suivantes :*

23. La roue, en considération de la faible pénétration des bras de l'ancre dans son cercle, devrait avoir des dents très-courtes, non-seulement pour plus de solidité, mais aussi pour avoir la masse de la roue plus loin du centre, ce qui fait que la roue peut passer avec plus de vivacité de l'état de repos à celui de mouvement. On conviendra qu'il est de quelque importance que la dent dans l'impulsion principale gagne le levier aussi vite que possible. — Les faces de devant des dents doivent être un peu dégagées, non pour leur action sur les bras de l'ancre, qui permettrait de leur donner une direction radiale, mais pour l'impulsion, qui doit toujours se faire par la pointe de la dent. Avec un angle de 40° du balancier pour cette impulsion, une déviation de 20° du rayon de la roue sera suffisante pour le devant des dents. Un angle de levée plus grand exigerait des dents encore plus dégagées.

24. Quant au nombre des dents comprises dans l'ancre, il ne faudrait pas s'aviser de l'agrandir, parce qu'il est important de ne pas faire l'ancre plus lourd que la solidité ne le demande; d'ailleurs, une telle altération augmenterait la pression sur le rouleau, parce que le levier, sur lequel la roue agit, deviendrait plus long, tandis que l'autre conserverait la même longueur. De l'autre côté on pourrait faire l'ancre plus petit, de manière à embrasser un seul espace de dents, mais alors son action serait trop affectée par les petites pertes d'effet qui résultent du jeu des pivots dans les trous, etc.

de l'impulsion supplémentaire. Du reste, les conséquences d'un angle plus petit ne sont pas autant à redouter dans cet échappement où la pression est réduite à 0,13 (10), comparée à celle du Duplex = 1,00, et dans ce dernier on emploie pourtant un angle de 30° sans le moindre scrupule et sans le moindre préjudice à la bonne marche.

28. Il doit y avoir la plus exacte correspondance entre les angles de mouvement produits par le levier et le rouleau d'un côté, la roue et l'ancre de l'autre. Supposons, par exemple, que le passage du levier par le rouleau se fasse avec un angle de 4°, tandis que la levée de la roue sur l'ancre n'en produirait que 3, l'impulsion supplémentaire cesserait après le parcours de 3/4 de ce premier angle, et le balancier serait non-seulement sans impulsion pour le reste de ce parcours, mais il aurait même à surmonter la résistance du levier dont la pression se serait dirigée trop tôt dans l'autre direction. Sous de telles circonstances l'effet réel de l'impulsion supplémentaire se réduirait à la moitié de ce qu'elle pourrait être. — Si, au contraire, l'angle produit par la roue et l'ancre était 6° au lieu de 4°, le levier se trouverait mené 2° plus loin qu'il n'est utile. Cet excès serait sans aucun avantage pour l'effet mécanique de l'échappement et la conséquence en serait que l'action de la roue sur l'autre face de l'ancre ferait frapper le bout du levier contre le rouleau, ce qui certainement ne serait pas à l'avantage du bon service. Ces remarques seront suffisantes pour faire voir que cet échappement doit être planté avec beaucoup de soin, pour que ses qualités excellentes ne soient pas converties dans le contraire.

29. Le rayon agissant du levier de rubis, si le diamètre de la roue, toujours supposant le nombre des dents être la même, est donné, détermine l'étendue de l'arc de levée,

25. La longueur du levier dépend principalement de la position respective des centres de l'ancre et du balancier. Ce dernier ne pourrait pas se placer en face de l'espace des deux dents les plus proches de l'ancre, parce qu'alors le levier ne pourrait pas passer librement l'ancre avec lequel il est nécessairement au même niveau. Du reste, un tel arrangement altérerait aussi la proportion entre la longueur du bras de l'ancre et celle du long levier d'une manière défavorable en produisant une pression plus grande sur le rouleau. Aussi l'angle de passage d'un levier plus court, pour obtenir la même sûreté d'action, devrait être plus grand. On ne pourrait pas non plus s'attendre à gagner des avantages en plantant le balancier un espace de dents plus loin, tout favorable que peut être dans ce cas la proportion des leviers pour le frottement. Les dimensions de l'échappement seraient alors passablement incommodes, et le poids, et l'inertie de l'ancre et du levier plus considérables que l'on pourrait le trouver bon.

26. L'angle de pénétration des bras de l'ancre dans le cercle de la roue est dépendant de la proportion entre le rayon du rouleau et la longueur du grand levier. Les dispositions contenues dans l'esquisse que vous m'avez envoyée font voir que cet angle a une étendue de 4° sur un angle de passage du rouleau de 60°.

27. Une telle étendue de l'angle d'échappement au rouleau vous a paru nécessaire, à ce que je vois par vos explications, pour diminuer la friction sur le rouleau et éviter la pression sur les pivots qui résulte toujours d'une action qui se fait près de la ligne des centres. Mais il y a de très-fortes raisons pour rejeter un angle trop étendu dans cet échappement, qui alors exigerait, pour se mettre en marche, un mouvement assez considérable, malgré l'assistance

du balancier, et cet angle varie en raison inverse de ce rayon. L'effet mécanique ne s'altère point par des variations de cette longueur; mais pour se garder d'excès dans une direction quelconque, il y aura à considérer: 1° qu'une grande partie de la levée se fait à une distance considérable avant et après la ligne des centres et que l'arc d'impulsion acquiert une étendue défavorable comparée à l'arc supplémentaire du balancier, si le rayon du levier est trop petit et conséquemment l'angle trop grand; 2° qu'un angle trop réduit serait sensiblement affecté par la perte d'effet qui résulte des chutes et jeux indispensables, et qui, dans une montre portative, est assez variable.

30. L'angle répulsif des faces de l'ancre demande une énergie suffisante pour repousser l'ancre, le levier, si même la montre n'est plus tout à fait propre et pourvue d'huile fraîche. Je pense qu'une inclinaison de 20° doit parfaitement suffire à cet effet. Toute augmentation de cet angle fera accroître la pression et le frottement sur le rouleau.

31. Le rouleau devrait être plus grand, soit du double de la grandeur de celui d'une montre à Duplex du même diamètre, et pour les raisons suivantes: 1° pour éviter entièrement la fragilité de cet organe et de l'axe du balancier, qui forme le côté faible du Duplex; 2° parce que la pression sur le rouleau dans cet échappement est tellement réduite, que le frottement qui en résulte n'égalera pas celui du Duplex, même avec un rouleau de beaucoup plus que double grandeur; 3° parce que le frottement augmenté par le diamètre plus grand est compensé à un certain degré par le plus grand effet de l'impulsion supplémentaire qui alors agit sur un rayon plus grand.

32. Il me paraît une circonstance de beaucoup d'importance de garnir de pierres les faces de l'ancre, parce que,

sans cela, il serait indispensable d'appliquer de l'huile à ces faces, et sa présence ne serait pas avantageuse pour l'impulsion principale, comme l'expérience l'a prouvé relativement aux échappements Duplex et à détente.

33. Les altérations de la construction que j'aurais à proposer seront donc les suivantes :

1° Donner au rouleau la grandeur double de celle d'une montre à Duplex des mêmes dimensions ;

2° Réduire l'angle de passage de ce rouleau à 30° ;

3° Appliquer une cheville de limitation au côté du levier tourné vers la roue, pour prévenir un excès de mouvement que le levier pourrait faire dans cette direction pendant l'impulsion principale, époque où l'ancre et le levier ne sont pas sous l'influence de la roue.

Je vous remets ci-joint un diagramme du chronomètre-union modifié d'après ces principes.

Glashütte, en Saxe, le 31 octobre 1866.

M. GROSSMANN,
Fabricant d'horlogerie.

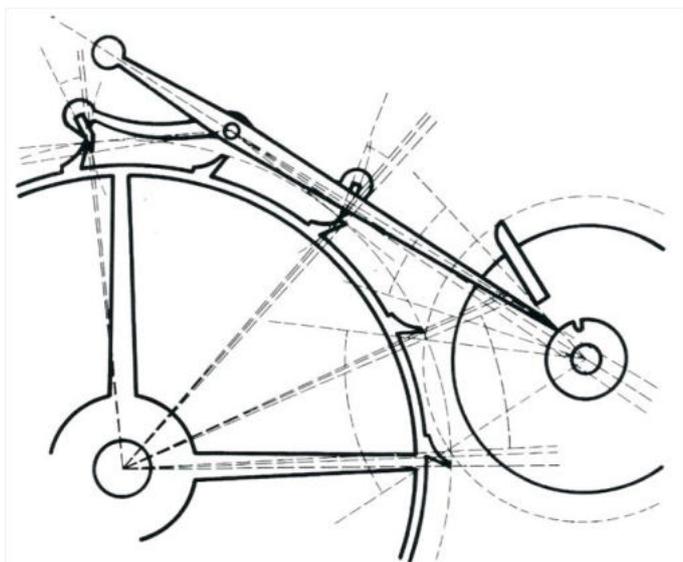


Planche 103

Altri scappamenti compositi

Lo stesso scappamento della **Patent Union Chronometer** lo troviamo descritto da P. Chamberlain a pag. 135 del suo "It's About Time".

Anche Chamberlain dice che lo scappamento è da attribuire a Kelvey ed Holland e simile a quello brevettato da George Morton definito "lever chronometer". La confusione tra i vari padri diventa ancora maggiore se consideriamo il giudizio di Clutton e Daniels che lo definiscono, così come ha fatto Grossmann, "derivato da quello di Robin".

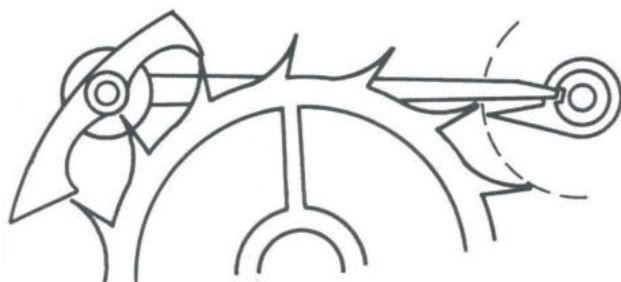
Al British Museum è conservato un movimento firmato Patent Union n°2291 ed il curatore del Museo anch'esso dice:

"Movement with Robin Type Escapement"

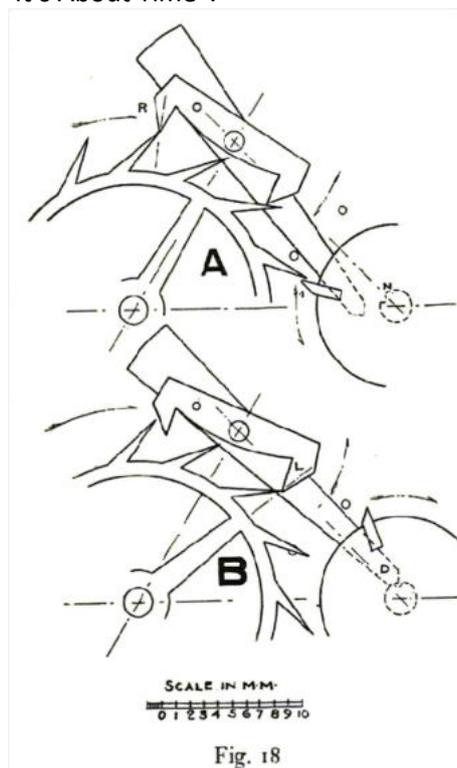
Nella nota finale:

"A search of the patent records has not revealed a patent corresponding exactly with this escapement. It is therefore assumed that it is an improvement on the original patent n°233 of 1859 and preceded that protected by No. 2184 of 1863."

