

# Fabrication de la roue d'échappement pour une montre de poche anglaise à échappement Duplex à l'aide d'une machine suisse à tailler les roues restaurée datant du XIX<sup>e</sup> siècle

*Ioannis Monos*

## La machine à tailler suisse : achat, fabrication des pièces manquantes et restauration

Cette aventure horlogère commence il y a une dizaine d'années lorsqu'une ancienne machine suisse à tailler les roues est arrivée entre mes mains. La machine, telle qu'elle a été achetée, était en très mauvais état, très rouillée et plusieurs de ses pièces importantes étaient manquantes. Néanmoins, c'était un défi et il fallait la sauver. Comme vous pouvez le voir sur les figures 1 et 2, la coulisse verticale et le bras de positionnement du disque étaient très rouillés, la poignée en bois, plusieurs vis, le barreau horizontal et l'entier de la tourelle pour fixer les ébauches, ainsi que la broche de centrage et son ressort étaient perdus. Le châssis du chariot, avec ses vis à ailettes rouillées et hors d'usage, était présent mais détaché du corps principal, tandis que d'autres pièces comme la fraise, l'arbre, etc. manquaient. De plus, comme la machine était formellement fixée sur un établi et était entraînée par une courroie aérienne, la reconstruction de la partie d'entraînement complète était nécessaire.

Nous ne reviendrons pas sur les détails de la restauration et de la reconstitution des parties manquantes de la machine dans cet article. L'ensemble du projet a pris un certain temps et de la patience, comme prévu, mais avec l'expérience que nous avons acquise dans la restauration et la reconstruction de machines horlogères similaires de l'époque, cela semblait finalement assez simple. Comme d'habitude, le travail a été fait par moi et Carlos Fridman qui a fourni les ébauches et l'usinage grossier des pièces nécessaires. (Voir



Fig. 1



Fig. 2

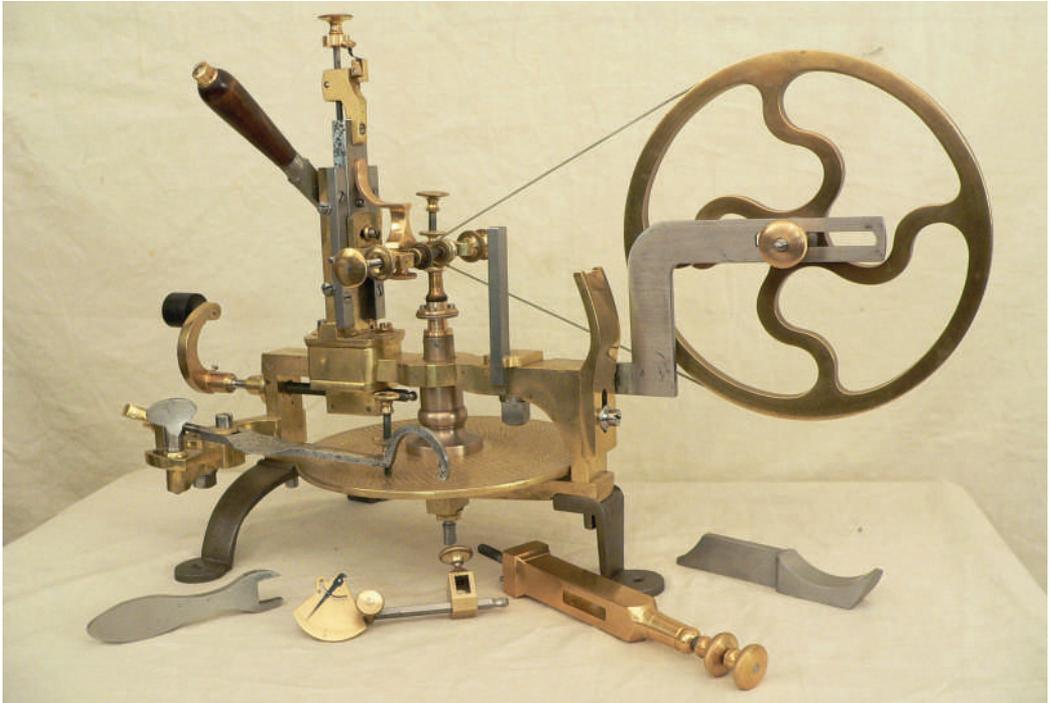


Fig. 3

les articles correspondants dans les bulletins Chronométrophilia n° 65, 86 et 87.)

Sur les figures 3 et 4, vous pouvez voir la machine restaurée avec toutes les pièces perdues et les accessoires excédentaires refaits. La production des pièces refaites est estimée au total à environ 40 %.

Quelque temps après l'achèvement de la machine, un client m'a demandé d'entreprendre la restauration d'une montre de poche ancienne datant du <sup>XIX</sup><sup>e</sup> siècle, provenant de son héritage familial. Il s'agissait d'une montre anglaise à échappement duplex, à remontage et réglage par clé, avec fusée et chaîne. La roue d'échappement était complètement endommagée. Elle était très usée et hors d'usage en raison de précédentes « tentatives de réparation » infructueuses. De plus, la serge était cassée et les dents de repos et de dégagement étaient courtes, inégales, avec des pointes tordues et de longueurs différentes, voir figure 32.

