

Le temps s'amuse

Restauration d'une montre à sonnerie des quarts
et jacquemarts



Sommaire :

I Historique p.3

- A) Analyse de l'existant
 - 1) Description artistique de la montre
 - 2) Montres similaires et contexte historique
- B) Histoire de la montre

II Fonctionnement p.13

- A) Mouvement
- B) Sonnerie
- C) Jacquemarts

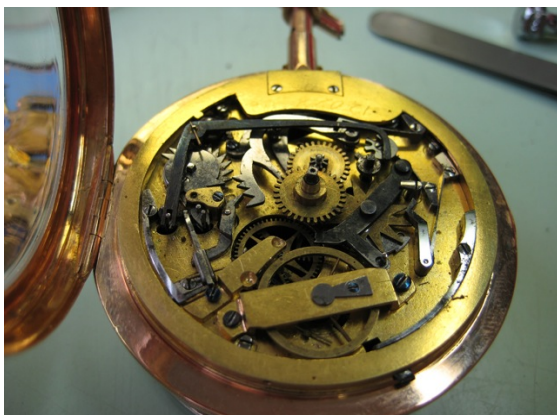
III Restauration p.20

- A) Mouvement
- B) Sonnerie
- C) Jacquemarts
- D) Mise en marche et emboîtement

Conclusion p.31

Annexes p.36

- A) Explication de mécanisme de sonnerie type Bréguet par Georges Daniel
- B) Montres similaires
- C) Post sur le forum du site horlogerie-suisse.com d'un horloger à qui on confia cette montre en 2008
- D) Devis



Cadrature avant et après restauration

À Monsieur Mathieu,

Monsieur,

Il y eut, sans arrêt au cours du temps, des hommes passionnés d'un domaine auquel ils consacrèrent leur vie et leur énergie, en n'espérant en retour que la perduration de l'art qu'ils aimaient.

L'horlogerie fait partie de ses domaines. Elle captiva et prit dans ses sublimes filets des hommes qui, pour la remercier du bonheur qu'elle leur procurait, sacrifièrent plaisamment leur temps pour adjoindre de nouveaux chefs d'œuvres au patrimoine grandiose que le temps suscita. Mais le temps est humble, et cette humilité le pousse à détruire ce qui est tout entier destiné à sa dévotion.

Alors le collectionneur intervient, lui qui voit, à travers un boîtier, un cadran, un verre, un morceau d'âme qu'a laissé un Zacharius nommé Gribelin, Sully, LeRoy, Bréguet, Ditisheim... ou Achard. Cet homme s'est attaché à fabriquer des garde-temps qui non seulement affichent l'heure par de simples aiguilles mais qui la jouent véritablement, alliant mélodie au son cristallin et jacquemarts, rappelant leurs aînés dominant fièrement les anciens clochers, dans une remarquable symbiose instrumentale et gestuelle, symbiose du mouvement et des vibrations sonores, du plaisir des yeux et de la joie de l'ouïe, comme un échange entre l'horloger ayant acquis son immortalité par son œuvre et l'utilisateur qui retrouve le temps d'une sonnerie le regard enfantin de l'émerveillement, sous l'œil discret et bienveillant de Chronos.

Et puis la montre s'arrête. Le lien se brise. La montre se matérialise, perd son âme. Alors l'horloger la recueille, comme l'enfant avec un oiseau blessé, l'emmène dans son atelier, l'observe, tel un médecin regarde un malade, et se met à l'œuvre pour restaurer ce morceau de patrimoine qu'on lui confie. Avec méticulosité, patience, persévérance il lime, tourne, taille polit, bleuit, perce, chasse, ajuste, toujours en pensant à respecter, utiliser et reproduire les gestes et outils avec lesquels cette montre fut créée. Soudain, le balancier se remet à osciller, les pièces décliquent, l'échappement se fait entendre et le mouvement reprend vie devant la joie de l'horloger qui se chauffe le cœur aux remerciements que semble lui adresser le garde temps, peut-être simple reflet d'une lumière émise par le Maître lui ayant donné vie.

C'est ce magnifique sentiment que vous m'avez donné l'occasion d'avoir, Monsieur, et qui j'espère vous touchera autant que moi.

Cyril Brivet-Naudot

I Historique

A) Analyse de l'existant

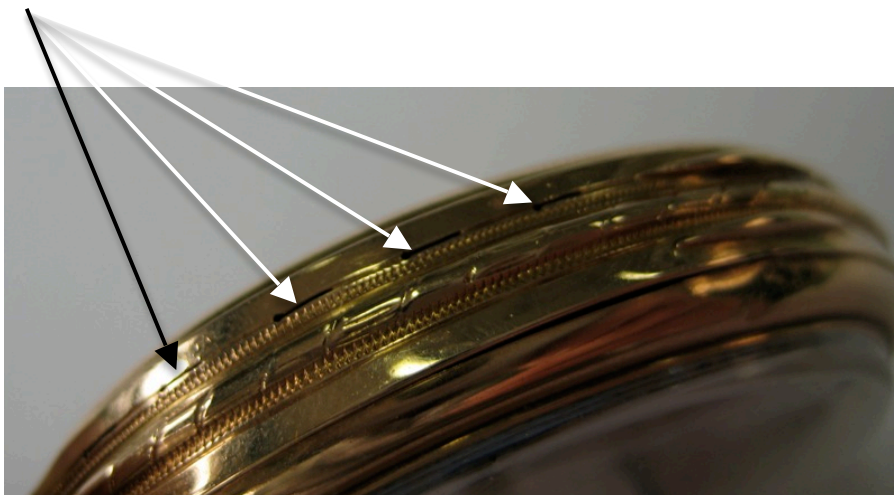
Avant de commencer le travail de restauration à proprement parler, une analyse historique et artistique s'impose pour travailler en respectant la philosophie de la montre. Je me renseignai donc auprès des principaux musées d'horlogerie et dans la bibliographie de l'horlogerie pour retrouver des montres similaires et mieux cerner la raison de l'existence de cette pièce.

1) Descriptif artistique de la montre

La montre que l'on m'a confiée se compose d'un boîtier en or lisse et convexe s'ouvrant côté cadran. Il a un diamètre de 54,70 mm et une hauteur de 20,00 mm.



Il est ajouré sur son pourtour pour laisser passer le son de la sonnerie.



La montre se distingue particulièrement par son remarquable cadran :



Au centre figure le cadran horaire traditionnel d'un diamètre de 16,20 mm ($\approx 12\%$ de la surface du cadran) gradué des douze heures en chiffres arabes et divisé en soixante minutes avec indiqué les quarts d'heure en chiffres arabes également. De ce petit cadran sort une plante en relief dorée dont deux branches descendent en encerclant ce dernier et dont une troisième branche s'élève jusqu'au sommet du cadran.

Deux cloches en acier rapportées sont suspendues aux plus hautes branches de cet arbuste. Ces cloches sont fictivement frappées par deux

personnages situés de part et d'autre du cadran. Ils ont chacun un marteau dans leur main droite et leur bras est articulé et synchronisé avec la sonnerie. Le personnage de gauche, agenouillé sur un magnifique piédestal drapé, est vêtu d'une toge nouée à la taille et se tient à une branche de la végétation centrale. Trois indices nous permettent de l'identifier : un air enfantin, deux petites ailes dans le dos et un oiseau au-dessus de sa tête lui porte une flèche dans son bec ; il s'agit donc de Cupidon, dieu grec de l'amour.