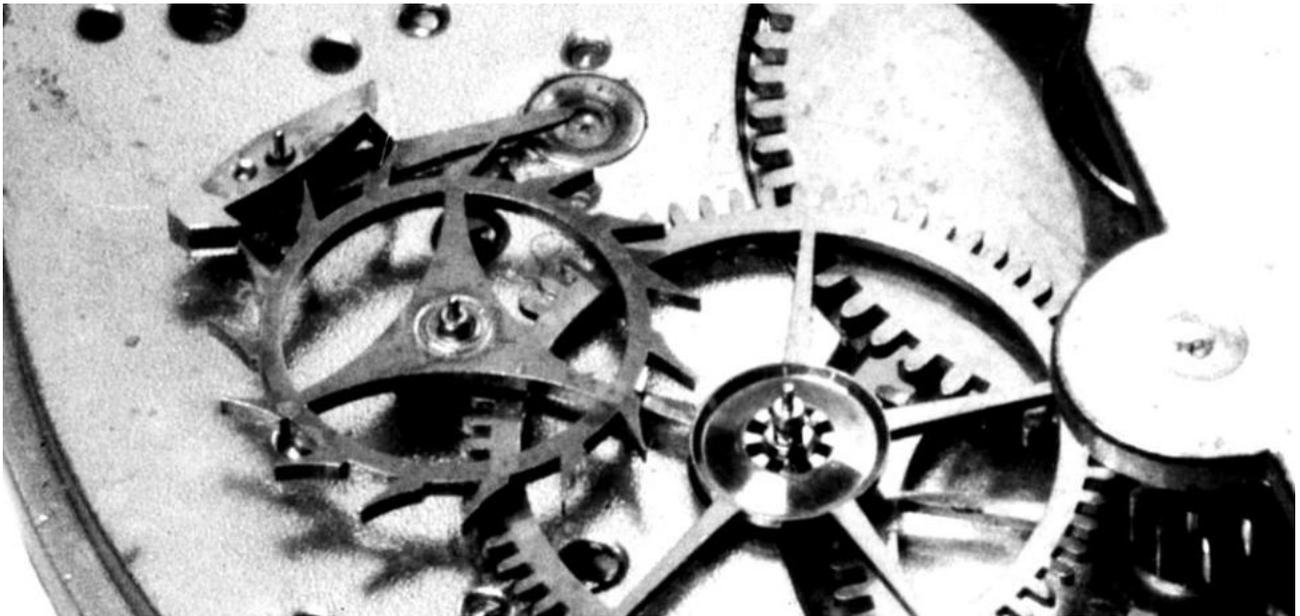
Se confrontiamo la foto dello scappamento di quest'orologio e lo confrontiamo con il diagramma di Richard (in basso) pubblicato già pubblicato a pag. 5, ed a quello del testo di Chamberlain, ne possiamo vedere la corrispondenza.



Scappamento universale di Richard

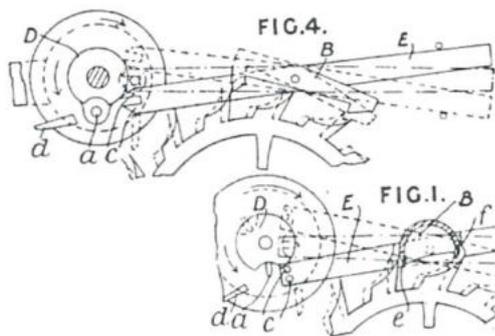


Lo scappamento della Patent Union da It's About Time di Chamberlain



La foto dello scappamento nel Patent Union al British Museum

2432. Morton, G. Oct. 17.



Escapements.—Consists of a lever escapement in which the impulse is not, as usual, given through the lever E, but by the escape wheel acting directly on the roller D, for which purpose the latter is provided with an unlocking pallet a and an impulse pallet d. The anchor B, Fig. 4, may be replaced by the cylinder B, Fig. 1, with ruby tips e, f, and the fork c of the lever by two pins c.

2184. Kelvey, C. G., and Holland, W. Sept. 4.

Escapements of pocket chronometers and timekeepers are made similar in parts to chronometer and duplex escapements, and a movable plate is used for adjusting escapements of different kinds. The pallets are formed with inclined planes only, and the lever e has a blunt pointed end which is pressed gently against the ruby roller g till it drops into the notch and gives an impulse either way and thus prevents "setting." The escape wheel, when released, gives a direct impulse by means of the pallet f. A detached cock k, is fitted with a plate or piece i, having a space for the pallet axis and adjustable by means of screws j or other means.

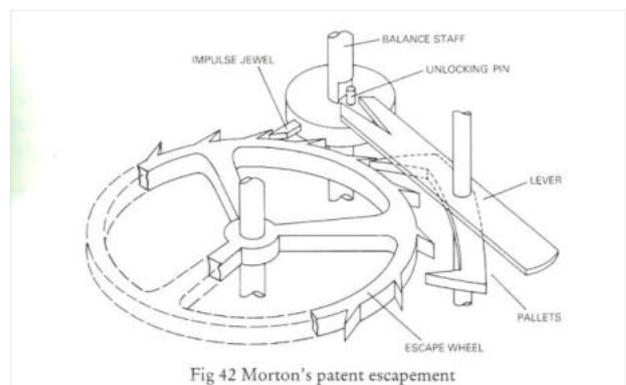
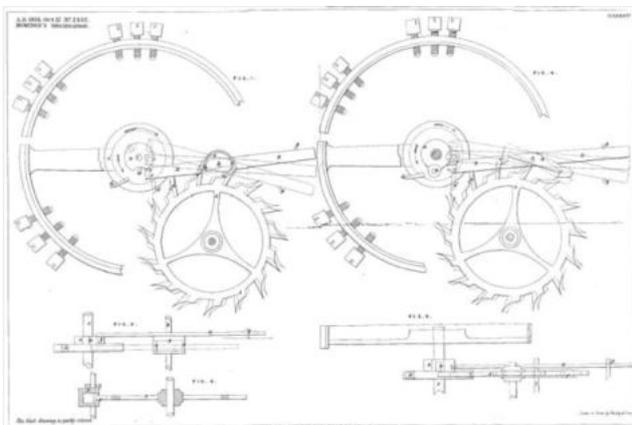
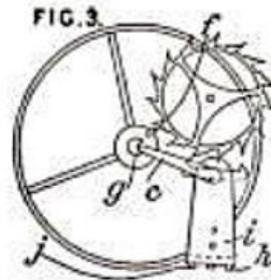
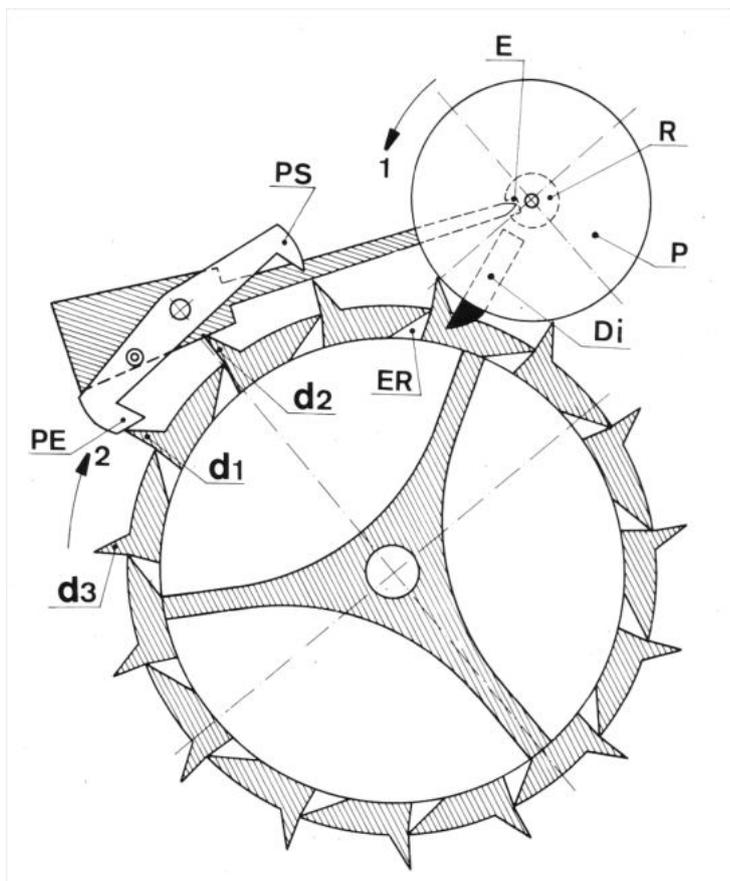


Fig 42 Morton's patent escapement

Lo scappamenti di Morton e di Kelvey & Holland sono simili a quello di Robin, come rileva anche M. Cutmore nel suo *The Pocket Watch Handbook* (fig.42).

Y. Droz e G. Flores nel n°7 di *Hologerie Ancienne* pubblicano un altro orologio dotato di ruota di scappamento duplex (tipo Leroy) e di ancora repulsiva anti-galop.

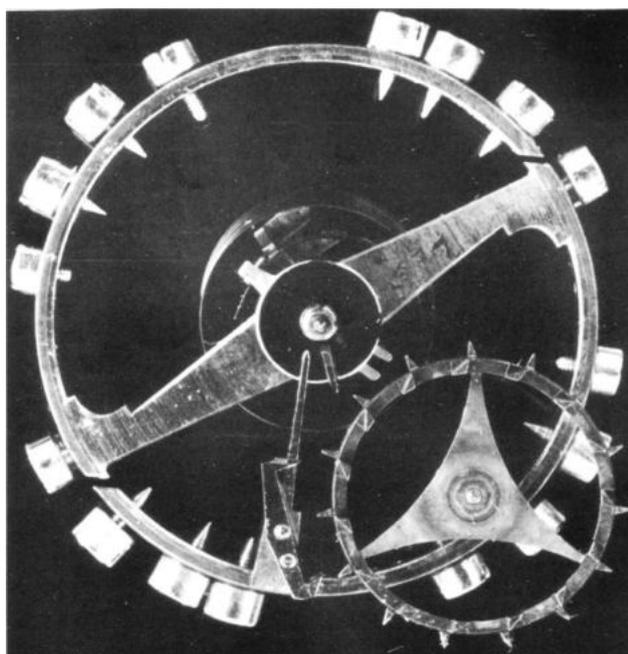


Il funzionamento

Il bilanciere ha compiuto la semi alternanza discendente nel senso della **freccia1**; la forza motrice agisce sulla ruota di scappamento nel senso della **freccia2**. Questa forza è mantenuta dalla paletta d'entrata dell'ancora **PE** contro la quale si appoggia il dente **d1**. La paletta, tenendo conto della sua posizione, dell'inclinazione, e della mancanza di un fermo, non può trattenere il ruotismo se la coda dell'ancora non si sia appoggiata al rocchetto in rubino **R** nell'asse del bilanciere, quindi *à repos frottant*.

La tacca **E** del rocchetto accoglie la coda dell'ancora e la libera come mostra il disegno. Il dente **d1**, agendo sull'inclinazione, produce un leggero impulso sulla tacca del rocchetto. Alla fine di questo leggero impulso il dente **d1** scappa ed il dente d'impulso (*ergot*) **ER** spinge contro il dito d'impulso **Di** fissato sul gran plateau **P**. Questo è l'impulso principale. A sua volta l'*ergot* sfugge e quindi la rotazione della ruota è fermata

dalla paletta d'uscita **PS** sul dente di riposo. L'alternanza di ritorno può essere considerata inattiva, percorsa sotto l'azione della molla spirale che è stata caricata dall'alternanza attiva. Avviene soltanto un leggerissimo impulso quando la tacca del rocchetto incontra la coda dell'ancora ed il dente **d2** spinge la paletta d'uscita, ma la ruota è fermata immediatamente dalla paletta d'entrata su cui si appoggia il dente **d3**.



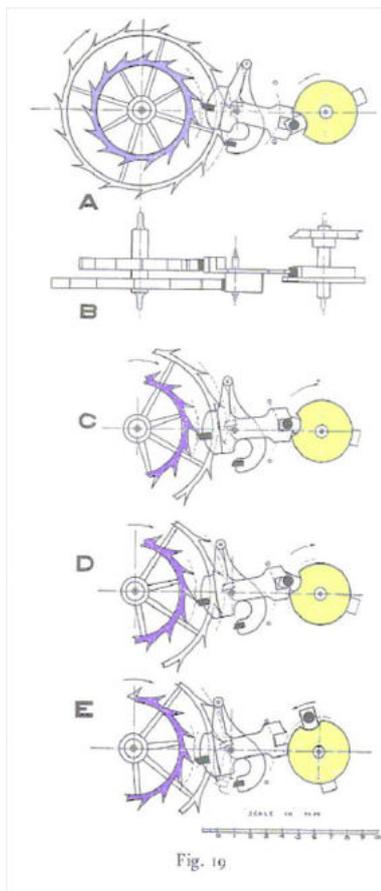
I vantaggi di questo scappamento

L'eliminazione totale del *galop*, inconveniente tipico dei duplex o per un urto od anche per un'energia troppo potente. Infine, a differenza degli altri duplex, durante la fase inattiva il passaggio dell'ancora da entrata/uscita non avviene più di una volta anche nel caso che il bilanciere compia più giri.