Il est devenu évident qu'une nouvelle roue devait être fabriquée si la montre devait fonctionner. C'est alors qu'est venue l'idée de fabriquer la roue d'échappement à l'aide de la machine nouvellement restaurée. Ce serait une excellente occasion d'essayer la machine récemment restaurée et d'avoir la sensation de fabriquer un échappement « à l'ancienne ». Tous ceux d'entre vous qui sont passionnés d'horlogerie traditionnelle peuvent comprendre l'excitation que cela procure.

Je savais qu'il s'agirait d'une tâche difficile avec peu de chances de succès, mais ce fut un véritable défi. Tout d'abord, nous avons dû compléter la machine en construisant les deux accessoires nécessaires à la fabrication des échappements : le mandrin spécial et le micromètre à index pour le réglage de l'ébauche de la roue. Tous ces accessoires ont été fabriqués essentiellement à la main. Voir figure 4a.

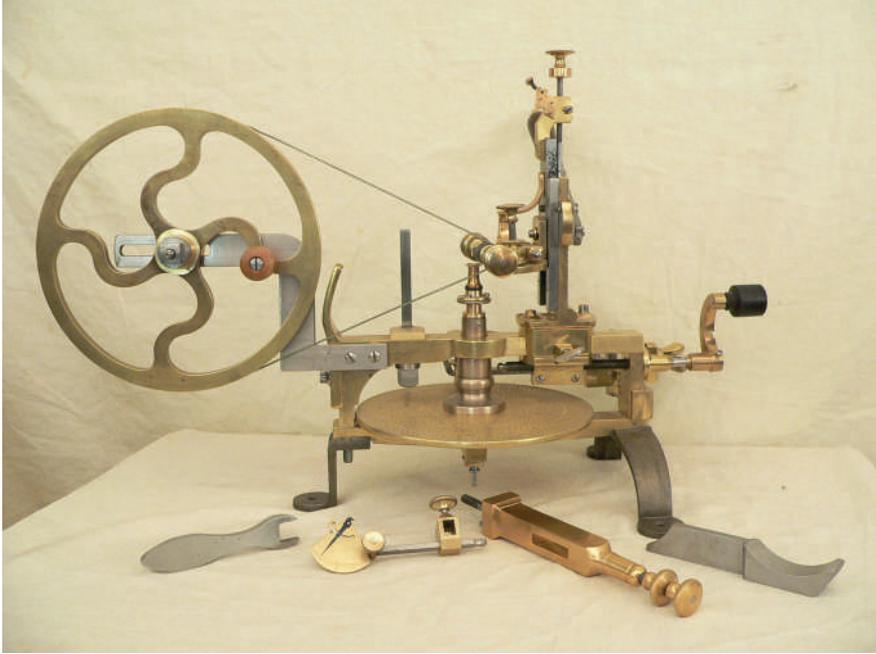


Fig. 4



Fig. 4a

## Description générale de la machine - Notes sur les accessoires de l'échappement et les fixations

La machine à tailler les roues standard permet de diviser ou de tailler différentes formes de roues, des barilletts, des rochets, etc. En ajoutant des accessoires spéciaux, et il en existe une grande variété, il est possible de fabriquer des pignons normaux ou des lanternes, ainsi que différents échappements. Lorsqu'il s'agit d'échappements en particulier, l'ensemble de la procédure exige une extrême précision et nécessite que l'ébauche soit positionnée au point mort. Dans la pratique moderne, la découpe d'une roue d'échappement est effectuée sur le tour de l'horloger en tenant une barre de matériau avec le mandrin. Une fois que le diamètre extérieur approprié est atteint, la coupe des dents peut commencer à l'aide de la bonne fraise montée sur l'appareil à fraiser avec sa coulisse verticale. Cette méthode présente le grand avantage de ne pas nécessiter d'ébauche ou de centrage de la roue. Toutes les opérations sont effectuées d'un seul tenant. Dans le cas des méthodes du XIX<sup>e</sup> siècle, l'ébauche doit cependant être façonnée au préalable aux dimensions les plus proches. Elle doit ensuite être montée sur le mandrin de la machine, prête à être coupée. La fixation de l'ébauche pour cette opération est totalement différente de ce que nous connaissons aujourd'hui. Ces machines maintenaient l'ébauche de la roue soit par une vis à portée, d'une rondelle et d'un écrou, soit elle était serrée entre un tasseau en laiton similaire aux supports de la machine à arrondir et un chapeau. La pression appliquée était assurée par un levier d'acier horizontal bloqué par une vis ou un dispositif similaire (voir figures 3 et 4). Une pointe de centrage sous la tension d'un ressort peut fournir le centrage automatique nécessaire de l'ébauche, en s'appuyant sur le trou central. Cette façon de fixer les ébauches est suffisante lorsque nous divisons des roues d'engrenage mais lorsqu'il s'agit de tailler des roues d'échappement, la précision du centrage obtenu n'est pas celle qui est nécessaire.