Face à lui se tient une femme vêtue à l'antique sise entre une urne fumante, probablement un héritage du goût Louis XVI, et un motif pouvant être une partie d'un bâtiment. On voit un oiseau doré venir déposer une couronne de laurier sur sa tête. Cependant un chien, symbole de la fidélité, assis entre les deux personnages, peut nous inciter à penser que cette femme est Psyché, mortelle pour laquelle Cupidon s'éprit et se maria. Sous le chien, sur le sol couvert de verdure, se distingue un arc croisé avec un carquois, le tout surmonté d'un bouquet de roses.

Entre les principaux motifs sont disséminés des décors floraux : roses, herbes, arbustes grimpants, donnant une plus grande unité à l'ensemble et harmonisant le tout.





Un listel de croix dorées sur fond bleu roi, entre deux bandes dorées gravées, encercle le cadran.

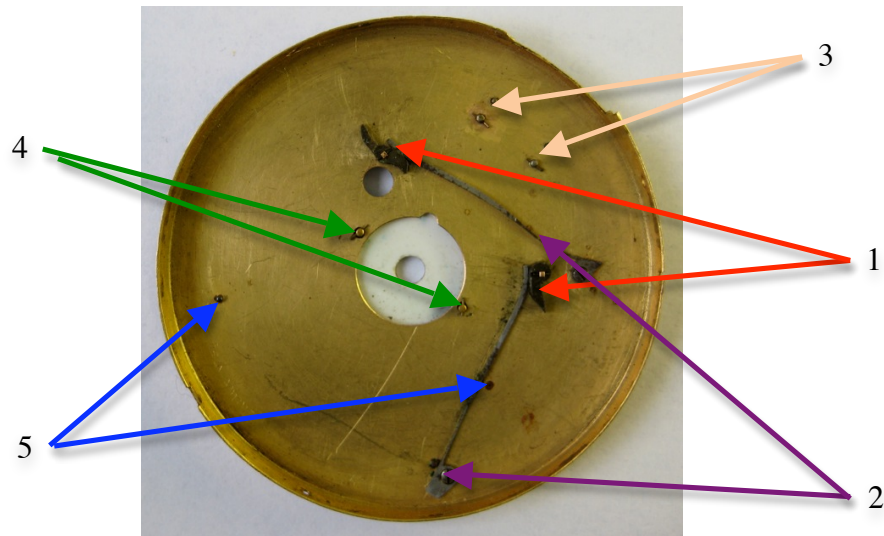
En plus de la richesse de ses motifs, ce cadran se distingue par la qualité technique et matérielle. En effet, il utilise la technique des quatre ors, développée sous Louis XVI, consistant en un mélange de différents ors ou alliages de couleurs variées (vert, jaune, rose...), couplée à un émaillage : bleu clair pour le fond, blanc pour le cadran horaire et bleu roi translucide (email de Genève) pour le listel. De plus, on remarque un relief assez prononcé entre le fond et les motifs rapportés (deux vis sont apparentes) d'une part, et sur les motifs eux-mêmes d'autre part.

Enfin, on peut admirer la qualité de la gravure avec le plumage des oiseaux ou les nervures des feuilles.



D'un point de vue plus technique et mécanique, on trouve, au dos du cadran, plusieurs éléments :

- deux levées ajustées et goupillées sur deux carrés solidaires des bras des personnages. (1)
- deux ressorts vissés directement sur le cadran et agissant sur les levées. (2)
- deux fois deux plots dont deux sont goupillés servant à positionner et fixer les deux cloches. (3)
- deux autres plots goupillés correspondant au cadran central. (4)
- le bout des deux vis maintenant les principaux motifs rapportés. (5)



De part la richesse artistique et sa qualité d'exécution, ce cadran est à lui seul une véritable petite œuvre d'art, issue du talent d'artisans travaillant en complémentarité : émailleurs, graveurs, fondeurs et horlogers.

2) Montres similaires et contexte historique

On peut facilement retrouver des montres à sonnerie et automates semblables à celle restaurée, qui sont généralement datées entre 1780 et 1820. Cela constitue un premier élément de datation et permet de resituer la montre dans son contexte historique et artistique.

Le XVIII^{ème} siècle est le siècle de l'essor des techniques, de l'Encyclopédie à la Montgolfière, de Lavoisier à Cugnot, et de Sully à Janvier. Après une brève pause lors de la Révolution, la nouvelle classe dominante, la bourgeoisie, encouragea vivement les progrès techniques car bien souvent synonymes d'augmentation de production et a fortiori de profits, profits dont dépendaient les revenus de ces bourgeois.

Cependant, on ne peut limiter le XVIII^{ème} siècle à l'engouement pour la science. Des peintres comme Boucher ou Fragonard, des philosophes comme Voltaire ou D'Holbach abordaient le savoir et le talent sous un angle plus divertissant et plus humain. De plus, l'engouement pour la vie champêtre et bucolique, à l'image du petit Trianon, est très présent sous la monarchie, remplacé à partir de la Révolution par l'égyptomanie et l'exotisme des colonies.

L'horlogerie suivie chacun de ces courants, en produisant aussi bien des chronomètres de marine et des horloges astronomiques que des montres « bras en l'air », des montres-bijoux et des montres à sonnerie et/ou à automates. La période qui nous intéresse particulièrement correspond à la domination du marché de l'horlogerie technique par quelques Grands (Bréguet, Arnold, Houriet, Janvier...), ce qui incite beaucoup d'horlogers à travailler dans les montres dites de fantaisie, par opposition aux montres qui n'avaient que la prétention d'être précises. La montre étudiée fait partie de ces montres de fantaisie, bien que munie d'un mécanisme complexe comme nous allons le voir. Ces montres s'adressaient donc plus à une clientèle noble ou féminine qu'aux bourgeois, ces derniers préférant la technique à l'art, et n'ayant pas été initiés au mécénat (à l'image de Napoléon, client fidèle de Bréguet, et de Joséphine, qui commanda la 1^{ère} montre-bracelet).

On peut admirer des montres similaires dans la plupart des musées d'horlogerie (Château des Monts, M.I.H., Patek Philippe Museum, Espace Horloger...) ainsi que dans divers ouvrages, notamment dans « *Les montres de poche, de la montre-pendentif au tourbillon* » de R.Meis.



Montre étudiée et trois autres particulièrement semblables dans le plantage des bras amovibles, du cadran et du carré de remontage. Elles sont datées respectivement de 1800, 1815 et 1815 et originaires de Paris, Genève et Paris.

L'origine des montres ne peut pas servir à définir le lieu géographique de fabrication de l'ébauche, il était en effet monnaie courante d'acheter des ébauches en blanc et de les terminer, voire d'acheter des mouvements finis et de les vendre sous différentes maisons.



Divers montres de fantaisie de cette époque (pistolet à oiseau chanteur des frères Rochat; montre à six automates « l'affûteur de couteaux », Genève, 1810; montre boule, vers 1800) et montre à sonnerie et automates du milieu du XXème siècle.

«La forge de l'Amour sous une pagode chinoise», Genève, vers 1795/1800.

Cette montre est particulièrement intéressante pour la similitude des deux personnages sur le cadran avec ceux du cadran de la montre restaurée. Cette ressemblance, l'origine genevoise des deux montres et la datation permettent de penser que les deux cadrans sortirent du même atelier.