Gli svantaggi

- Come tutti gli scappamenti *à coup perdu* mantiene il difetto definito "*arret au doigt*".
- Come in tutti i duplex esiste una rigorosa distanza, non modificabile, tra tutti i punti di rotazione dei pivot, escludendo così l'impiego dell'antishock.
- Ulteriore svantaggio è il *repos frottant* anche se ridotto al minimo dalla lunghezza della leva dell'ancora.
- Infine i due pivot supplementari per l'ancora comportano un conseguente aumento degli attriti.

Altro scappamento composito lo cita ancora Chamberlain e sempre a pag. 135 del suo "It's About Time". Appartiene ad un movimento fabbricato intorno al 1866 dalla **C. Fasoldt** di Albany, N.Y. con il n°385.



Le fasi dal disegno:

A delle due ruote coassiali duplex, la più piccola trasmette l'impulso al bilanciere tramite una leva ed un rocchetto;

B si vedono le parti in elevazione;

C l'impulso è nella fase finale e la paletta di distacco (tratteggiata) si predispone a prendere il dente successivo;

D il dente d'impulso sfugge ed il bilanciere inizia il suo percorso di distacco;

E il dente è sfuggito ed il dente della ruota più grande è caduto sulla paletta del *detente*, il ritorno del rocchetto sblocca il *detente* e sostituisce quello inferiore nella posizione tratteggiata, che al ritorno del rocchetto viene sbloccato e l'operazione viene nuovamente eseguita.

Un esempio con questo scappamento



Charles Fasoldt. A fine and extremely rare 18K gold openface pocket chronometer with Fasoldt's patented double-wheel escapement

Signed C. Fasoldt, Patent Isochronal Chronometer, Albany, N.Y., No. 77, made for Arthur Bott, Albany, N.Y. March 12th 1864

Movement: bridge caliber, Fasoldt's patented unidirectional double wheel lever chronometer escapement, large bimetallic compensation balance, large steel Breguet balance spring controlled by Fasoldt's patented gold micrometric torsion regulator, signed and numbered and engraved with patent details

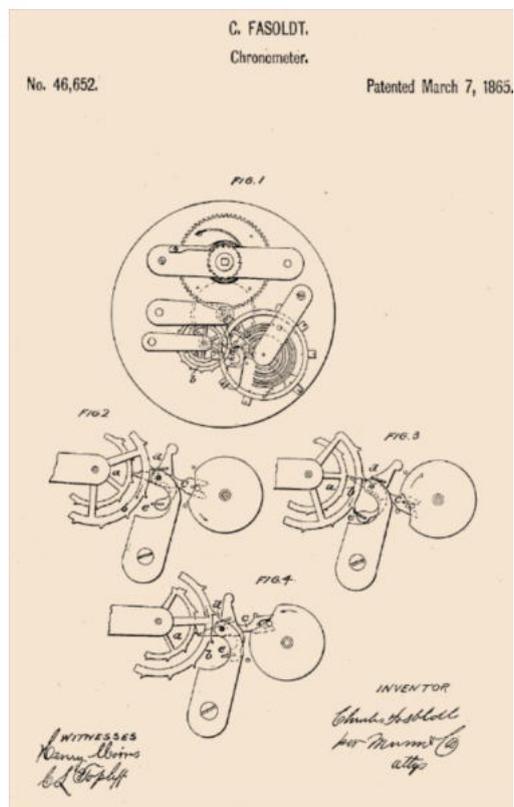
Dial: white enamel, signed

Case: engine-turned hinged back, gold cuvette signed and engraved with the technical and owner's details, 50 mm. diam.

L' orologio incorpora lo scappamento ad ancora a doppia ruota di Fasoldt, brevettato il 1 febbraio 1859.

Il sistema straordinariamente affidabile non richiede olio e ha un forte richiamo su entrambi i pallet di chiusura. Dispone inoltre del suo regolatore di torsione micrometrico brevettato.

Charles Fasoldt (1818 Dresda, Germania - 1898 Albany, NY) era insieme ad Albert Potter il più famoso orologiaio americano. Nel 1848, in Germania, sfuggì per poco alla pena di morte per il suo ruolo nella rivoluzione fuggendo dalla prigione in cui era detenuto. In seguito emigrò negli Stati Uniti dove aprì un'azienda di orologeria che produceva anche strumenti medici di precisione. Dopo il suo trasferimento ad Albany, NY, nel 1860, Fasoldt perfezionò ulteriormente la sua tecnica e ottenne sempre più successo. Uno dei suoi primi orologi, numero di serie 26, è stato realizzato per il generale Armstrong. Gli orologi Fasoldt si vendevano tra i 150 ei 300 dollari, una cifra considerevole all'epoca, ma la classe media pagava volentieri. Tutti gli orologi furono progettati dallo stesso Fasoldt e la maggior parte era dotata del suo scappamento ad ancora, brevettato il 1 febbraio 1859: brevetto n. 16652 per uno scappamento a cronometro con una caratteristica mai vista prima: uno scappamento ad ancora a doppia ruota. Sebbene chiamato "scappamento a cronometro", l'invenzione di Fasoldt è in realtà uno scappamento ad ancora con due ruote di scappamento, la più piccola che dà impulso in una direzione e quella più grande nell'altra.



Per tutta la vita, il prolifico inventore ha continuato a creare microscopi, orologi, orologi da torre. Charles Fasoldt morì nel 1898 nella città di Albany. (da Christie's asta 13 Nov 2017)



Il brevetto del 1865 ed il movimento n°490



Altro movimento di Fasoldt dove si nota la regolazione da lui brevettata e le due ruote di scappamento coassiali ma ad altezze diverse.

Uno scappamento con tanti padri

Un disegno a pagina 320 del libro *L'arte di Breguet* di George Daniels, raffigura uno scappamento che Breguet realizzò intorno al 1820

Una ruota di scappamento (fig. a) assicura le funzioni della posizione di blocco e dell'impulso, come nello scappamento ad ancora, ma la paletta d'ingresso serve solo a bloccare la ruota (fig. b). Non appena questa ruota viene svincolata dall'azione del bilanciere e della forcella, aziona direttamente il perno del rullo del piano senza coinvolgere l'ancora (fig. c). L'impulso dato dalla paletta di uscita è lo stesso dello scappamento ad ancora. Questo sistema combina i meccanismi ad ancora ed a *detente* ed è stato copiato e reinventato più volte nel corso degli anni. Il noto orologiaio Joseph Flores dice che almeno altri sette orologiai hanno sfruttato l'idea di Breguet.

Intorno al 1860, o quarant'anni dopo Breguet, un abate e orologiaio di nome Bise presentò uno scappamento che funzionava esattamente sugli stessi principi di quello creato da Breguet (fig.3). L'impulso diretto viene dato utilizzando un fermo sul rullo del piano anziché un perno. Questa è l'unica differenza di qualche importanza. Nel 1860, *La Revue Chronométrique* di Claudius Saunier registrò un dibattito tra l'abate Bise e un certo signor Racapé di Rennes che sosteneva di aver costruito lo stesso scappamento nel 1853.

Joseph Flores scrive anche che un orologiaio di nome Jules Pellaton di Bienne ha depositato un brevetto svizzero con numero 101849 il 16 novembre 1923, utilizzando un meccanismo simile. Pellaton credeva anche di essere stato il primo ad aver inventato questo tipo di scappamento e lo usò in uno dei suoi orologi da polso da donna ovali. (da *TimeKeeper*).

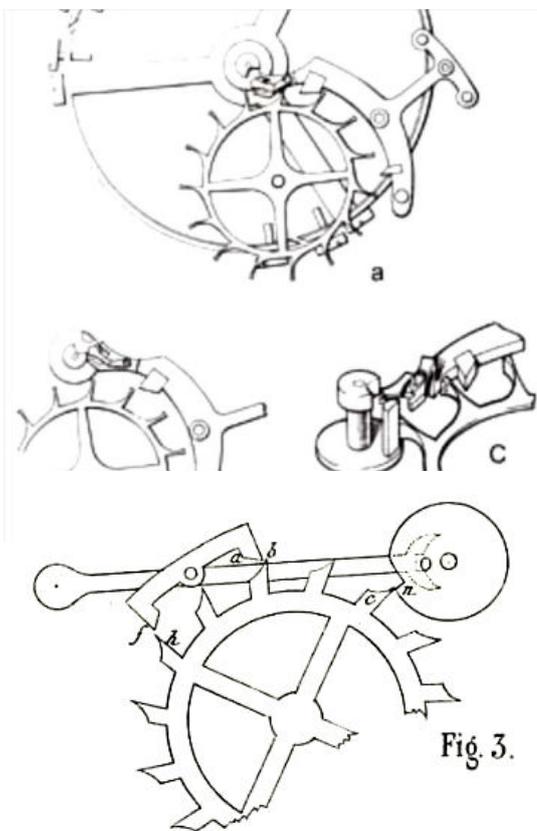


Fig. 3.

—M. Saunier décrit un échappement dont un dessin a été envoyé à la Société, par M. l'abbé Bise. Cet échappement est formé par : 1° une roue plate à dents tranchantes ; 2° un ancre à deux repos, terminés l'un par un angle aigu, l'autre par un plan incliné sur lequel agit la roue. Le décrochement a lieu par l'intermédiaire d'une fourchette, agencée comme l'est celle d'un échappement à ancre ordinaire. Une palette, portée par un disque monté sur l'axe du balancier, reçoit l'impulsion de la roue quand elle est dégagée du premier repos. Cet échappement participe ainsi : du Robin par son premier repos, son premier dégagement, et par l'action de la roue sur une palette d'impulsion, et de l'ancre ordinaire par le second repos et le passage de la dent de la roue sur un plan incliné, pendant la deuxième impulsion donnée au balancier.

La Revue Chronometrique pag. 93 Vol. III

ÉCHAPPEMENT A DOUBLE REPOS ET A DOUBLE IMPULSION

De M. l'abbé Bise.

Il se compose (fig. 3, pl. XVI) : 1° d'une roue à dents aiguës, 2° d'un ancre ayant ses deux plans inclinés tournés en sens contraire, 3° d'un plateau circulaire porté par l'axe du balancier et échancré en un point *n* de sa circonférence, 4° d'une fourchette de décrochement identique à celle de l'échappement à ancre ordinaire.

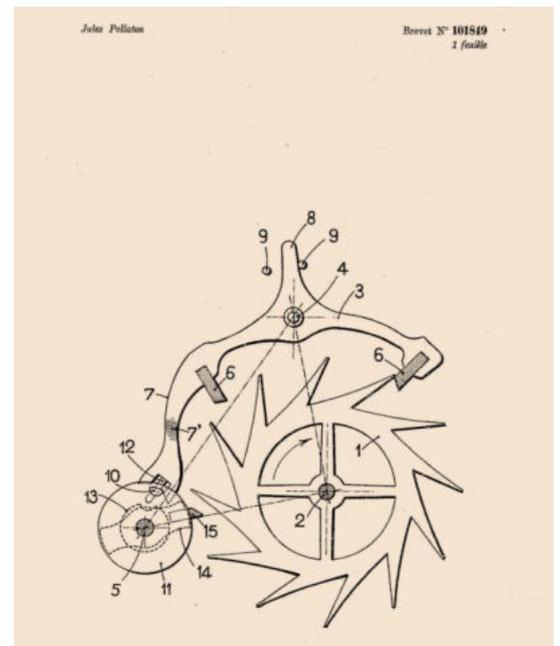
La roue fait ses deux repos : le premier sur le flanc extérieur du bras *f* et le second sur le flanc intérieur *a* du bras *ab*. Au décrochement du bras *f*, une dent *c* de la roue tombe dans l'entaille du plateau et donne directement une impulsion au balancier. Au second décrochement, celui du bras *ab*, l'impulsion est donnée par l'intermédiaire de la fourchette, et par l'effet de l'action de la dent repoussant en arrière le plan incliné *ab*.