Les ébauches des roues d'échappement doivent être maintenues fermement et être parfaitement plates et centrées. Pour cela, on utilise une autre méthode appelée mandrin sans support qui non seulement facilite le centrage de l'ébauche mais permet aussi à l'outil de coupe d'agir depuis le haut, ce qui est nécessaire dans les échappements comme le duplex. Il s'agit simplement d'un type de plaque à gommer monté sur l'axe principal de la machine mais avec la possibilité d'amener l'ébauche au point mort. Ce type de mandrin est montré sur les figures (5, 6, 7, 8) et est composé de sa partie inférieure comme indiqué. Sa partie supérieure (tasseau) est détachable. Une fois la partie inférieure positionnée et fixée dans l'axe central de la machine, l'ébauche est collée avec une cire spéciale sur la surface de la partie supérieure. Une minuscule tige dépassant de son centre assure le premier centrage approximatif de l'ébauche. Le brasage tendre (à l'étain) de l'ébauche est encore plus sûr car il élimine le risque que l'ébauche perde sa position pendant l'opération de coupe, car elle subit de fortes vibrations. Si le flan se détache, le travail est fichu et il faut tout recommencer depuis le début. On remarquera que la mise au point du flan se fait en desserrant légèrement les trois vis et en déplaçant les deux disques opposés. Les trous du disque supérieur ont un diamètre supérieur à celui des vis, ce qui permet de les déplacer. Avec l'utilisation du micromètre à index, voir figure (9, 10), un bon centrage est obtenu assez rapidement. La méthode est assez similaire à celle utilisée avec le burin fixe lorsque l'on veut centrer un trou et que l'on utilise une longue tige d'acier sur le support en T. Ici, l'aiguille du micromètre est munie à son extrémité d'une petite goupille qui vient en contact avec la circonférence de la roue. Le moindre déplacement peut être observé sur l'index et ensuite corrigé. Ensuite, en fixant les vis, l'ébauche est maintenue fermement. Pour les ébauches de diamètre différent, d'autres tasseaux sont utilisés. Une fois la roue taillée, on peut la libérer en chauffant simplement le tasseau au-dessus d'une lampe à alcool. L'excès de soudure tendre peut être éliminé lors de la procédure de finition et de polissage. Dans notre cas, tous ces composants décrits ont dû être fabriqués de toutes pièces.



Fig. 5.



Fig. 8.



Fig. 6.



Fig. 9.



Fig. 7.



Fig. 10.

## Quelques mots sur l'échappement Duplex

On dit que cet échappement est issu de l'échappement du Dr Robert Hooke, à la fin du xvii<sup>e</sup> siècle. Il a été construit dans sa forme ultérieure par Pierre Le Roy, mais la revendication de son invention a été contestée par Jean-Baptiste Dutertre, un autre horloger français. Le premier modèle comportait deux roues d'échappement sur le même axe, d'où son nom, dont l'une était utilisée pour donner l'impulsion et l'autre, appelée roue d'arrêt, l'empêchait de dépasser la portée lorsque la dent d'impulsion s'échappait de la palette. En Angleterre, il a été introduit par Thomas Tyler et a été très populaire jusqu'au milieu du xix<sup>e</sup> siècle. Il était considéré comme un échappement semi-libre donnant des résultats très satisfaisants lorsqu'il était bien réalisé. Son inconvénient, cependant, était la grande expérience nécessaire pour l'exécuter

ou le réparer et ce fut la raison de l'abandonner progressivement au profit du cylindre et finalement de l'échappement à ancre. Avec la roue d'échappement en laiton et la levée en acier trempé, il a été constaté que l'huilage de cette dernière n'était pas nécessaire. Le grand défaut de l'échappement, c'est lorsqu'il est sujet, sous l'influence des secousses du porteur, à laisser passer deux dents coup sur coup (galop). Un autre de ses inconvénients est l'arrêt (arrêt-au-doigt) de l'échappement dû à un gros choc ou à l'usure des trous de pivot. Outre sa popularité en Angleterre, il a été utilisé dans le calibre duplex dit « chinois » de Fleurier, dans une version battant les secondes mortes, attribuée à Charles Édouard Jacot. Un développement ultérieur de ce système a été l'utilisation d'une ancre pour l'action de déverrouillage tandis que l'impulsion était délivrée par la dent de la roue