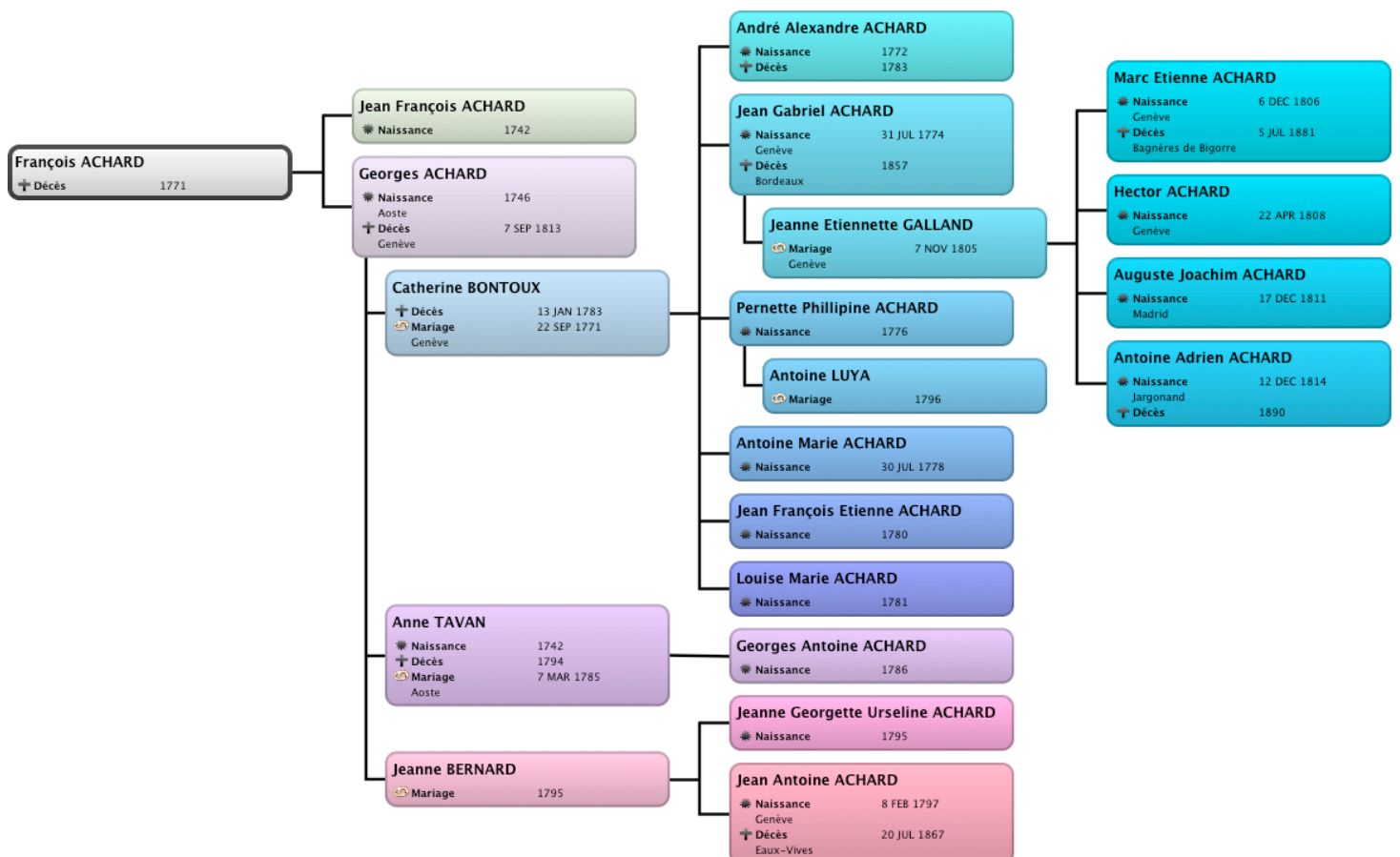
D'autres montres similaires sont visibles en annexe.

B) Histoire de la montre

Sur le pont de la sonnerie est gravé le nom de l'horloger : « G^e Achard & Fils ».



Je commençai donc par faire des recherches sur cet horloger, je trouvai plusieurs sources, malheureusement pas toutes concordantes entre elles, exceptées peut-être celles sur la généalogie des Achard, dont j'ai pu tracer l'arbre :



Le père de Georges, François, et vraisemblablement toute son ascendance, vivait en Dauphiné, plus particulièrement en Isère, vers Aoste. Il était libraire et émigra à Genève avec ses fils, probablement à cause de leur religion (ils étaient protestants). Une source indique que c'est le père qui apprit le métier et fonda la première entreprise nommée ACHARD ET FILS, avec son fils George.

Georges Archard se maria en 1771 à Genève à Catherine Bontoux, avec laquelle il eut six enfants, l'aîné décéda cependant avant d'avoir 12 ans. Suite au décès de sa femme, il retourna dans sa ville natale pour se remarier en 1785 à Anne Tavan (peut-être parente du célèbre horloger Antoine Tavan, originaire du même village d'Aoste et étant parti exercer à Genève également). Il eut un unique fils avant que sa femme ne décède en 1794.

En 1786, George Achard créa sa propre marque qu'il nomma GEORGE ACHARD ET COMPAGNIE. Il vendait des montres mais également des bijoux et de l'orfèvrerie. Son frère semble avoir été associé à cette entreprise jusqu'en 1796. Ils fabriquaient alors des « montres compliquées et décorées d'émail » ainsi que des montres à automates et répétition des quarts sur cloches.

En 1796, après s'être marié une troisième fois et juste après avoir marié sa fille à un horloger, il dépose une nouvelle marque : GEORGES ACHARD ET Cie, avec son gendre Antoine Luya, qui deviendra Ge ACHARD ET FILS et où la fabrication et la vente s'orienta vers le très haut de gamme : « montres à automates, répétitions, montres squelette, montres fantaisie ».

Le suffixe ET FILS concerne vraisemblablement son troisième fils, Antoine Marie Achard né en 1778 et ayant environ 20 ans lors de son entrée dans la manufacture.

Je cite un extrait du dictionnaire des horlogers genevois remplaçant la marque dans son contexte commercial :

« L'horlogerie genevoise luttait partout, souvent victorieusement avec l'industrie anglaise. Il arrivait souvent que des montres faites à Genève portassent gravée l'indication de London au lieu de Genève, sur l'ordre des négociants qui voulaient plus facilement concurrencer leurs rivaux anglais. En 1806 encore, des marchands de Genève, dont Georges Achard père et fils, imitaient les montres de la fabrique Higgs et Evans de Londres et les vendaient, en Espagne et dans les colonies espagnoles, au prix de 115, 120 et 130 francs, alors que la fabrique anglaise ne pouvait les livrer au-dessous de 200 francs. La même maison Achard, en 1806, fit établir 600 montres sur un modèle acheté à la manufacture Georges Prior de Londres. Achard père et fils offraient leurs montres à Smyrne, à raison de 116 francs pièce, alors que Prior ne pouvait céder le même modèle à moins de 168 francs. »

Les Achard semblent donc être plus portés sur le commerce que sur l'horlogerie, cela se confirme aux vues des destins des descendants de la troisième et quatrième génération, souvent commerçants et entrepreneurs.

Les dates citées nous permettent de dater cette montre avec une certaine précision : entre la création en 1796 de la manufacture George ACHARD et Cie qui deviendra Ge ACHARD et Fils et le décès de Georges Achard en 1813.

On trouve dans l'inventaire du musée d'horlogerie de Genève par Etienne Jaquet la description de deux mouvements et d'une montre de George Achard :

« 237. Mouvement G. Achard.