Cet échappement participe, ainsi qu'on l'a fait remarquer à la page 93, et de l'échappement à ancre ordinaire et de l'échappement dit de Robin.

(Voir, au procès-verbal, la réclamation de M. Racapé, page 121.)

La Revue Chronometrique pag. 125 Vol. III

Lo scappamento di Pellaton



Ma non è finita qui perché tra gli "inventori" di questo tipo di scappamento composito, Flores ne aggiunge un altro di cui mostra un orologio: **Tiratay**. Infine aggiunge una ricostruzione di uno scappamento che chiama *partagé* (condiviso). Tanti scappamenti molto simili tutti derivanti da quello di Robin nell'ultimo quarto del '700 !



L'orologio firmato Tiratay e lo scappamento partagè.

Nell'Ottobre del 1991 a Ginevra, si è effettuata un'asta di orologi da tasca selezionati per avere uno scappamento poco comune. Tra questi uno scappamento di Edoard Bourquin di La Heutte vicino Bienna dove,

(da Chamberla in)

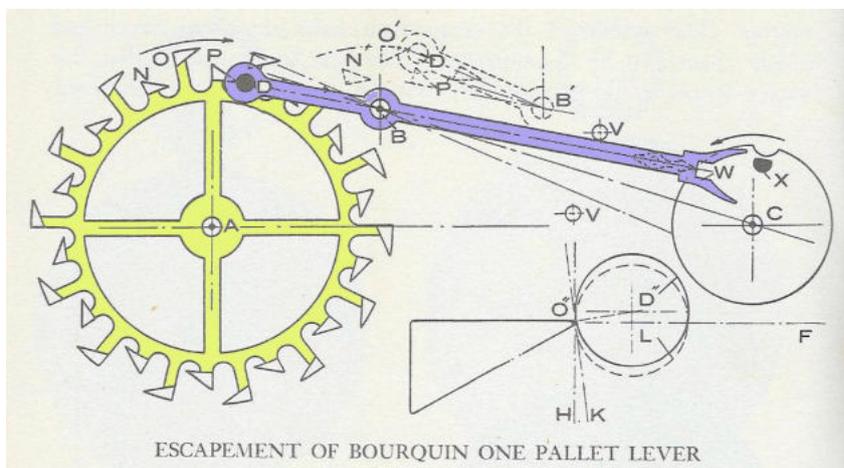
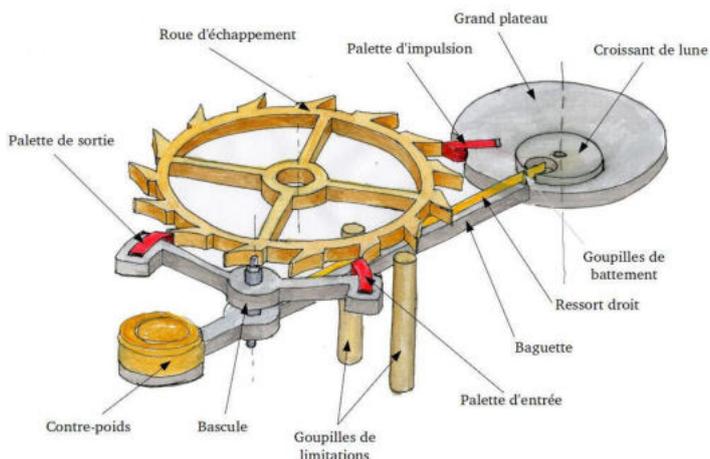
installò una fabbrica

molto sofisticata ma riuscì a produrre solo pochi orologi prima di morire nel 1876.

Sembra comunque che l'attività commerciale e produttiva sia stata ripresa, negli USA, dagli eredi.

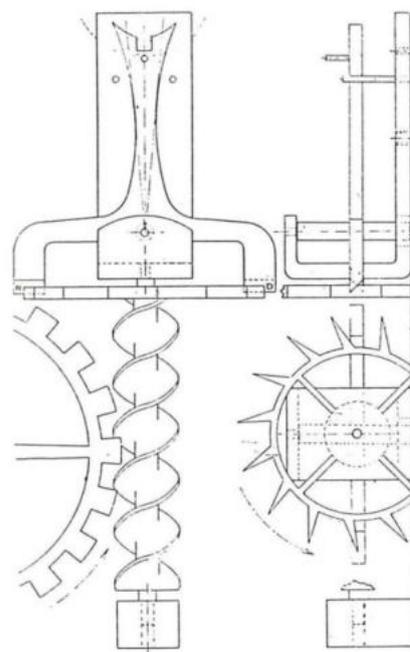


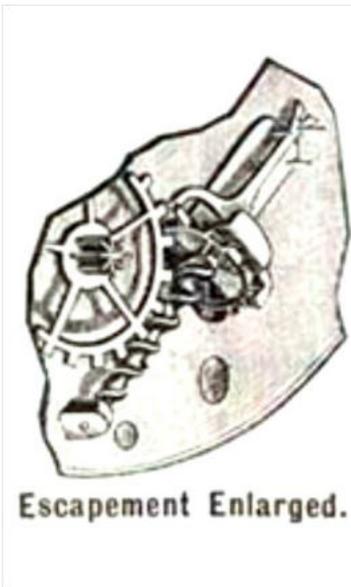
Orologio e scappamento di Bourquin



R. J. Clay & W. Hanson, nel Gennaio del 1887 brevettano questo scappamento che chiamano *worm lever escapement* ed è destinato ad orologi di basso prezzo.

Lo troviamo su movimenti della New York Standard Watch Co. che produsse orologi poco costosi anche se troviamo qualche modello con cassa in oro ed anche dei cronografi. Lo scappamento è caratterizzato dall'asse della ruota di scappamento che è di forma elicoidale (vite senza fine).





SEND TO US FOR SAMPLE
**WATCH WITH A
 WORM UNIT**
 WONDERFUL NOVELTY BEAUTIFUL IN DESIGN
 HONESTLY AND ELEGANTLY MADE ACCURATE TIMEKEEPER
NEW YORK STANDARD WATCH CO.
 - 83 NASSAU ST., NEW YORK -

Disegno dal brevetto e pubblicità dell' "orologio con il verme".

(No Model.)
 R. J. CLAY & W. HANSON.
 ESCAPEMENT FOR TIME PIECES.
 No. 356,189. Patented Jan. 18, 1887.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Witnesses:
 Emil Hester
 C. Sundgren

Inventors
 Robert J. Clay
 William H. Hanson
 by Howard Ball

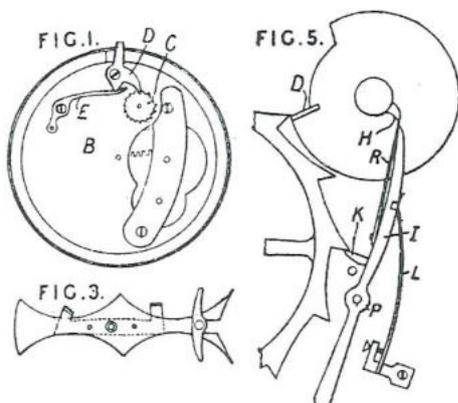
K. PETERS, Photo-Lithographer, Washington, D. C.

573. Young, J. March 19.

Winding mechanism and apparatus.— An arrangement for permitting a wheel or other part of the mechanism of chronometers, watches and clocks to be taken out without letting down the spring or taking the chain off the fusee, comprises a ratchet-wheel C, Fig. 1, fitted on the square end of the pivot of the fusee or on the barrel or winding-square, together with a pawl or pawls D and a spring E screwed to the plate B. A projection on the pawl fits in either of two notches in the spring, whereby the pawl is either held away from the ratchet-wheel or gears therewith. In the latter case, the action of the fusee on the rest of the mechanism is arrested.

Escapements.—The locking of a lever escapement is prevented by the device shown in Fig. 3.

The pin on the fork of the lever is replaced by a piece of metal having two curved surfaces, in one of which the balance-wheel roller fits when the ruby pin thereon leaves the fork. The cusp



between the surfaces works in the hollow part of the roller. In a chronometer escapement, the lever I, Fig. 5, is pivoted at P, and the pallet K is held in contact with a banking-pin, so as to engage the escape-wheel, by a spring L until released by the tooth H on the axis of the balance-wheel acting against a spring R. The impulse to the balance-wheel is given by the teeth of the escape-wheel acting against the jewelled face D of a recess in the cylinder on the axis of the balance-wheel. The axes of the escape-wheel and lever are preferably attached to the loose plate of the watch to facilitate the removal of the escapement.

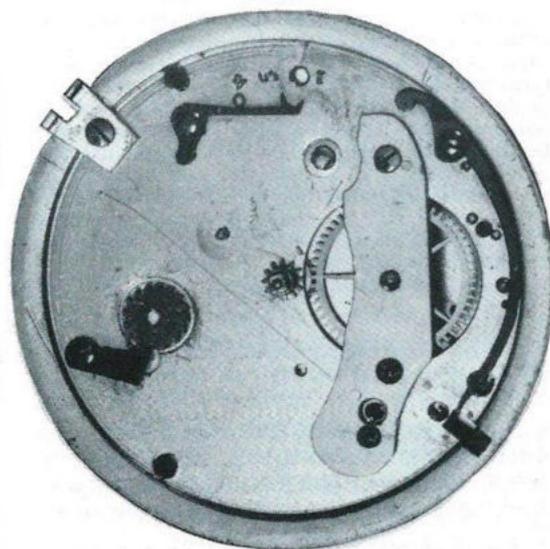
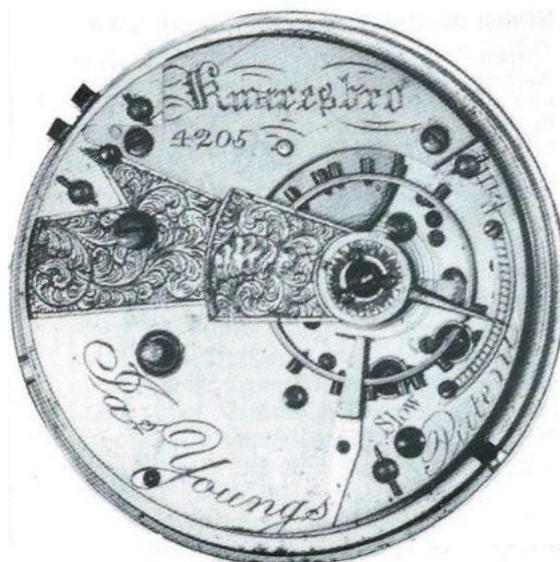
Un raro esempio d'orologio con i dispositivi del brevetto di Young, firmato da uno sconosciuto Knaresbro.

Da un vecchio numero (Autunno 1989) di Antiquarian Horology ricavo un'interessante brevetto (James Young Pat. n°573 del 1858) che riguarda due dispositivi per gli orologi:

1. il primo, ad uso dei manutentori e riparatori, è un sistema che consente di togliere dal movimento ruote od altre parti senza togliere la molla o la catena dal conoide. In pratica consiste in una specie di nottolino (D in fig.1) che quando aggancia una ruota dentata (C) sull'asse quadro del conoide, ferma questo e la molla del bariletto.

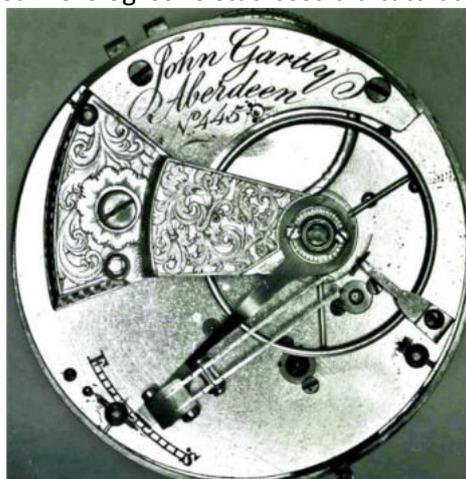
2. Alcune variazioni dello scappamento ad ancora, e dei principi di funzionamento, lo fanno ascrivere tra gli scappamenti compositi (*lever detent escapement*). Da notare la forchetta dell'ancora a coda di rondine (*dovetail*) e le parti triangolari a fianchi arcuati.