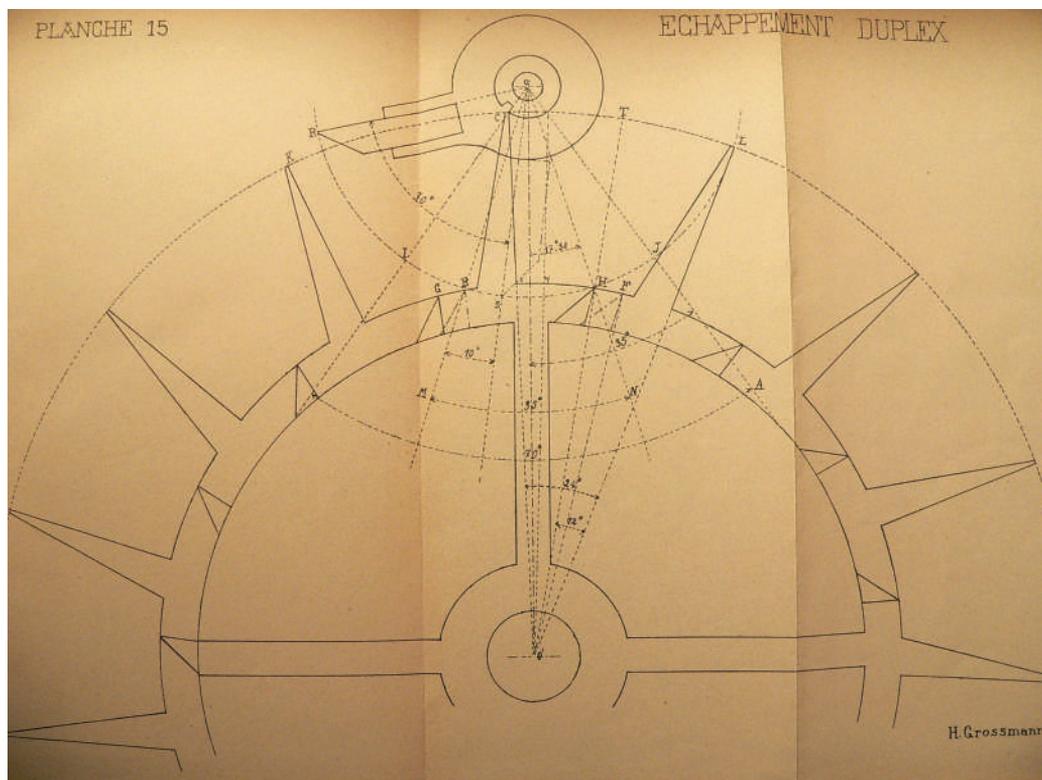


Fig. 11

d'échappement frappant une goupille dépassant d'un bras du balancier. Cela se produit toutes les quatre oscillations de ce dernier. Waterbury Watch Co. a utilisé une version modifiée de cet échappement dans ses montres de poche bon marché à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

### **En suivant les instructions de Claudius Saunier sur la fabrication de la roue**

La fabrication d'une roue duplex pour une montre anglaise est un travail assez délicat. Ces roues sont taillées dans du laiton martelé contrairement à l'école suisse qui préfère qu'elles soient taillées dans de l'acier. Claudius Saunier, dans ses livres *Les Échappements* et *Traité d'horlogerie moderne*, donne beaucoup d'informations sur le sujet, non seulement sur la façon dont elle était fabriquée, mais aussi sur le savoir-faire nécessaire.

De plus, il explique qu'à son époque, alors que l'horlogerie était complètement organisée en différentes spécialités, c'était surtout le fabricant d'échappements qui en était responsable, car lui seul avait les compétences remarquables pour mener à bien l'opération. Ce n'était pas seulement parce qu'il était spécialisé pour le faire, mais parce qu'il était censé l'effectuer à plusieurs reprises et sur la même machine, qu'il connaissait et contrôlait comme sa propre main.

La procédure est la suivante :

Il faut d'abord définir les dimensions de la roue : nombre de dents, diamètre extérieur, hauteur totale, position exacte des dents d'impulsion, etc. Ensuite, à partir d'une feuille de laiton bien martelée, nous découpons un disque de plus grand diamètre que celui qui est nécessaire et, en le cimentant sur un tasseau ou une plaque à gommer, nous tournons sur le tour son diamètre extérieur un peu plus grand que celui qui est nécessaire. Il est important d'utiliser un burin très bien affûté. Nous faisons un point de centre et nous formons les deux niveaux représentant la position des dents de repos et d'impulsion et nous créons l'évidement. Ensuite, nous procédons au perçage du centre avec un très petit foret. (Voir figures 10a, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.)

Vient ensuite la formation des trois bras de la roue. Tout d'abord, nous traçons la position des bras en utilisant la roue originale comme guide

sur l'ébauche. L'excès de métal est enlevé sur la perceuse verticale à l'aide d'un foret ou d'une fraise, puis à la main avec une lime de forme ovale. (Voir les figures 20 et 21.)