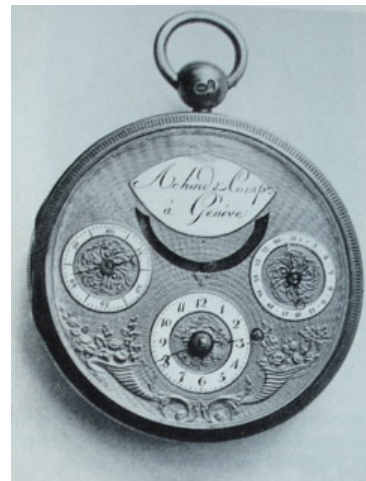
N°778

Remontage du côté du cadran. Fusée à pont. Rosette laiton, vis bleues, contre-pivot acier à une vis. Coq style Louis XVI. Mouvement signé G. Achard à Genève. Cadran émail, chiffres Breguet suspendus, nom répété. Aiguilles Breguet acier. Diamètre 36 mm. Epoque fin du XVIIIe siècle

238. Montre Achard et Ce.

N°137

Montre à boîte argent guilloché. Mouvement retenu dans la boîte par une clef-vis. Remontage du côté du cadran. Fusée. Echappement à roue de rencontre, roue de champs renversée pour diminuer la hauteur. Balancier et coq sous le cadran, lentille sur le balancier visible dans une ouverture du cadran. Raquette avance-retard au centre de la platine. Mouvement gravé Achard et Compe à Genève. Cadran métal doré, ornements en relief, petit cadran d'heures dans le bas, cadran des secondes à gauche et quantième à droite, zones émaillées. Nom répété dans un cartouche émaillé dans le haut. Aiguilles Breguet. Diamètre 56,5 mm. Epoque début du XIXe siècle.



239. Mouvement G. Achard et fils.

N°563

Mouvement à réveil. Remontage des deux barillets du côté du cadran. Fusée. Rosette argent, contre-pivot à deux vis acier bleui et grenat au centre. Coq à nom A C H A R D. Réveil à deux marteaux fonctionnant par une étoile d'acier sous le cadran. Cadran émail chiffres romains fins à nom Ge Achard et fils à Genève. Diamètre 44,5 mm. Epoque 1810 environ. »

La montre étudiée, N°1202, semble d'une fabrication plus récente que les trois mouvements cités ci-dessus, car elle ne possède ni fusée, ni coq, ni échappement à roue de rencontre (mais à cylindre). De plus, on retrouve la même gravure nominative que sur le mouvement daté de 1810. Le numéro gravé sur la platine pourrait également laisser supposer cette postériorité, il ne semble cependant pas, d'après la datation des trois mouvements, que la numérotation ne soit donnée que chronologiquement.

S'agit-il d'un blanc terminer par George Achard ou d'un calibre d'une nouvelle conception développée par l'horloger après ou en parallèle de ses autres mouvements? Dans les deux cas cette montre semble être une des dernières vendues par G. Achard, dans les années 1805-1813.

L'histoire de la montre depuis sa création m'est inconnue. Cependant, lors de son achat par M. Mathieu en septembre 2007, elle appartenait à des particuliers qui la tenaient de famille. Après son achat, en novembre, elle fut confiée à Jean-François

Moinet, horloger à Chaniers (Charente-Maritime), qui posta un message sur un forum spécialisé (visible en annexe) pour partager cette très belle montre avec les autres membres du forum et demander des conseil sur le fonctionnement de la sonnerie d'un type particulier. Au bout de deux ans, M. Mathieu souhaitant récupérer la montre, l'horloger la lui rendit en lui facturant la remise en marche du mouvement horaire uniquement (réfection de la roue de minuterie, visible sur les photos), mais l'état du barillet à la réception de la montre au lycée ne pouvait pas lui permettre de fonctionner. De plus il lui a écrit que, à cette date, « Les automates ont été entièrement bricolés, au point de les rendre complètement inutilisables, sauf à tout reconstruire. ». Après son retrait auprès de cet horloger et la requête auprès de divers horlogers, il choisit de la confier au lycée E. Faure pour la faire restaurer complètement.

De plus, le cadran fut confié à un spécialiste pour remettre de l'émail bleu roi légèrement translucide entre 11h et 1h, un accident l'ayant fait partir partiellement sur cette portion (voir photos).

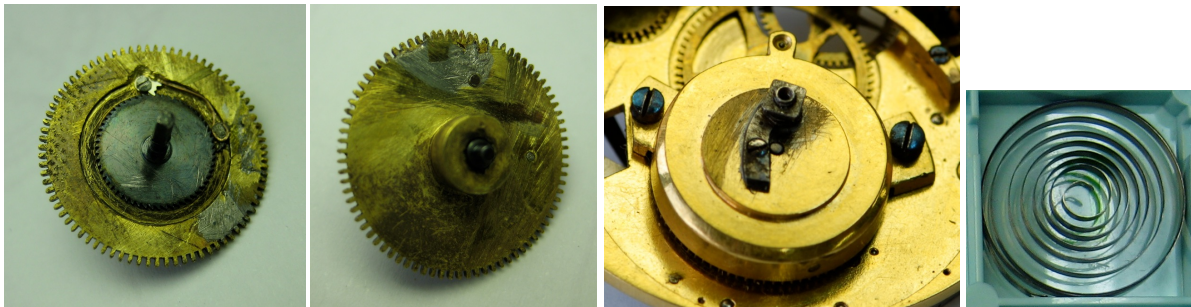


II Fonctionnement

A) Mouvement

La chaîne cinématique du mouvement n'a rien d'exceptionnelle : il tire sa force motrice d'un barillet, la transmet par un rouage de quatre mobiles à l'échappement à cylindre puis au balancier. Il possède néanmoins quelques particularités qui le différencient des autres mouvements de cette époque, notamment à cause du peu de place qui lui est impartie :

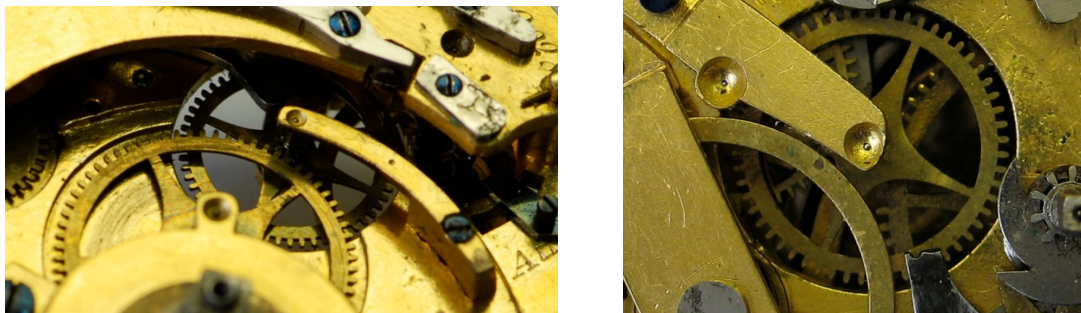
- Le barillet :



Ensemble des pièces du barillet mouvement

Il se compose de plusieurs pièces : un tambour fixé à la platine par deux vis contenant le ressort et servant de pont à la roue de centre. L'arbre de barillet et le rochet sont faits d'une seule pièce finie (par oxydation ?) noire. L'arbre, qui pivote entre la platine et le tambour, guide en rotation la roue de barillet sur laquelle sont fixés le cliquet et son ressort. Une rondelle de laiton est goupillée sur l'arbre et possède le crochet sur lequel vient s'accrocher le ressort. Enfin sur le tambour est vissée une pièce sur laquelle viennent les deux cloches.