Descrizione del brevetto tratta da A.H. del 1989.

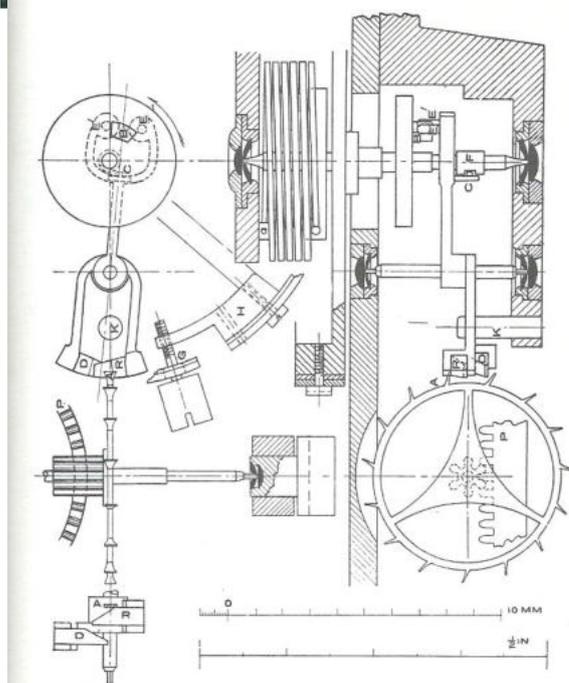
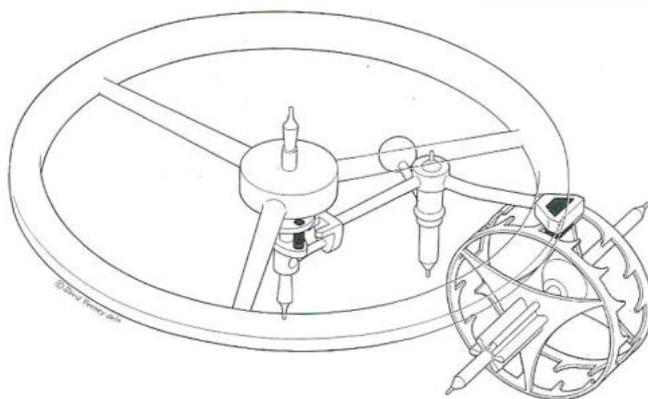




Questi 4 orologi sono stati costruiti tutti da John Grant di Londra.



Portano, in ordine, i seriali n°1408, n°1732, n°1736 e risalgono tutti intorno al 1798. Hanno la particolarità di essere, insieme al n° 1787, quelli fin'ora conosciuti per avere tutti lo stesso tipo di scappamento ad ancora con ruota di scappamento su due piani diversi e verticale.



Il disegno dello scappamento di Grant è di David Penney e quello a destra è tratto da pag.75 di "It's About Time" di Chamberlain.

Scappamento che deriva dal lungo uso di quello a verga che richiede il treno di ruote su di un piano opposto a quello dello scappamento. Questa soluzione interferisce con la riduzione dell'altezza del movimento, che invece consentono gli altri scappamenti.

Dal commento sul n°1736 (British Museum) su questo scappamento, ricaviamo:

Scappamento ad ancora su due piani con due ruote di scappamento in acciaio lucido entrambe montate sull'albero del pignone di scappamento con il loro asse perpendicolare a quello sia della leva che dell'asse del bilanciere. La ruota di scappamento è montata tra due potenze entrambe con la regolazione per un posizionamento ottimale della ruota. Nell'azione della forcilla e del rullo, il rullo a impulsi sull'asta del bilanciere è un piccolo tubo di rubino posto su un perno di acciaio che ruota in un telaio di ottone sull'asse del bilanciere. L'azione di protezione è data principalmente dal corpo dell'ancora che ha una cavità passante tagliata fuori dall'asta del bilanciere e anche da piccoli corni su entrambi i lati della tacca.

I denti della ruota di scappamento sono tagliati obliquamente per presentare una superficie di attrito molto stretta sulla paletta. Un contrappeso di platino è montato all'altra estremità dell'asta della paletta.



Immagini di alcune parti del movimento firmato Gartley ma in effetti eseguito da J. Grant. (B.M.)

Ho citato questo scappamento non per i vantaggi della sua applicazione ma perché si colloca tra i modelli di transizione tra quelli più antichi e quelli moderni

ad ancora. Ma anche perché la numerazione di quelli a noi pervenuti, induce a pensare che altri non identificati potrebbero essere scoperti.

Quando si parla di scappamenti ad ancora, dopo aver dato il dovuto omaggio al loro inventore Thomas Mudge, non possiamo esimerci dal riconoscere il merito di chi ha reso possibile la proliferazione di questo scappamento grazie alle semplificazioni da lui introdotte:

Josiah Emery (1725-1797).

Orologiaio svizzero, nato nel cantone di Vaud, vicino a Vevey, si stabilì in Inghilterra con un negozio al 33 di Cockspur Street, Charing Cross, Londra. Realizzò orologi a cilindro molto raffinati, ma divenne famoso per essere stato il primo orologiaio al mondo, dopo Thomas Mudge, a produrre un orologio con lo scappamento ad ancora. Ha realizzato, tra il 1774/5 e il 1795, circa quaranta di questi orologi e 22 o 23 sono pervenuti sino a noi. Uno di questi, il n°661 è infatti molto discusso fra gli esperti se è possibile attribuirlo ad Emery.

Tre orologi ad ancora di Emery furono importati in Francia e servirono come modello per Robert Robin per una serie di orologi di precisione che produsse alla fine del XVIII secolo. Uno di questi orologi fu mostrato a Louis Berthoud che utilizzò lo scappamento più volte e tentò di migliorarlo, ma alla fine lo abbandonò a favore dello scappamento *pivoted detent*. Anche Emery usò quest'ultimo scappamento per gli orologi di precisione. Nel 1782, Emery brevettò il suo **bilanciere a doppia S**, (derivato da Arnold) ma i cui vantaggi pubblicizzò ampiamente.

La maggior parte di questi bilancieri si trovano nei suoi orologi ad ancora, a partire dal 1782, anno del brevetto. Ne esistono di due differenti dimensioni: con platina di 40mm e con platina di 45 mm, per delle dimensioni di orologi completi di 55 e 60 mm. La sua fattura fu sempre superlativa, pari o migliore a quella dei suoi contemporanei più famosi, compreso Arnold. Louis Berthoud ha detto del lavoro di Emery che era particolarmente buono nei suoi punti essenziali, e non "appariscente".

Thomas Mudge aveva inventato lo scappamento ad ancora nel 1754, ma il primo orologio a incorporare questa importante innovazione non venne realizzato fino al 1770.

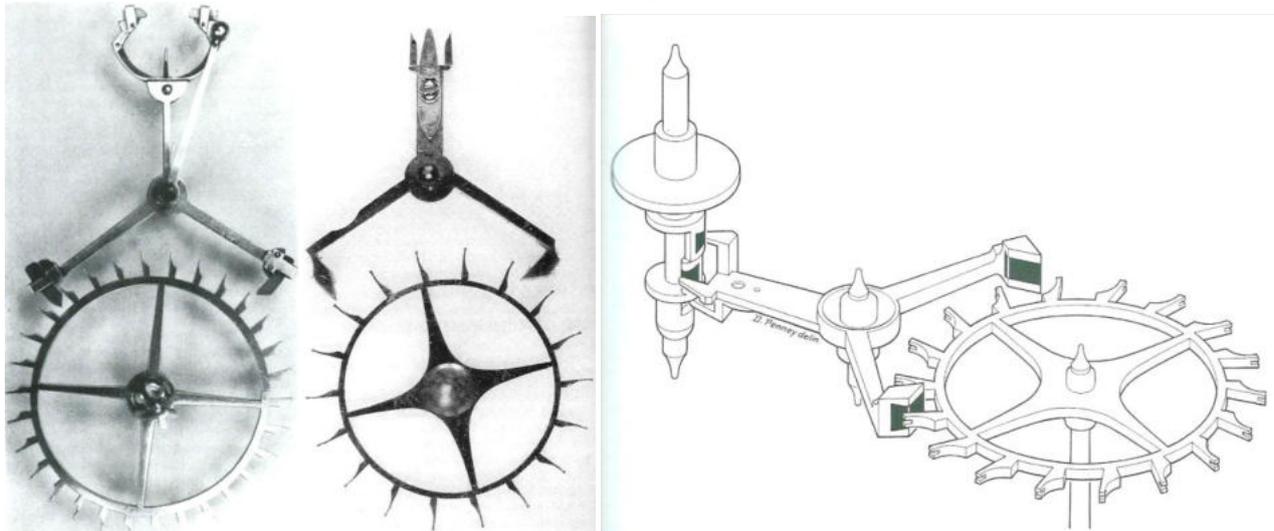
Quell'orologio fu acquistato da re Giorgio III per la regina Carlotta ed è stato indicato come "l'orologio della regina". Mudge successivamente descrisse la sua invenzione come "l'orologio da tasca più perfetto che sia stato mai realizzato".

Emery realizzò il primo scappamento ad ancora sotto la spinta del conte von Bruhl (amico e mecenate di Mudge) che avvicinò Emery e cercò di persuaderlo a realizzare orologi con lo scappamento ad ancora di Mudge.

Bruhl descrisse lo scappamento ad Emery nel 1774 circa, ma sappiamo che Emery non aveva visto né *l'orologio della regina* né alcun modello di esso. Pertanto, il primo orologio è stato quasi certamente realizzato come risultato diretto delle sue conversazioni con Bruhl e solo successivamente da un modello del solo scappamento eseguito da Mudge. Vediamo lo scappamento di Mudge nel *Queen Charlotte*:



In una lettera al conte von Brühl lo stesso Mudge aveva dichiarato: "... ha lo svantaggio di richiedere una delicatezza d'esecuzione che troverà in pochissimi artigiani, ed ancora meno saranno quelli ci proveranno."

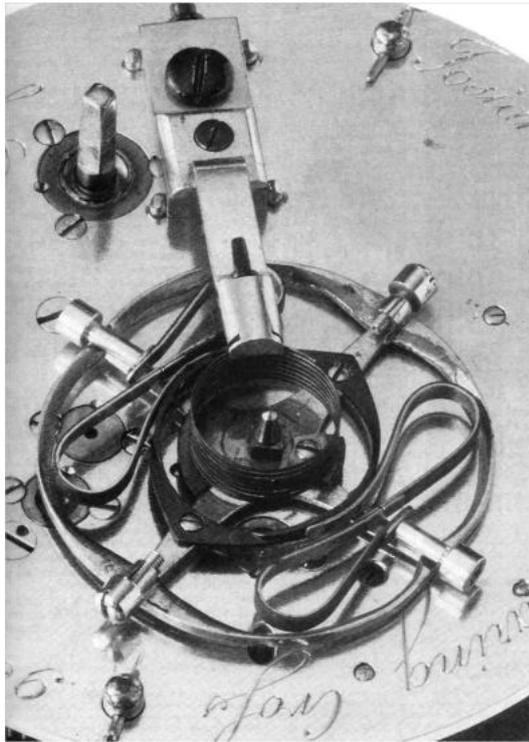


Le foto mostrano: 1) ancora e ruota di scappamento di Mudge, 2) la versione di Emery, 3) diagramma dello scappamento di Emery. Da notare il taglio sulle punte dei denti delle ruote per meglio trattenere l'olio. Nota di Betts sullo scappamento ad ancora di Emery: "...le pietre che incastonano le parti che ingaggiano la forchetta sono il trionfo della micro-ingegneria".