Le flan est maintenant prêt à être positionné sur la machine. Nous avons opté pour la solution de la soudure tendre, car elle est plus sûre. Avec la méthode de montage et de centrage de l'ébauche sur le mandrin spécial décrite précédemment, la seule chose que nous devons mentionner est qu'après avoir trouvé le centrage satisfaisant, le micromètre à index a dû être retiré pour permettre à la machine de procéder à l'opération de coupe. La division que nous choisissons est de 90, donc pour 15 dents une progression de 6 est nécessaire. (Voir fig. 22 et 23)

Le choix de la bonne fraise est essentiel. Son profil doit être carré avec des dents fines (type lime) et son épaisseur doit être d'environ un tiers de l'espace entre deux dents de repos successives; ainsi, trois passages différents sont nécessaires pour compléter l'opération. (Voir fig. 24 et 25.) En déplaçant la fraise un peu sur le côté (par rapport à sa position face au centre de l'ébauche), on coupe d'abord le côté incliné de la dent. (Voir fig. 26, 27, 28.) Après un tour complet, nous ramenons la fraise vers le centre de l'ébauche et en utilisant l'alidade de la machine et sa vis, nous avons la fraise prête pour la deuxième passe. Une fois terminé, nous sommes prêts pour la coupe finale, celle de la face de repos. Nous amenons la fraise en position centrale à l'aide de la vis de l'alidade et nous effectuons la dernière coupe. (Voir fig. 29.) Lorsque toutes les dents de repos sont formées, nous pouvons procéder à la taille des dents d'impulsion. La position de ces dents se situe exactement entre deux faces de repos successives. En avançant la plaque de division de trois pas, nous obtenons la nouvelle position qui nous permet de former toutes les faces actives. Le revers des dents d'impulsion est taillé en déplaçant la fraise une fois de plus un peu hors du centre. Cette opération est importante car elle donne la liberté nécessaire entre la dent et la palette d'impulsion.

J'ai constaté que la coupe est plus facile lorsque la vitesse de rotation est élevée, l'avancement est lent et la fraise est constamment maintenue propre et humidifiée avec du salicylate de méthyle

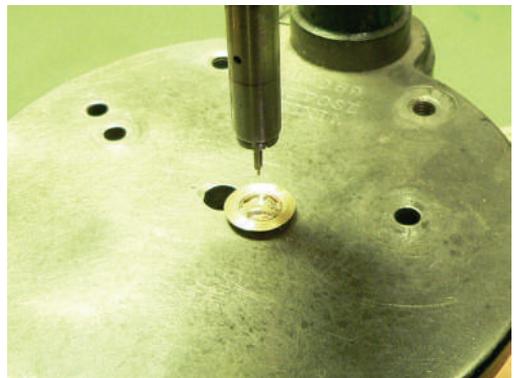
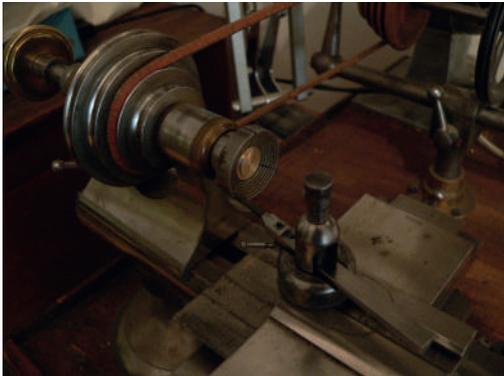
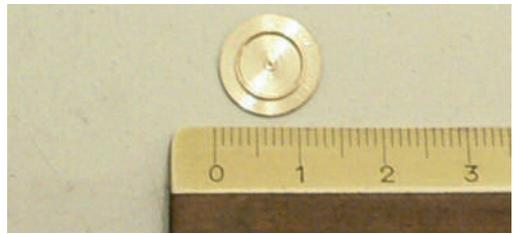


Fig. 10a, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19



Fig. 20



Fig. 22



Fig. 21



Fig. 23

mélangé à de la paraffine. L'avance de la fraise se fait de la circonférence vers le centre, lors du façonnage des dents d'arrêt et du haut pour les dents d'impulsion, en utilisant le dispositif d'arrêt du chariot vertical.

### **Finition de la roue et terminaison de l'échappement**

La roue, après avoir été taillée, semble assez laide, mais lorsque toutes les traces de bavure sont enlevées avec un burin spécial, ses lignes nettes sont révélées. Toutes les surfaces internes de la serge sont repassées avec une petite lime usagée, presque non coupante, qui polit le métal plutôt que de le couper, de même que les bras, en veillant à ne pas perturber leur géométrie.