- Le rouage :



Rouage côté platine du nom et côté cadrature

Le rouage se compose des quatre mobiles habituels : centre, moyenne, seconde et échappement. Pour ne pas trop encombrer les roues se situent toutes à peu près dans l'épaisseur de la platine.

- L'échappement :

Il s'agit d'un échappement à repos frottant, de type cylindre. Il est plus courant de trouver un échappement à roue de rencontre dans les montres de cette époque, ce qui montre une quête de précision et de qualité de la part de l'horloger. La roue de cylindre est en laiton, ce qui est caractéristique de cette époque et non une volonté de réduire le coût de production comme on pourrait le penser dans un premier temps. Il est à noter que la roue d'échappement est côté platine du nom et le balancier côté cadrature.



Mobile d'échappement et balancier-spiral à cylindre

- Caractéristiques techniques :

	Nombre de dents	
	Roue	Pignon
Roue de barillet	80	
Mobile de centre	70	10
Mobile de moyenne	56	7
Mobile de seconde	54	7
Mobile d'échappement	12	7

• Nombre de tours d'armage : 4 (arrêtage)

• Fréquence : $\frac{C \times M \times S \times 2E}{m \times s \times e} = \frac{70 \times 56 \times 54 \times 2 \times 12}{7^3} = 14811 \text{ V} \cdot \text{h}^{-1}$ soit 2,06 Hz

• Réserve de marche : $\frac{B \times N}{c} = \frac{80 \times 4}{10} = 32$ heures.

B) Sonnerie

*« La simplicité est la sophistication suprême. »
Léonard de Vinci*

La sonnerie est une variante d'un type particulier et peu commun dit « type Bréguet » bien que ce ne soit pas le célèbre horloger qui l'ait inventé mais l'anglais Matthew Stagden vers 1710, pour des montres destinées à Graham. Ce qui distingue cette répétition des autres du type est, entre autres, qu'elle possède deux levées (et a fortiori deux cloches), contrairement à la seule levée habituelle qui frappait deux coups rapprochés pour les quarts. Des photos de mécanismes de ce type sont visibles en annexes.

Pour que la description du principe de cette sonnerie soit bien comprise, une explication de ce type de sonnerie (extraits du livre de M^e G. Daniel) est jointe en annexes et je me contenterai d'une description concise des parties communes à ce type de sonnerie.

Sur la photo de la cadrature ci-contre on trouve :

- le râteau de remontage ou crémaillère (1) relié par chaîne (via une poulie) au rochet d'armage (2) composé d'un rochet de 12 dents (pour les heures) et d'un rochet de trois dents (pour les quarts).
- la pièce aux quarts (3) venant palper sur un limaçon des quarts (4) qui a la particularité d'être inversé par rapport aux limaçons des quarts classiques.
- l'étoile des heures solidaire du limaçon des heures (5) que l'on aperçoit au-dessous qui pivote dans un axe solidaire du tout-ou-rien (6), et positionnée par un sautoir.
- les levés des heures (8a) et des quarts (8b) dont la position en partageant dépend du levier de débrayage des levés (7), la position de ce dernier étant déterminé par une bascule des quarts ou isolateur (9).

Pour faire fonctionner ce mécanisme on presse sur la crémaillère (1) via le poussoir prévu à cet effet, ce qui la fait pivoter. Ce pivotement libère la pièce aux quarts, soumise à la force de son ressort mais jusqu'alors maintenue par la demi-vis vissée dans la crémaillère. La pièce aux quarts va venir buter sur un des quatre étages du limaçon des quarts, puis la crémaillère va palper le limaçon des heures. La fin de la pression de l'utilisateur aura pour conséquence le pivotement du tout-ou-rien (dans lequel pivote le limaçon des heures) qui a pour fonction de ne laisser sonner la montre qu'une fois la crémaillère suffisamment déplacée.

Le tout-ou-rien agit sur l'isolateur des quarts en le faisant pivoter dans le sens horaire. Or cet isolateur agit sur la hauteur du levier de débrayage, car sa queue vient se glisser entre le levier et la platine, faisant pivoter le levier autour de son axe. Dans sa position de repos, le levier est levé. La rotation horaire de l'isolateur permet au levier de descendre jusqu'à la platine sous l'effet de son ressort. Sa tête réglant la position en partageant des levées (elle entre dans une gorge pratiquée dans

l'épaisseur des levées), les deux levées s'abaissent et se retrouvent au niveau de leur rochet respectif.



Levées débrayées (sonnerie au repos) et levées descendues (sonnerie active)

La bascule des quarts a un second rôle : lors de son pivotement son bec se retrouve entre deux dents de la pièce aux quarts (dépendant du nombre de quarts à sonner).

L'action du tout-ou-rien et celles qui s'ensuivent se réalisent en l'espace d'un instant lors de la fin de la pression de l'utilisateur. Dès le lâcher du pendant, le ressort de barillet de la sonnerie transmet sa force au rouage de sonnerie qui est réglé par un vite-ou-lent, c'est-à-dire un pignon dont l'entraxe avec sa roue menante est réglable.

Les rochets des heures et des minutes sont encastrés sur l'arbre du barillet de sonnerie et tournent donc en même temps que le rouage. De la course de la crémaillère dépend la rotation des rochets, donc lorsque la crémaillère termine sa course contre le limaçon des heures, la levée des heures descend entre deux dents de la crémaillère des heures et le nombre de dents de la crémaillère passées devant la levée avant sa chute correspond au nombre de coups que la montre sonnera.

Les heures sonnent donc de la façon suivante : les dents du rochet des heures engrènent avec le bec de la levée des heures les unes après les autres. La levée pivote sur l'axe du marteau des heures, et est reliée à un axe secondaire de ce marteau, ce qui lui permet de transmettre ses oscillations au marteau, qui vient donc frapper sur la coche située de l'autre côté du mouvement. Un ressort et contre-ressort classique agissent sur le marteau lui permettant de frapper d'un coup sec sur la cloche sans rester en contact avec elle.

Une fois les heures sonnées, les trois dents du rochet des quarts et trois autres du rochet des heures viennent agir sur les levées avec un petit temps de décalage, ce qui permet de sonner les quarts.