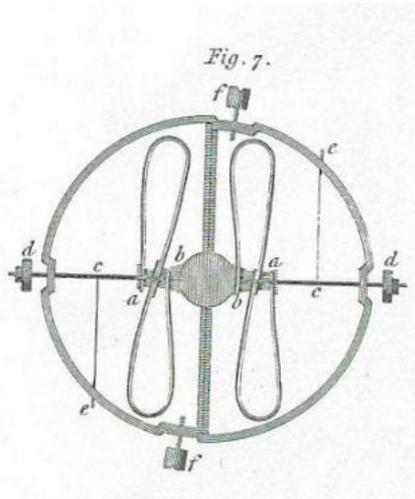
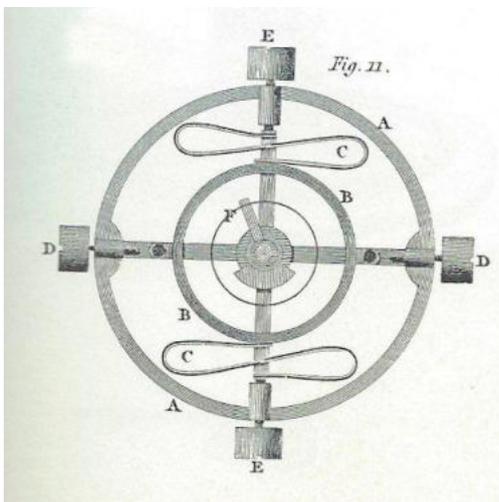
Nel 1782 Emery creò il primo orologio ad ancora per il conte Brühl. A differenza dell' "*orologio Queen Charlotte*", lo costruì in linea retta, cioè con l'asse del bilanciere, l'asta della leva e l'asse della ruota di scappamento posizionati linearmente. In una prima versione del suo scappamento, Emery utilizzò la disposizione di Mudge con due camme in zaffiro sull'asse del bilanciere, operanti su due piani con i corrispondenti rebbi della forcella dell'ancora (*vedi disegno*).

Emery in seguito modificò questa costruzione e organizzò tutto su un unico piano, con una puleggia mobile al posto delle camme in zaffiro sull'asse del bilanciere.

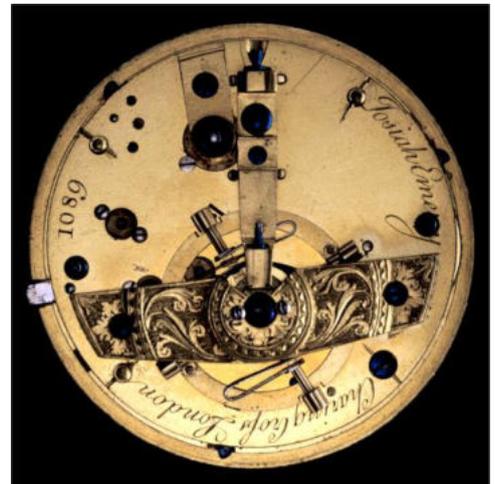
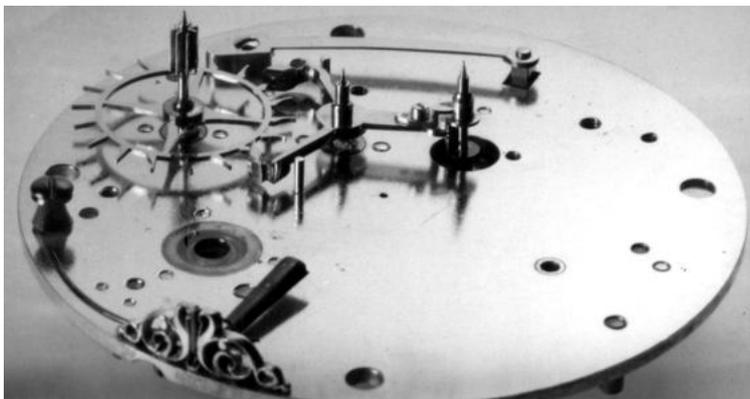
Si può dire che il *design* di Emery sia l'artefice del successo dello scappamento a leva di Mudge. Emery usava più pietre, ma la differenza più significativa è l'uso da parte di Emery di un bilanciere di compensazione a "doppia S" ispirata a uno dei concetti di Arnold.



A sinistra il bilanciere a doppia S di Emery in un orologio del 1786 circa; a destra lo stesso tipo di bilanciere nel cronometro pivoted detent n°23/78 di Arnold del 1781/82. Il principio è lo stesso ma si notano alcune diversità nella curvatura delle anse, nella forma e consistenza del bilanciere.



A sinistra il diagramma del bilanciere di Emery ed a destra quello di Arnold, (da Rees Cyclopaedia tav. XXIX).



Lo scappamento del n°1089 di Emery (B.M.)

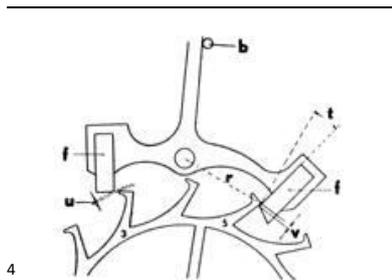
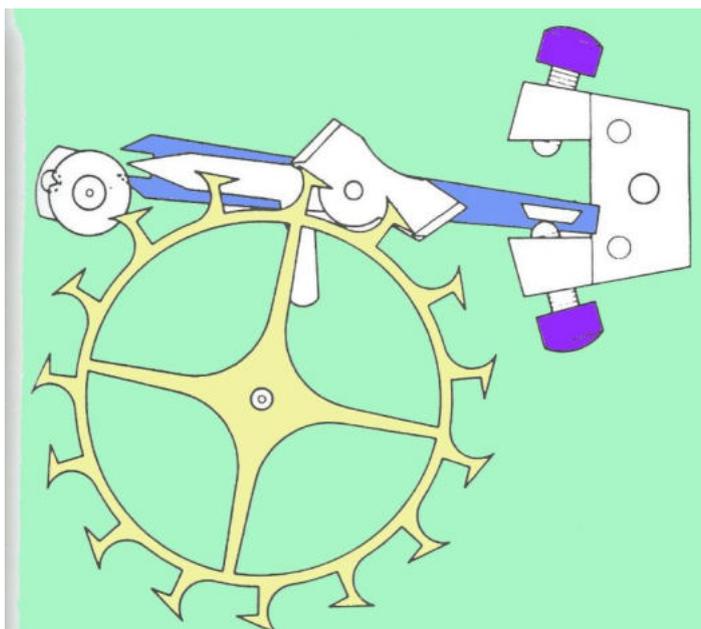
Il merito delle idee di Emery e delle sue creazioni è testimoniato anche nel fatto che orologiai francesi come Robin e Breguet hanno utilizzato e adattato il suo scappamento. Ma anche gli orologi ad ancora di Pouzait sembra siano basati sui disegni di Emery. Questi potrebbe avergli fornito le informazioni necessarie durante una visita nel suo paese d'origine.

Lo scappamento. E' uno dei primi esempi di scappamento ad ancora, senza tiraggio (*draw*)⁴. Tutto il sollevamento è sulle palette che sono piantate tra la piastra posteriore e un ponte separato avvitato e fissato saldamente al di sotto della piastra posteriore. I perni sono fissati eccentricamente in tappi di ottone fissati a filo nella piastra posteriore e con le asole per il cacciavite sui lati superiori. Le due metà del rullo a impulsi sono su livelli diversi e possono essere ruotate l'una rispetto all'altra per regolare con precisione l'oscillazione nella forcella, che è in qualche modo simile all'azione della forcella e del rullo di Mudge. La ruota di scappamento ha quattro braccia.

Bilanciere e molla spirale : il bilanciere è piatto con quattro bracci in ottone dorato tenuto su un anello sull'asse del bilanciere da due viti. Altre due viti dorate di fasatura sono rivettate sul bordo del bilanciere e fissate con viti a morsetto. La compensazione termica è simile al sistema a "doppia S" di John Arnold ed è montata su un telaio in acciaio azzurrato separato avvitato ai bracci opposti del bilanciere⁵ Ciascuna delle unità bimetalliche piatte a forma di S è costituita da due sezioni separate a forma di U rivettate insieme e fissate al telaio in acciaio con una vite. Le viti cave di compensazione in oro si inseriscono su prigionieri in acciaio sulle estremità libere delle unità S. Diametro del bilanciere 23,1 mm, altezza 2,1 mm.

La spirale elicoidale in acciaio azzurrato, di cui si utilizzano circa 7, 2/5 giri, è priva di curve terminali.

J. Betts riporta questo disegno di David Penney che analizza un movimento di John Leroux, a conferma che a questo orologiaio si deve il primo utilizzo del draw. Lo dimostrano gli angoli accuratamente calcolati delle palette d'entrata ed uscita con un'inclinazione di 25°.



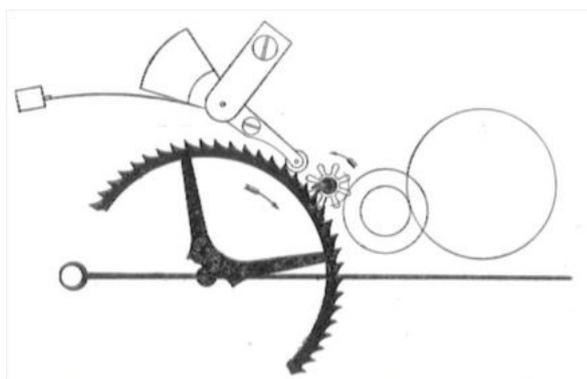
Draw, tirage. In uno scappamento ad ancora, un dispositivo di sicurezza che mantiene la forcella contro il finecorsa *b* mentre il bilanciere esegue l'arco di oscillazione aggiuntivo. Il dente 5 viene premuto contro il piano di appoggio del pallet *f*. *t* è l'angolo di trazione. È formato dal piano di appoggio e da una perpendicolare elevata su un raggio *r* dell'ancora, nel punto di contatto tra il dente e la paletta. L'angolo di trazione varia tra 12° e 15°, ed oppone una resistenza allo sgancio. Il *tirage* è necessario; sotto l'effetto di un urto. In uno scappamento senza di esso, la forcella può allontanarsi dai finecorsa durante l'ulteriore oscillazione, ed il perno della corona va in battuta contro il retro dei tasselli della forcella (difetto dell'inversione della forcella). da *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*

⁵ Sebbene questo orologio porti il nome di Emery, non ci sono dubbi che lo scappamento sia stato realizzato da Richard Pendleton. C'è un riferimento nella *Cyclopedia* di Rees, 1819-20. P. 18, al fatto che gli operai impiegati da John Arnold per la realizzazione del bilanciere ad "S" lo avevano abbandonato e lavoravano per Emery. Arnold iniziò a usare il bilanciere ad "S" intorno al 1779 e continuò fino al 1782 quando, secondo Rees, ne produsse circa 40. Il primo uso di Emery del bilanciere a "doppia S" sembra essere stato intorno al 1782, confermando l'affermazione di Rees. Un ulteriore riferimento in Thomas Mudge Junior, *A Description with Plates, 1799 p. xxxix*, conferma che Richard Pendleton è stato impiegato da Josiah Emery nella realizzazione di orologi a leva. (da B.M.)

Antoine Tavan Orologiaio ginevrino di origine francese, è stato uno dei primi ad utilizzare la tecnica dello scappamento ad ancora per gli orologi. Nacque nel 1749 nel villaggio di Aouste-sur-Sye. Dopo un apprendistato presso un orologiaio a Châtillon, trascorse due anni a Marsiglia prima di recarsi in Svizzera, nella città di Ginevra, nel 1763. Lì perfezionò la sua tecnica e produsse nel 1805, per conto di Melly frères, produttori a Ginevra, una collezione di 12 scappamenti diversi ma della stessa dimensione, tre dei quali includevano innovazioni portate dallo stesso Antoine Tavan, sia in termini di design che di tecnica. Questi modelli saranno poi presentati all'Institut de France e gli guadagneranno il plauso della giuria.

Nel 1808, Tavan presentò alla Société des arts de Genève un orologio con scappamento indipendente e secondi morti in cui erano presenti due treni d'ingranaggi. Dieci anni dopo, la Société des arts de Genève lanciò un concorso per il quale si doveva creare un cronometro così preciso che le variazioni non potevano superare i tre secondi su un periodo di 24 ore. Tutto questo tenendo conto del fatto che l'orologio sarebbe stato sottoposto a sbalzi di temperatura di 25 gradi e cambi di posizione. Antoine Tavan vinse il concorso a pieni voti, ottenendo riconoscimenti dai suoi coetanei e vincendo la medaglia d'oro di 800 fiorini. Contribuì a fondare l'École de Blanc, che in seguito sarebbe diventata la famosa Scuola di Orologeria di Ginevra. Morì nel 1836 nella sua casa vicino a Lancy. (da *Le Point montre*).