Une siette en laiton adaptée à la hauteur appropriée du pignon d'échappement est tournée entre pointes sur le tour à archet pour former l'emplacement de la roue, puis elle est rivée sur la potence. Cette procédure garantit que la roue tourne à plat et sans défaut. Le surfaçage (frisage) des dents se fait sur le tour à archet à l'aide d'une pierre d'Arkansas huilée en la maintenant contre le support en T et en l'amenant progressivement au contact de la roue pendant que celle-ci tourne à l'aide d'un archet. Saunier recommande l'utilisation d'un compas aux engrenages. La roue tourne entre pointes à l'aide d'un entraîneur et d'un archet contre une lime en rubis ou une pierre à huile dure placée entre les broches opposées. Par la vis de réglage fin de l'outil, nous amenons la pierre en



Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32

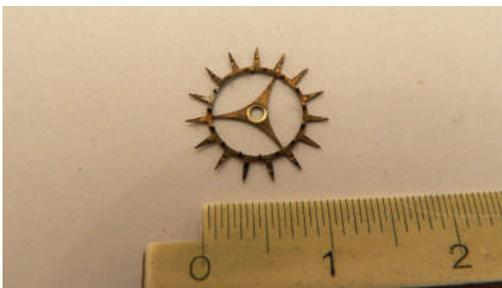


Fig. 33

contact avec les dents jusqu'à ce qu'elles soient toutes touchées. Les pointes des dents de repos doivent être légèrement arrondies avec une lime en saphir; il en va de même pour les arrêtes des dents d'impulsion. Toutes les faces actives doivent être polies au plus haut niveau.

L'ajustement final de la longueur des dents longues (dents d'arrêt et de repos) doit être effectué avec l'échappement et le balancier avec son axe montés sur le mouvement. Tous les jeux axiaux et les jeux latéraux doivent être réduits au minimum, car toute tolérance supérieure à celle nécessaire pour le film d'huile peut ruiner les performances de l'échappement. Comme les dents de repos sont censées s'appuyer sur la partie inférieure de l'axe (rouleau) en attendant que la rainure les libère, les surfaces actives doivent être polies au maximum. Nous pouvons polir la partie inférieure de l'axe de balancier à l'aide d'un polissoir en bois chargé de diamantine et nous devons également prêter attention au polissage de l'encoche. Il faut d'abord essayer les pointes actives des dents longues, une par une, et ajuster leur longueur en conséquence, avec une lime en saphir. Il est très important qu'elles ne soient pas trop courtes, c'est-à-dire qu'elles se rapprochent, dans leur position de repos, de la ligne des centres des deux organes, sinon il y a un grand risque qu'une dent rattrape l'axe de balancier (le repos de cet échappement est trop éloigné de la tangente), surtout lorsque les jeux latéraux des pivots sont excessifs. Une fois ceci essayé et vérifié dans toutes les différentes positions verticales, nous pouvons passer à la finition des dents de la colonne ou de l'impulsion. Seul l'arrière des dents peut être retouché pour créer la liberté nécessaire au passage de la palette d'impulsion. Comme nous l'avons déjà mentionné, les surfaces actives doivent être hautement polies et toutes les bavures éliminées. L'essai de l'échappement se fait de la même manière que pour l'échappement à détente. Avec le balancier en position mais sans le spiral, nous appliquons une petite force avec une cheville de bois sur le rouage et nous donnons un léger tour au balancier. Si le frottement des dents de repos sur le rouleau est le plus faible possible et si le moment de l'impulsion est correct, le balancier devrait continuer à tourner de plus en plus vite.

Une petite quantité d'huile peut être appliquée sur les pointes des dents de repos et sur la face de la palette d'impulsion.

### Restauration du mouvement

Le mouvement portant le numéro de série 7347 a été fabriqué par David & William Morice de Londres. Il était en mauvais état et la liste des défauts comprenait une chaîne de fusée cassée et ses crochets manquants, le système Harrison était incomplet, le pivot supérieur du balancier cassé, le spiral tordu et déformé, le pivot supérieur du pignon de la roue d'échappement également cassé, diverses goupilles manquantes, des vis à polir et à bleuir, etc.

Nous n'entrons pas dans les détails de la restauration du mouvement car ce n'est pas le sujet de cet article. Avec beaucoup d'efforts, les problèmes du mouvement ont été résolus et la montre a finalement fonctionné après je ne sais combien de décennies. (Voir les figures 34, 35, 36.)

### Restauration du boîtier

Le boîtier en argent sterling est de type savonnette, à fond guilloché, et porte les poinçons de Londres de 1828. Le couvercle supérieur avait été arraché de sa charnière. C'est le résultat d'un axe de charnière en acier rouillé qui rendait l'ouverture du couvercle presque impossible. Quelqu'un a essayé d'ouvrir le couvercle en exerçant une force supplémentaire, ce qui a entraîné l'arrachage de la partie centrale de la charnière, avec une partie de la goupille en acier. La réparation s'est faite de la manière suivante : il a d'abord fallu extraire les restes de la goupille des tubes de la charnière du couvercle. En appliquant de la chaleur et ensuite du pétrole, les pièces ont été préparées pour être extraites à l'aide du très utile extracteur d'axe de charnière.

Ensuite, un nouveau tube tourné en argent à la longueur et au diamètre appropriés a été soudé à l'argent. Une nouvelle goupille en maillechort a été montée avec ses extrémités coupées, limées et enfin polies.

Un nouveau verre provenant d'un stock ancien a été tourné au bon diamètre et monté, et l'ensemble du boîtier a été légèrement poli, puis bien lavé au savon.