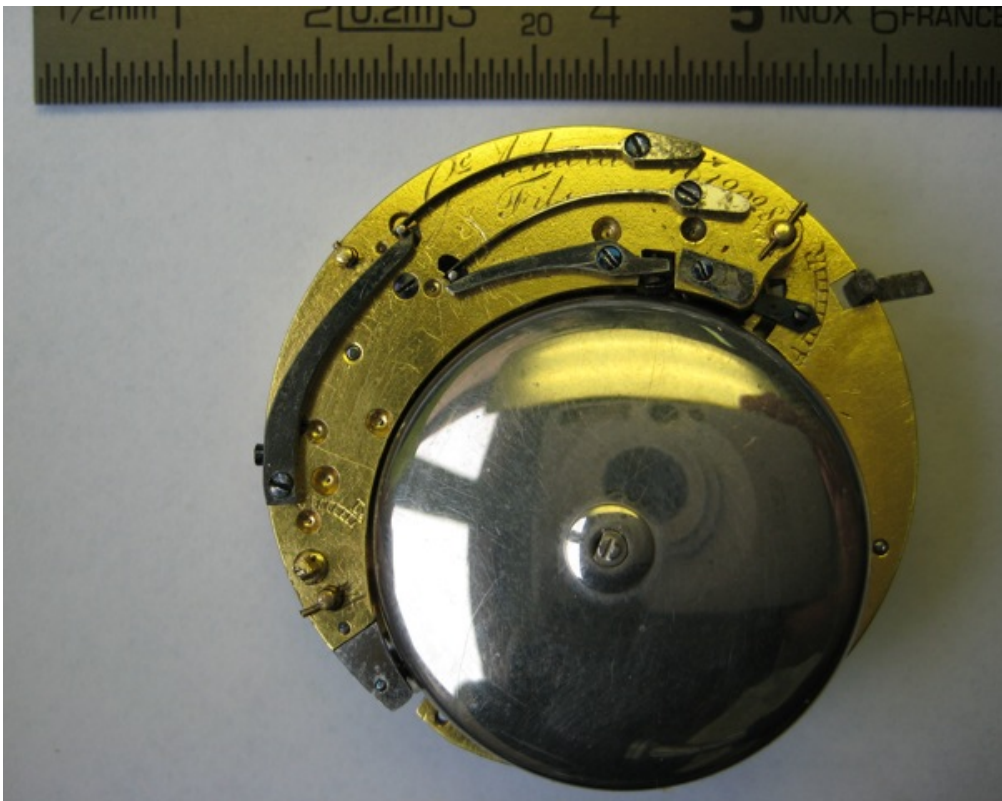
Pour éviter que trois quarts sonnent systématiquement le mécanisme va venir débrayer les levées après le nombre de quarts sonnés voulu :

Pour des raisons logiques de fonctionnement, la crémaillère poursuivra obligatoirement sa course après que la pièce aux quarts soit venue palper le limaçon des quarts (même pour une course maximale de la pièce aux quarts et une course

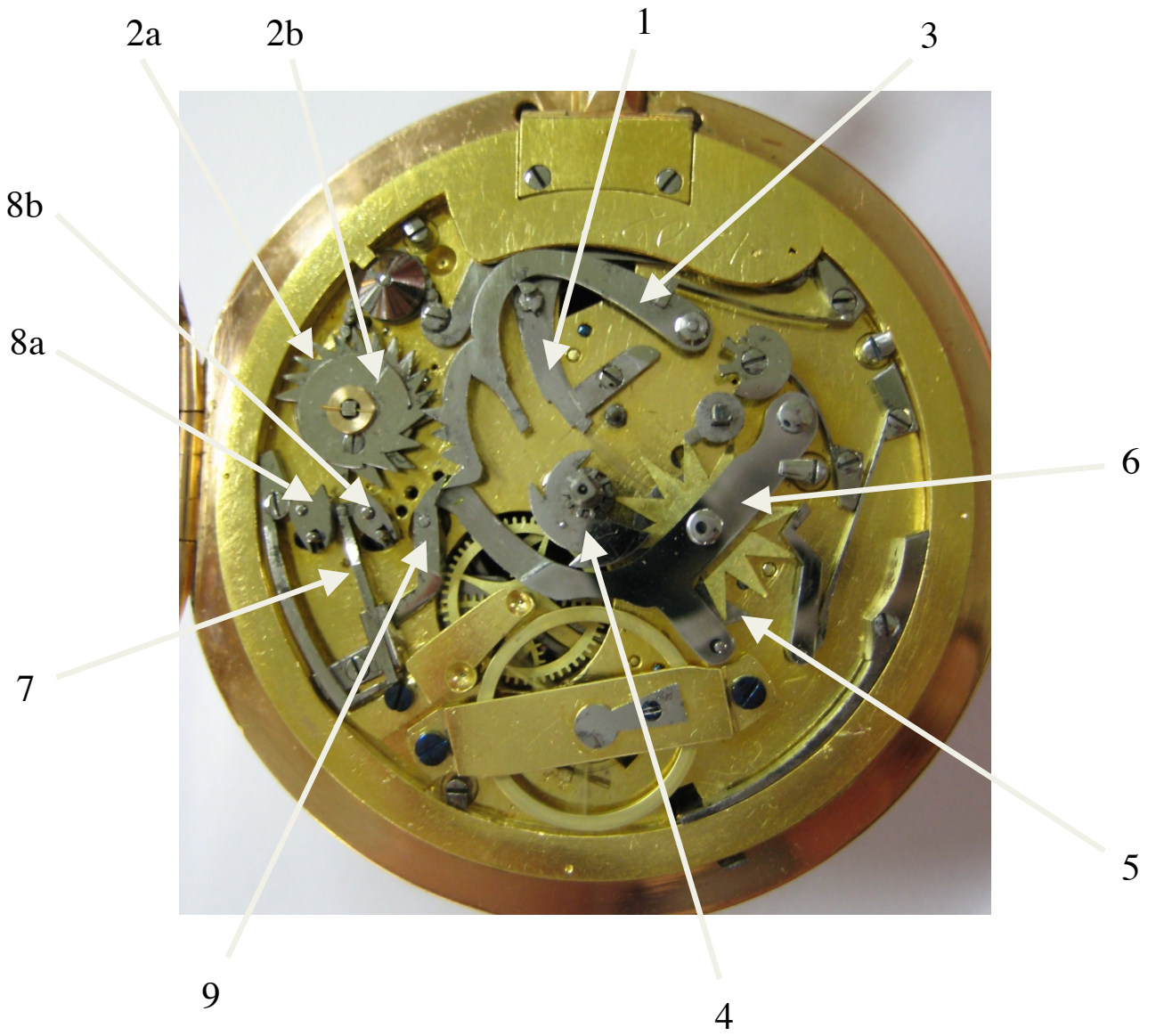
minimale de la crémaillère). Cependant, pour une même heure, la pièce aux quarts se verra stoppée par un des quatre étages de son limaçon plus ou moins tôt dans sa course. Ainsi lors du premier quart d'heure, qui correspond à l'étage haut du limaçon (caractéristique de ce type de sonnerie), la crémaillère aura une course beaucoup plus importante après l'arrêt de la pièce aux quarts, que lorsque l'heure est dans le quatrième quart (la pièce aux quarts descendant alors plus bas). Ce qui a pour conséquence que lorsque les heures finissent de sonner, la demi-vis de la crémaillère vient relever la pièce aux quarts lorsque les heures sont sonnées et que plus ou moins de quarts ont été sonnés également.

Lors de la remontée de la pièce aux quarts, une de ses dents vient faire pivoter l'isolateur, ce qui débraie les levées via le levier de débrayage, et empêche les quarts suivants de sonner.

Les cloches sont une caractéristique qui prend de la place par rapport aux timbres mais qui offre un son très pur et dont les cloches assurent par leur géométrie le rayonnement, contrairement aux timbres dont le rayonnement se fait pas la boîte.