(da A.Chapuis *Technique and History of a Swiss Watch*) Tra gli orologiai ginevrini che hanno contribuito al progresso dell'industria orologiera all'inizio del XIX secolo, dobbiamo prima menzionare Antoine Tavan, nato in Francia nel 1749 e che morì a Ginevra nel 1836. Questo eminente artista è meglio conosciuto per la serie di dodici scappamenti diversi che ha fatto in 1805 per la ditta di Melly Frères, produttori a Ginevra.



Meccanismo dei secondi centrali indipendenti di Antoine Tavan, Ginevra, 1825

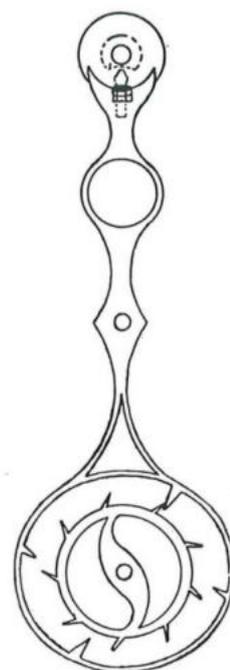
L'anno successivo, questi modelli furono presentati ad una Commissione francese nominata per esaminare gli scappamenti di Tavan di cui uno da lui inventato.

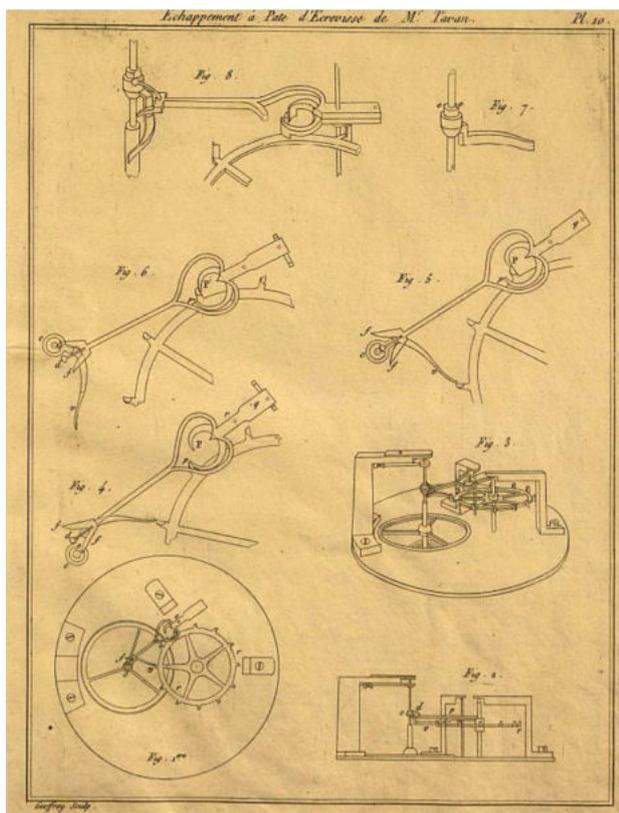
Tavan presentò alla Société des Art nel 1808 un orologio con secondi indipendenti con due treni di ruote. Più tardi, nel 1825, un orologio che aveva due sistemi di lancette, con una singola azione di carica: una con

secondi "in movimento", l'altra con secondi "morti" al centro, che poteva essere fermato o messo in moto a piacimento per mezzo di un pulsante. La fama di Tavan per il suo lavoro nell'orologeria è andata ben oltre i confini della Svizzera. Paul Chamberlain (*It's About Time*) descrive un complicato scappamento di questo eminente orologiaio ginevrino, e riproduce, insieme al suo ritratto, uno dei suoi cronometri. Tavan ha realizzato un gran numero di altri cronometri, tutti notevoli per la loro perfezione, e il suo lavoro ha contribuito notevolmente a migliorare la reputazione dell'orologeria ginevrina.

Scappamento ad ancora inventato da Tavan con ruota di scappamento a 9 denti, utilizzato negli orologi di Melly Frères.

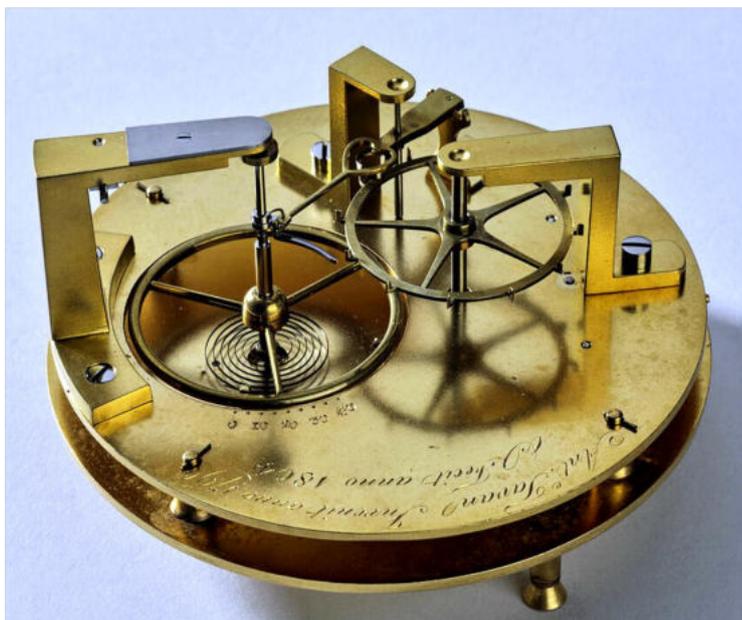
Gli altri scappamenti di Antoine Tavan.





Da Rapport fait à l'Institut de France , le 28 juillet 1806. Signé , Berthoud , Lagrange , Monge , Prony , rapporteur .

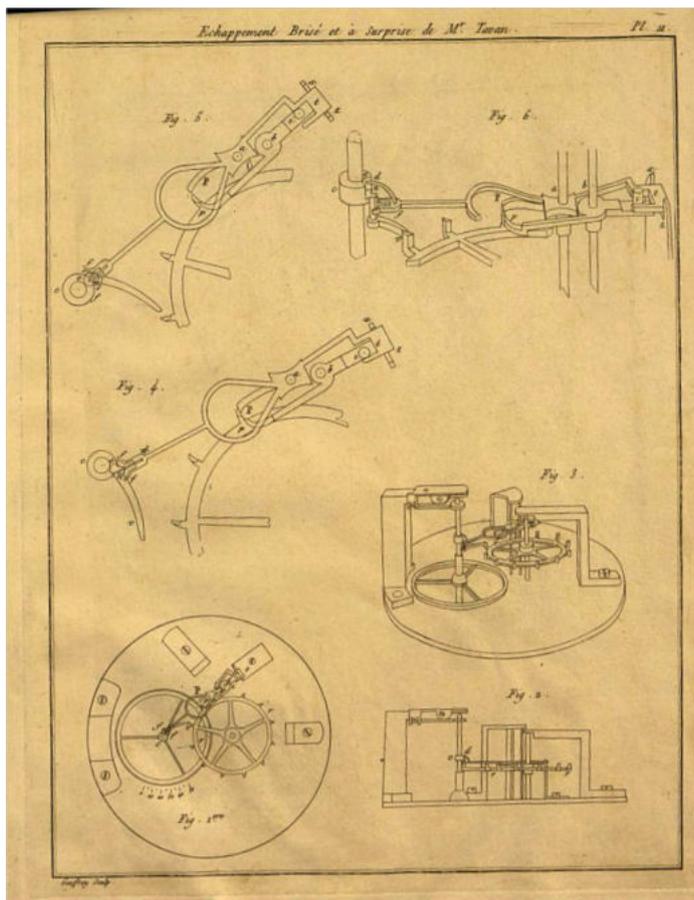
“Tavan ha chiamato il primo scappamento **à patte d'écrevisse** (chela di gambero), a causa della forma del pezzo principale, che assomiglia un po' alla chela di questo animale. Questo scappamento è un'elegante e geniale combinazione dello scappamento ad ancora, per riposo, e della virgola, per alzata, che, come nello scappamento di Arnold, avviene solo in una delle due oscillazioni consecutive del bilanciere. L'azione delle leve è così favorevole in questo scarico che l'autore sostiene di poter fare a meno dell'olio. Questa invenzione si riferisce allo scappamento di M. Robin, pubblicato nell'anno II: ma i commissari non hanno motivo di credere che l'autore ne fosse a conoscenza. Da notare che M. Berthoud ha anche immaginato uno scappamento libero, in cui il sistema di riposo e portanza è pressoché identico a quello di M. Robin, e che da esso si differenzia solo per il distacco della forza motrice.



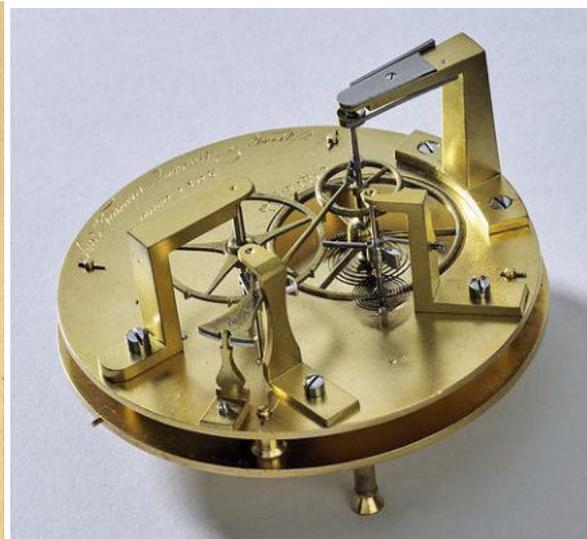
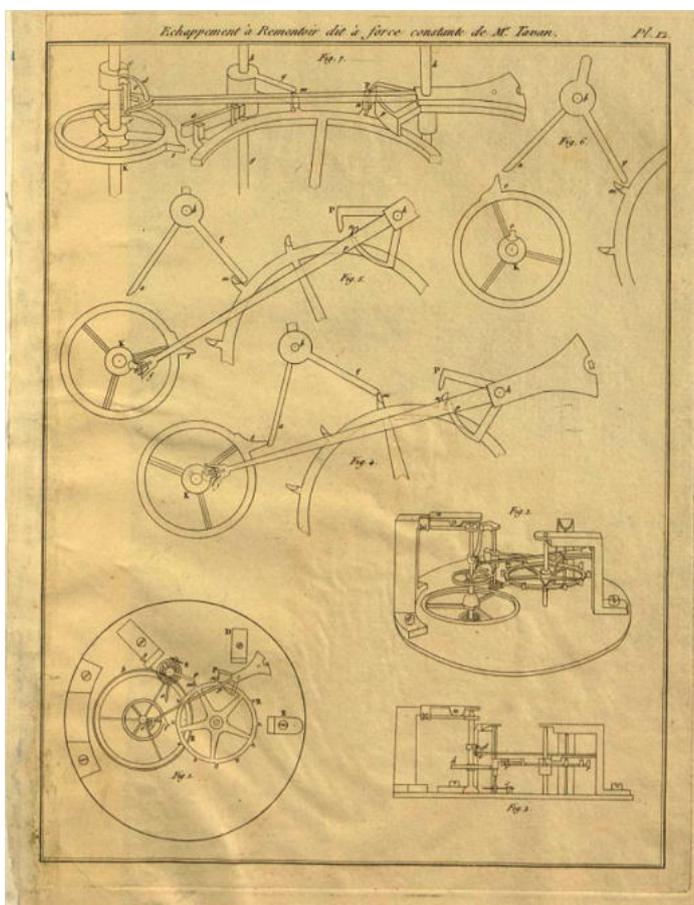
*Schema dello scappamento **à patte d'écrevisse** e suo modello (Musée d'Art d'Histoire Geneve)*