Fig. 34



Fig. 35

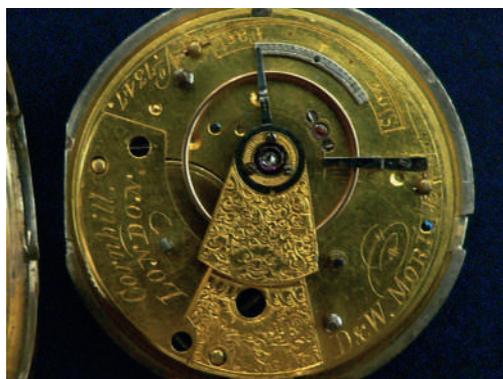


Fig. 36

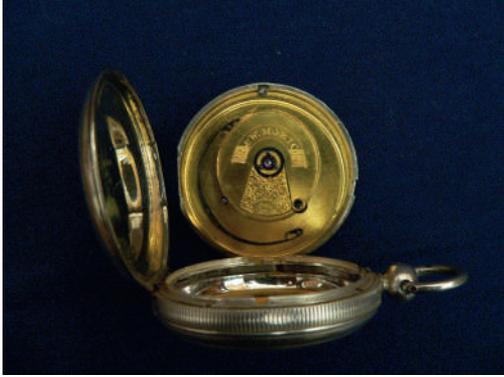


Fig. 37

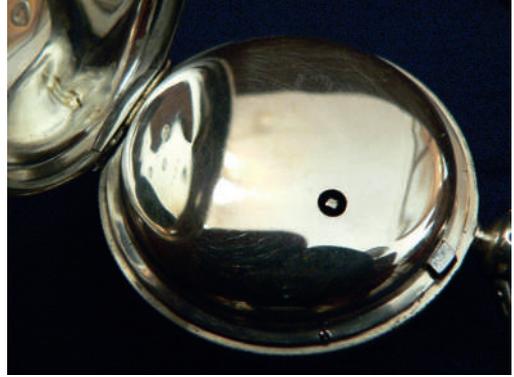


Fig. 40



Fig. 38

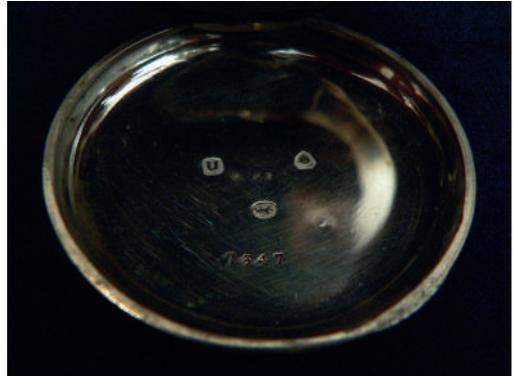


Fig. 41



Fig. 39



Fig. 42

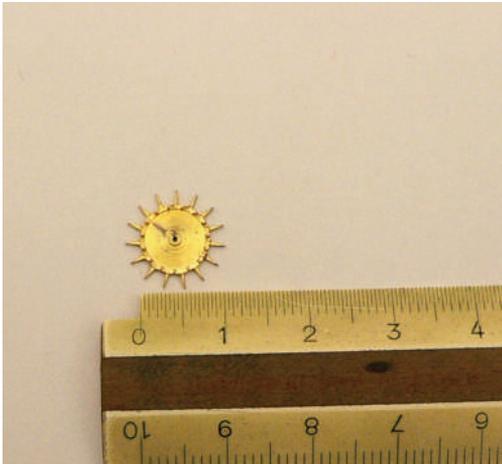


Fig. 43

## Conclusion

Dans ce cas particulier, la chance était de notre côté. Je n'ai utilisé que deux ébauches en tout et pour tout : l'une pour le réglage de la machine, puis jetée, et la seconde pour terminer la roue (fig. 43).

Avec un soin particulier apporté au réglage de l'échappement, la montre a été remise en marche. D'autre part, l'expérience acquise dans la création d'un échappement à l'ancienne en suivant les instructions des grands maîtres est inestimable, tout comme le voyage dans le temps tant apprécié, en utilisant cette vieille machine ressuscitée !

*Le texte anglais original est disponible sur demande à [bulletin@chronometrophilia.ch](mailto:bulletin@chronometrophilia.ch)*

## Bibliographie

BECKETT DENISON Edmund, *A rudimentary treatise on clock and watch making*, London, 1850.

BELMONT Henry-Louis, *La montre méthodes & outillages de fabrication du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle*, Besançon, 1991.

BOOTH Mary L., *New and complete clock and watch maker's manual*, New York, 1863.

CHAMBERLAIN Paul, *It's about time*, London, 1941.

CROM Theodore R., *Horological Wheel cutting engines 1700 to 1900*, Florida, 1970.

DANIELS George, *Watchmaking*, London, 1981.

DE LIMAN LOUIS-FRÉDÉRIC RAGUET, *Traité du rhabillage de la fabrication de l'horlogerie actuelle*, Besançon, 1861.

*Description des échappements les plus usités en horlogerie*, Genève, 1831.