Mouvement vu de la platine du nom





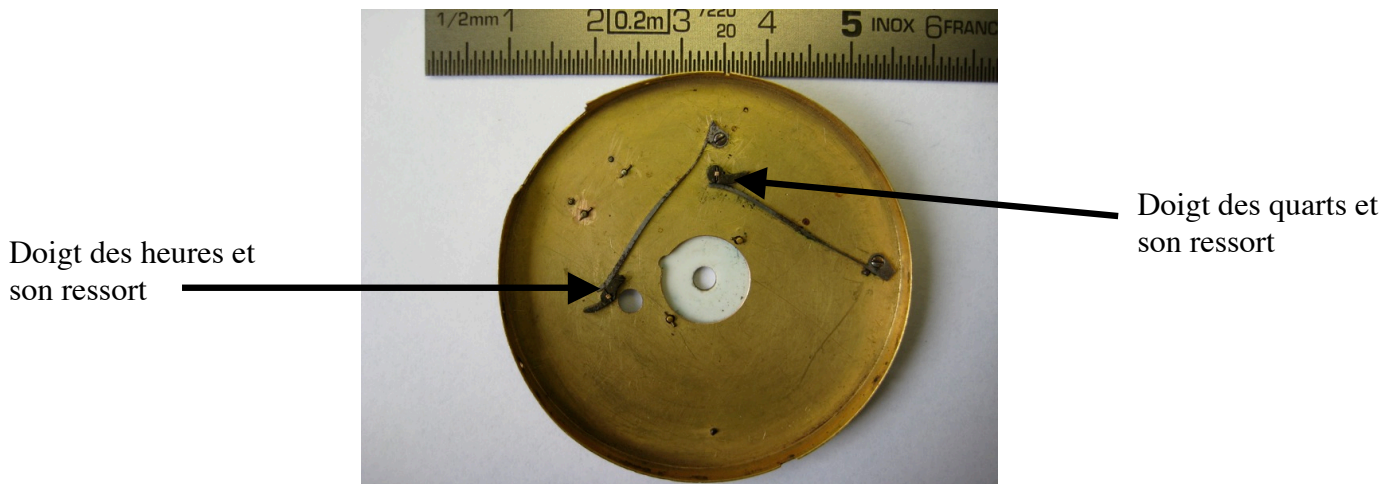
Sonnerie au repos et sonnerie en cours d'armage (le tout-ou-rien n'a pas encore agi sur l'isolateur, les levées sont encore débrayées)



Le tout-ou-rien fait sa fonction sous la pression de la crémaillère, l'isolateur vient se loger entre deux dents de la pièce aux quarts et débraille les levées via le levier de débrayage.

C) Jacquemarts

Les jacquemarts fonctionnent relativement simplement : deux leviers relient les axes secondaires des marteaux (sur lesquels agissent les levées) aux doigts fixés sur les bras des personnages du cadran, ces derniers étant sous la pression permanente d'un ressort.



II Restauration

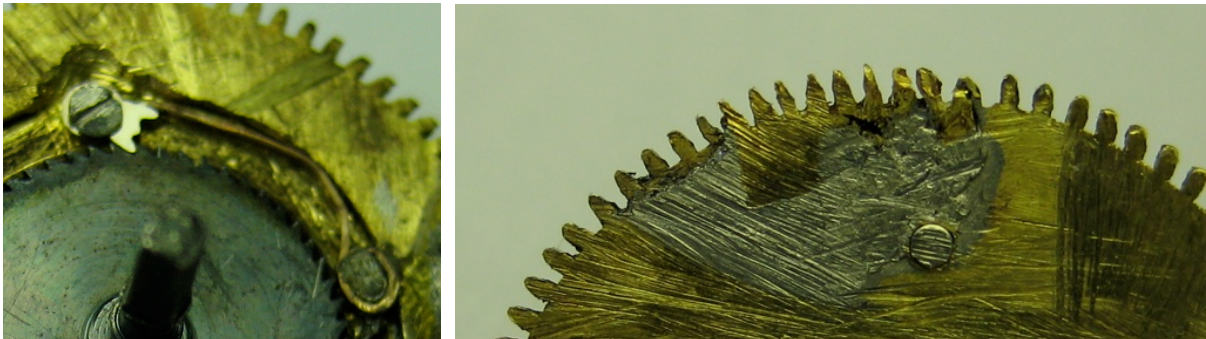
*« Il n'y a jamais de bonne surprise en restauration »
Thierry Ducret, M.O.F. en horlogerie*

A) Le mouvement

Le barillet

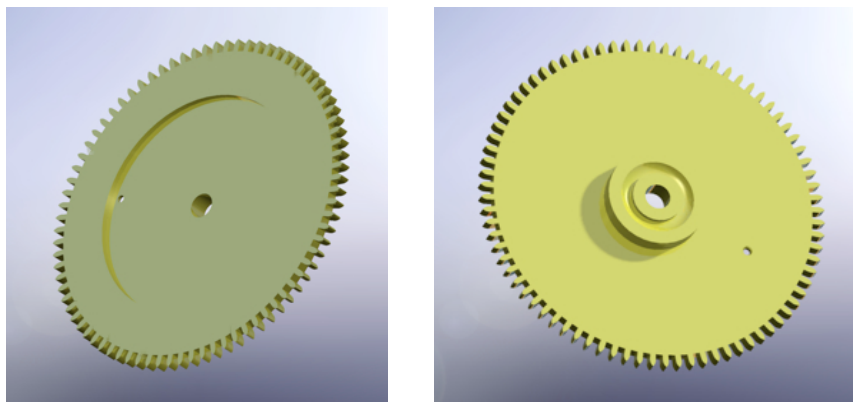
Le barillet avait particulièrement souffert, moins cependant du temps que de l'habile ferrailleur ayant entrepris sa remise en marche. On y voit en effet divers dommages qui rendaient la réfection de certaines pièces obligatoire :

- un remplacement de dents grossier et non fonctionnel
- le remplacement du cliquet rivé original par un cliquet de ETA-2801 vissé
- le remplacement du ressort de cliquet par un fil de cuivre plié et rivé
- une détérioration avancée de la roue de barillet (fraisage, stries profondes, marques d'étoupe, étain)

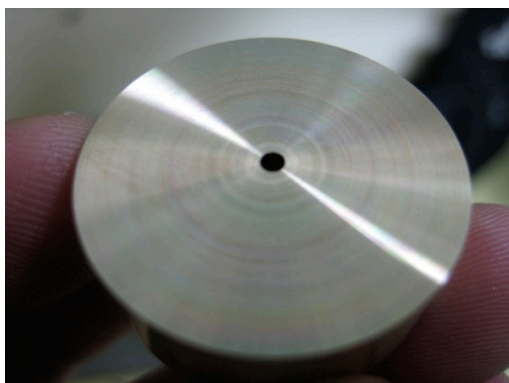


Ancien assemblage du barillet mouvement

Je commençai par refaire la roue de barillet : après avoir pris les cotes et compté le nombre de dents (81) je pus refabriquer une roue ; mais je m'aperçus en la comparant à l'originale que les dents ne coïncidaient pas entre elles. Je compris trop tard que le remplacement de dents était mal fait au point qu'une dent avait été taillée en trop. Je recommençai donc la roue avec une denture de 80 dents, qui convint cette fois parfaitement. Pour respecter le profil d'origine, les dents furent finies à la machine à arrondir à fraises Carpano.



Modélisation de la roue sur SolidWorks ®



Tournage et taillage de la roue de barillet

Il fallut ensuite refaire le cliquet et son ressort ; river le premier et ajuster le second.

Pour me rapprocher le plus possible des formes d'origine, je pris les pièces du barillet de sonnerie pour modèle : un cliquet en goutte d'eau et un long ressort qui s'affine sur la fin et dont le diamètre intérieur vient frôler les dents du rochet.



Assemblage du barillet de sonnerie

Le cliquet fut délicat à réaliser à cause de sa petitesse. Je choisis de tourner une ébauche, de sorte à avoir une seule pièce, plutôt que de rapporter un axe sur un cliquet limé par ailleurs. La forme du cliquet fut ensuite limée et ajustée en place pour une bonne fonctionnalité. La trempe s'ensuivit, le revenu, le blanchissage, le poli et la rivure sur la roue de barillet achevèrent le travail.