Lo scappamento che Mr. Tavan chiama **brisé et à surprise**, è una modifica molto ingegnosa di quello che lui chiama a patte d'écrevisse (chela del gambero). Ciò che caratterizza lo scappamento **brisé** è la mobilità delle due parti che compongono la pinza; sono articolate, ed il gioco dello scappamento li porta successivamente, in marcia a riposo, sotto i denti della ruota di scappamento. Questo scappamento ha, più del precedente, il vantaggio di esibire solo

un sensibile calo in una delle due oscillazioni consecutive del bilanciere; offre inoltre grande sicurezza nel riposo e libertà del bilanciere, come in tutti gli scarichi liberi. L'invenzione dello scappamento libero, suscettibile, com'è, di essere modificata in molti modi più o meno vantaggiosi, sembrava aver soddisfatto tutte le condizioni che possono essere richieste a questo meccanismo; ma, sebbene l'indipendenza del regolatore, rispetto all'influenza della forza motrice, sia grande in tutti questi scarichi, non è tuttavia assoluta: poiché nell'atto del sollevamento, l'ultimo mobile spinge sempre direttamente o indirettamente qualche parte del sistema di equilibrio, e questo impulso deve necessariamente partecipare alle disuguaglianze della forza motrice e quindi disturbare l'isocronismo tanto desiderato nel bilanciere. Questo inconveniente può essere evitato solo stabilendo, tra il sistema di regolazione e l'ultima ruota della macchina, un particolare motore che produce il sollevamento mediante un impulso costante di sua natura, la cui azione viene semplicemente rinnovata, ma non modificata dalla forza motrice. Questo è il principio dei cosiddetti scappamenti a remontoir od a forza costante. Questa idea risale già al XVII secolo. Anche



*Schema dello scappamento **brisé et à surprise** e suo modello
(Musée d'Art d'Histoire Geneve)*



*Schema dello scappamento **a forza costante** e suo modello
(Musée d'Art d'Histoire Geneve)*

Huygens e Leibnitz hanno immaginato scappamenti di questo tipo. Possiamo distinguere due classi: nella prima, il bilanciere è ancora leggermente influenzato dalla forza motrice, in quanto è quella che origina l'inizio

di questo riposo; nella seconda classe, il sollevamento avviene attraverso lo stesso pezzo intermedio attraverso il quale avviene il sollevamento, e il sistema del bilanciere non ha nulla a che fare con esso. Di tutti gli scappamenti a forza costante, i cui dettagli sono noti a stampa, quello di Halley pubblicato negli *Annals of Arts and Manufactures*, anno XI, n. 22, è l'unico che ha questa proprietà. Il brevetto dell'autore di questa invenzione risale al 17 agosto 1796, ed è bene osservare che nello stesso periodo M. Breguet pubblicò uno scappamento molto ingegnoso dello stesso genere; non abbiamo dubbi, secondo il noto merito di questo artista, che abbia tratto l'idea dalle sue stesse meditazioni. Lo scappamento a forza costante del signor Tavan appartiene alla prima di queste due classi. Può essere visto come composto da due parti. Il primo assomiglia molto allo scappamento a patte d'egrisse dello stesso artista. Il secondo è un particolare mobile a forma di leva angolata, i cui bracci formano un angolo poco meno di una retta, e il cui centro di movimento è all'apice dell'angolo. Il suo piano d'azione è parallelo a quello della ruota di scappamento; e l'asse che la porta è fissato ad una molla a spirale, destinata a fornirle il movimento necessario per il sollevamento, quando, per l'azione della ruota su uno dei bracci della leva, questa molla è stata allungata della quantità necessaria. Con questa ingegnosa e semplice disposizione, l'azione della forza motrice è interamente coinvolta nel tensionare, di una quantità data e costante, la spirale che aziona la leva; eventuali variazioni di questa forza diventano indifferenti al sistema del bilanciere, che riceve il suo impulso di sollevamento solo dal rilassamento della leva, animato da una forza estranea alla forza motrice, e che può considerarsi costante finché la spirale conserva la sua elasticità. L'artista che ha costruito questo modello non ha ancora adattato lo scappamento ad un orologio. C'è motivo di credere che avrebbe successo, perché questa invenzione soddisfa quasi tutte le condizioni che possono essere richieste per il perfezionamento di questo meccanismo”.

L'ampio spazio dedicato a Tavan ed ai suoi scappamenti deriva dal voler dare risalto ad un orologiaio di gran talento forse troppo trascurato sia da autori che dai collezionisti.

Conclusioni

Come si vede gli orologiai (orologiai, scienziati ed appassionati) dopo essersi contentati per circa 3 secoli dello scappamento a verga, nello spazio di poco più di 60 anni, hanno sviluppato, o determinato, la nascita di tutti gli scappamenti più noti oltre a molte decine di varianti. Tutto deriva dalla scoperta che la molla spirale del bilanciere poteva assicurare un enorme vantaggio nell'isocronismo di un orologio rispetto al tradizionale *bilanciere foliot* del verga. L'orologio abbandona il ruolo di oggetto prezioso e curiosità meccanica d'avanguardia ed inizia a divenire strumento di misura per uomini di scienza e naviganti. In questa fase che dura dal 1740 al 1850, s'identifica il periodo d'oro dell'orologeria. S'impara l'uso di materiali più sofisticati: acciai diversi per le molle da quelli per assi, leve, viti e cricchetti. L'oro (molla del *detent*) e le gemme (nei fori) non sono solo parte della decorazione ma entrano a far parte del movimento. S'impara a ridurre gli attriti sia attraverso una lavorazione meccanica di superba qualità, che con la ricerca di oli più raffinati e punti di lubrificazione efficienti (i pozzetti sugli assi e gli intagli nelle punte delle ruote). Si studiano gli effetti della temperatura sui materiali e si progettano bilancieri e sistemi di compensazione sempre più efficaci. Insomma tutto per ottenere un segnatempo più preciso, indipendente dalle stagioni e delle latitudini, e con oscillazioni costanti. In questo scenario evolutivo lo scappamento ideale per un orologiaio è quello che svolge, insieme al bilanciere, un ruolo simile a quello del cuore umano che regola il corretto afflusso di sangue (energia) agli organi preposti alle varie funzioni.

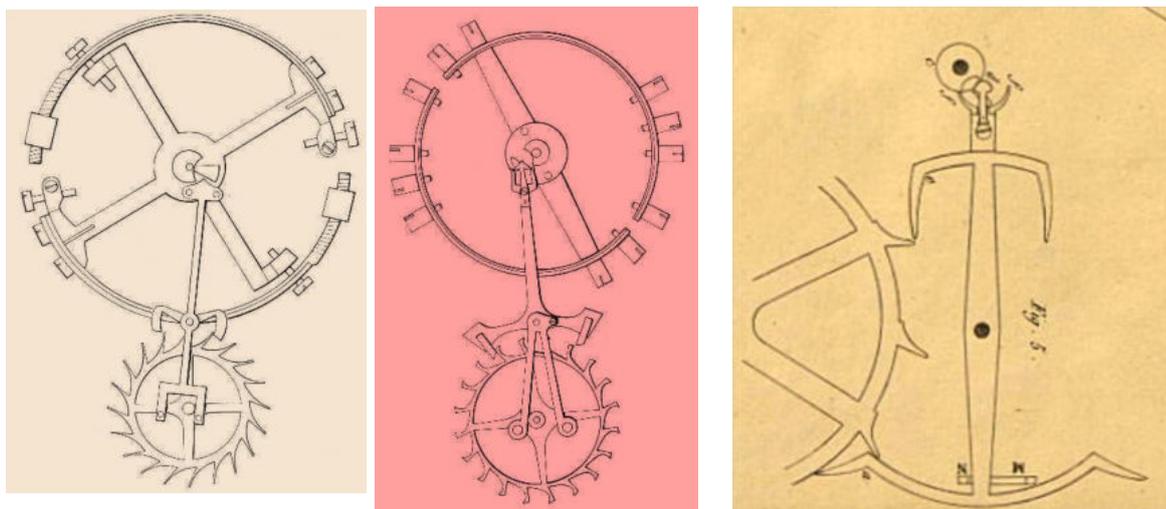
Se proviamo ad immaginare il senso di ebbrezza creativa che ha sicuramente pervaso, alla fine dei loro lavori, Harrison, Berthoud, Mudge o Breguet, paragonandolo alla nostra soddisfazione, con un merito infinitamente più modesto, quando completiamo un qualsiasi lavoro che ci ha impegnato, possiamo capire perché tanti si siano dedicati a realizzare uno scappamento che ritenevano, per qualche ragione, migliore.

Teniamo conto che delle molte decine di scappamenti pochissimi di questi nascono da idee totalmente originali ma piuttosto rappresentano l'evoluzione piuttosto che la modifica di altri scappamenti. Come scrivevo all'inizio, Flores ci dice che almeno sette orologiai si sono dichiarati nel tempo autori di scappamenti simili a quello di Robin derivato, a sua volta, da quello di Emery e Mudge.

C'è anche da considerare che è praticamente impossibile censire tutte le varianti che sono state apportate agli scappamenti, anche perché non tutti gli scappamenti o le variazioni venivano brevettati a causa dell'alto costo. Ad esempio Breguet brevettò il suo *tourbillon* solo nel 1801 pur avendolo inventato e

costruito nel 1793. Earnshaw dovette affidarsi a Thomas Wright per brevettare il suo scappamento *a detent* poiché non disponeva della somma necessaria per farlo in prima persona. Consideriamo quindi quanti altri orologiai meno famosi abbiano dovuto rinunciare a brevettare il frutto delle loro invenzioni.

Per questa ragione, forse, la conoscenza degli scappamenti, al di fuori di quelli tradizionali, è un processo in divenire. Lo vediamo leggendo i testi classici di storia dell'orologeria (Britten, Dubois, Bassermann Jordan) e poi degli autori più recenti (Clutton-Daniels, Cutmore, Thompson, Betts) dove troviamo altri scappamenti sconosciuti che emergono dall'oblio del tempo, spesso per merito di collezionisti ed appassionati che li segnalano ad esperti od a riviste di settore. Quindi perché non valutare con attenzione che tipo di scappamento ha l'orologio che tanto ci piace?



Scappamento ad ancora del tipo più antico (senza tiraggio) e tipologia successiva intorno al 1830, altro scappamento ad ancora di A.Tavan.



Contributi

P. Chamberlain, It's About Time

Revue Chronographique di C. Saunier

Y. Droz e G. Flores in Horlogerie Ancienne

Jonatban Betts : Josiah Emery – A.H. Vol.XXII n°5,6,7,8 anno 1996

A.Chapuis: Technique and History of a Swiss Watch

Clutton e Daniels: Watches

Antiquorum

British Museum

Musée d'Art d'Histoire Geneve

Horlogerie Suisse

Rees Cyclopedia (Horology)

The Royal Collection Trust

M. Cutmore The Pocket Watch Handbook

<https://www.europastar.com/watch-knowledge/1004082409-coaxial-watches.html>

<https://mb.navcc.org/threads/early-example-of-mortons-lever-chronometer.143332/>

<https://catalog.antiquorum.swiss/en/lots/lot-121-222>

https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1201-943

https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1201-1829

<http://artsmecaniques.com/fr/fonctionnement-de-lechappement-partage/>

<https://www.horlogerie-suisse.com/technique/cours-d-echappement/l-echappement-a-detentee>

<https://catalog.antiquorum.swiss/en/auctions/geneva-hotel-des-bergues-1991-10-20/lots?page=2>

<http://artsmecaniques.com/fr/fonctionnement-de-lechappement-partage/>

<http://forumamontres.forumactif.com/t16742p25-et-un-gousset>

https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1201-1200

garthly

<https://www.collectorsquare.com/it/orologi/grant/lpi>

https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1201-962

grant

<https://catalog.antiquorum.swiss/en/lots/lot-148-201>

https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1201-1645

Emery

https://www.researchgate.net/figure/Six-steps-a-f-of-working-cycle-of-Thomas-Earnshaws-chronometer-detent-escapement_fig3_330948907

<https://www.ubren-muser.de/en/40317/josiah-emery-charing-cross-london-pocket-watch>