FRIED Henry B., *The watch repairer's manual*, Cincinnati Ohio, 1949.

GAZELEY W. J., *Clock and watch escapements*, London, 1956.

GLASGOW David, *Watch and clock making*, London, 1885.

GROS Charles, *Échappements d'horloges et de montres*, Paris, 1913.

GROSSMAN JULES, *Horlogerie théorique*, Bienne, 1912.

MOINET M. L., *Nouveau traité général astronomique et civile d'horlogerie*, Paris, 1848.

RAMBAL Joseph, *Enseignement théorique de l'horlogerie*, Genève, 1889.

SAUNIER Claudius, *Traité des échappements et des engrenages*, Paris, 1855.

SAUNIER Claudius, *Traité d'horlogerie moderne*, Paris, 1887.

**By IOANNIS MONOS HOROLOGY [www.iomonoshorology.gr](http://www.iomonoshorology.gr)**

## **Herstellung des Hemmungsrad für eine englische Taschenuhr mit Duplexhemmung mithilfe einer restaurierten Schweizer Zahnrad-schneidemaschine aus dem 19. Jahrhundert.**

*Zusammenfassung von Jean-Michel  
Piguet, übersetzt von Wolfgang Carrier*

In diesem Artikel geht es um die Restaurierung einer Zahnrad-schneidemaschine aus dem 19. Jahrhundert, die Ioannis Monos vor etwa zehn Jahren erworben hat. Wie auf den Bildern 1 und 2 zu sehen ist, befand sich die Maschine in einem sehr schlechten Zustand, war stark verrostet und mehrere wichtige Teile fehlten. Die Restaurierung erforderte die Rekonstruktion mehrerer Hauptteile der Maschine, insbesondere des kompletten manuellen Antriebsteils mit seinem charakteristischen Rad.

Einige Zeit nach der Fertigstellung der Maschine wandte sich ein Kunde an Ioannis Monos, um die Restaurierung einer alten englischen Taschenuhr mit Duplexhemmung in Angriff zu nehmen. Das Hemmungsrad war vollständig beschädigt. Es war stark abgenutzt und aufgrund früherer erfolgloser «Reparaturversuche» nicht mehr funktionsfähig. Es wurde klar, dass ein neues Rad hergestellt werden musste, wenn die Uhr funktionieren sollte. Da kam die Idee auf, das Hemmungsrad mithilfe der neu restaurierten Maschine herzustellen. Dies wäre eine hervorragende Gelegenheit, die neu restaurierte Maschine auszuprobieren und das Gefühl zu haben, eine Hemmung «auf altmodische Weise» herzustellen. Jeder von Ihnen, der eine Leidenschaft für traditionelle Uhrmacherei hat, kann die Aufregung verstehen, die dies mit sich bringt.

Der Artikel beschreibt dann die Anfertigung der Teile, die für die Herstellung des Rads benötigt werden, und erklärt, was

anders ist als bei der Herstellung mit den heute üblichen Mitteln: das verwendete Material, das Drehen und Feilen des Rohlings, das Schneiden mit einem geeigneten Fräser und schliesslich die Fertigstellung und Endbearbeitung des Rades, bevor es in die Uhr eingesetzt wird. Die Duplexhemmung wird ebenfalls analysiert und beschrieben.

Das Uhrwerk mit der Seriennummer 7347 wurde von David & William Morice in London hergestellt und ebenfalls vom Autor restauriert. Es war in schlechtem Zustand und die Kette der Schnecke war gebrochen und einige Glieder fehlten, der Antrieb der Schnecke war unvollständig, der obere Drehzapfen der Unruh war gebrochen, die Spirale verbogen und verformt, der obere Drehzapfen des Hemmungsradritzels war ebenfalls gebrochen, diverse Sperrstifte fehlten, Schrauben mussten poliert und gebläut werden usw. Das silberne Savonette-Gehäuse mit guillochiertem Boden trägt die Londoner Punze von 1828. Der obere Deckel war aus seinem Scharnier gerissen worden. Die Reparatur erfolgte folgendermassen: Zunächst mussten die Reste des Stifts aus den Röhrchen des Deckelscharniers herausgezogen werden. Durch Erhitzen und anschliessendes Auftragen von Petroleum wurden die Teile für das Herausziehen mit dem sehr nützlichen Scharnierstiftzieher vorbereitet. Anschliessend wurde ein neues, aus Silber gedrehtes Röhrchen mit der richtigen Länge und dem richtigen Durchmesser mit Silber aufgelötet. Ein neuer Nickelstift mit abgeschnittenen, gefeilten und schliesslich polierten Enden wurde montiert.

Ein neues Glas aus einem alten Bestand wurde auf den richtigen Durchmesser abgedreht und montiert, und das gesamte Gehäuse wurde leicht poliert und anschliessend gründlich mit Seife gewaschen.

*Der englische Originaltext ist auf Anfrage bei  
bulletin@chronometrophilia.ch erhältlich.*