Le ressort de cliquet est très intéressant par sa fixation : il tient par élasticité dans le chambrage de la roue de barillet, ce qui en fait un ressort double, l'autre ressort étant évidemment celui agissant sur le cliquet. Cette fixation permet un positionnement angulaire réglable, ce qui est très pratique, mais nécessite un léger angle de dépouille pour s'assurer de la bonne tenue lors des efforts qu'il subit. Il fut fraisé directement dans une plaque d'acier à ressort, et sa partie fine limée en place. Il fut ensuite poli comme le cliquet.

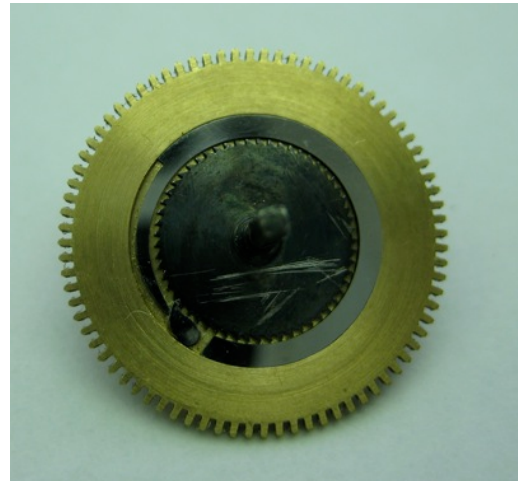


Cliquet et son ressort en cours de fabrication

Le sous-ensemble comportant les trois pièces réalisées (roue de barillet, cliquet et ressort de cliquet) ainsi que trois pièces d'origine (arbre de barillet-rochet, bonde et sa goupille) fut assemblé puis monté dans la montre. Après un léger remontage le mouvement se mit à faire tic-tac ; ce qui me motiva pour poursuivre la restauration, en travaillant dès lors sur la partie la plus délicate de la montre : la sonnerie.



Bonde, arbre-rochet, assemblage final



Assemblage final

B) La sonnerie

La cadrature avait particulièrement subi les dommages du temps et la perte de certaines pièces nuisait bien entendu au fonctionnement, mais nuisait également à la restauration.

Plusieurs pièces nécessitèrent au total un investissement en temps considérable :

- le support des cloches (soudé sur le barillet pour masquer le fait qu'il était cassé),
- le tout-ou-rien qui était rompu en deux parties, dont une était manquante,
- la levée des heures qui avait été refaite mais qui n'était pas fonctionnelle,
- la cloche des quarts.

Le support des cloches

Parmi les surprises lors de l'avancement de la restauration du mouvement, il y eut celle du support des cloches fixé sur le barillet. Lors du dessoudage de cette pièce pour retirer l'étain du barillet, je m'aperçus que cette pièce était cassée en deux au niveau de sa partie la plus fine, près du trou conique recevant la vis. En positifant (on se limitera à cette version), on peut dire que ça fournit une explication logique à la soudure des deux pièces, que le support, bien qu'en deux morceaux, put servir de gabarit pour sa réfection, et que la pièce tournée et chassée allait pouvoir être récupérée.

Je reproduisis donc le plus fidèlement possible la pièce, en respectant les cotes mesurées, bien qu'elles ne semblassent pas toujours très cohérentes (épaisseur variable, forme non concentrique autour de l'axe chassé).

Le plantage des deux goupilles de positionnement se fit après la réception de la cloche des quarts et le réglage de la sonnerie (voir plus bas).



Support des cloches cassé et support des cloches refait

Le tout-ou-rien

Le tout-ou-rien nécessita de longues heures pour d'une part redéfinir la forme de sa partie absente et d'autre part pour le réaliser.

La première partie se tenta dans un premier temps théoriquement : si on a bien compris le fonctionnement de la sonnerie, on sait que le tout-ou-rien vient faire pivoter l'isolateur qui libère les levées via le levier des levées. Or pour faire pivoter cet isolateur il faut créer un moment autour de son axe de rotation, c'est à dire transmettre la force de l'utilisateur sur un bras de levier (dont le produit est le moment). La force pouvant être considérée comme constante et la plus faible possible pour un déclenchement sûr, il a fallu dessiner la pièce pour qu'elle agisse sur le plus grand bras de levier possible. Or l'isolateur avait des marques d'usure sur une partie très proche de son axe, qui représentait un très petit bras de levier. Les conseils sur la fiabilité de ce principe de rotation de M. Desgranges, professeur de construction mécanique, allaient dans le sens de la réfection d'un isolateur légèrement modifié pour augmenter le bras de levier et ainsi rendre le fonctionnement plus sûr. Cela ne put évidemment pas se faire dans le cadre d'une restauration et je dus donc travailler empiriquement par tâtonnement pour redéfinir sa forme.

La première étape fut l'analyse des pièces se trouvant à proximité de l'emplacement du tout-ou-rien, aussi bien en plantage qu'en partageant. La seconde étape fut la confection d'une pièce en papier carton qui pourrait servir de gabarit pour la pièce en acier, les cotes étant difficilement définissables. La troisième étape, la plus longue, fut la fabrication d'un modèle en acier qui puisse servir à trouver l'inclinaison optimale de la face agissant sur l'isolateur (cette face venant à la fois faire pivoter et positionner l'isolateur il fallu trouver un compromis entre une inclinaison importante engendrant un grand déplacement de l'isolateur mais une amorce du déplacement peu sûre, la force agissant alors plus près de l'axe de rotation de l'isolateur, et inversement une inclinaison faible d'où aurait découlé un faible déplacement de l'isolateur mais aurait été plus sûr). En plus de l'inclinaison de cette face par rapport à un axe fixe, il fallut lui définir avec précision un positionnement en plantage par rapport à cet axe : le limaçon des heures pivotant en effet sur un axe rapporté au tout-ou-rien, le déplacement angulaire du tout-ou-rien influe grandement à la précision du décompte des heures.



Deux modèles de tout-ou-rien différents et réalisation des épaulements

La dernière partie de la réfection, la réalisation de la pièce finale se fit d'après le plan du modèle précédant et nécessita autant de précautions et de minutie que le précédant. Une fois la fabrication et l'ajustement terminés, il fallut lui faire subir des traitements thermiques, tourner et rapporter son axe de rotation et faire les finitions.



Test du tout-ou-rien et axe de rotation

Avec le fonctionnement du tout-ou-rien je pus mieux constater la non fonctionnalité de la levée des heures : un doigt trop court pour que le rochet des heures vienne l'entraîner et une pénétration du levier de débrayage des levées trop faible pour assurer avec fiabilité la fonction de débrayage.

La levée des heures

La réfection de cette pièce fut également délicate à cause de son influence sur le décompte des heures : son doigt en prise avec le rochet des heures ne doit être ni trop long ni trop court pour assurer une fonctionnalité convenable d'une part et doit avoir une position relative avec ce rochet pour qu'il embraye correctement entre les deux dents du rochet correspondant à l'heure du limaçon. Or cette position relative est mesurée lorsque la levée est en position de repos, position déterminée par la fente venant dans l'axe secondaire du marteau des heures, et donc de la position de repos du marteau, dépendant elle-même du positionnement de la cloche des heures, qui découle naturellement du positionnement de son axe, cet axe venant se rapporter sur une pièce que je dus réaliser également (cf ci-dessus). De plus la gorge sur le côté de la levée dans laquelle vient le levier de débrayage doit être d'une épaisseur telle que le jeu avec la tête du levier soit minimum (sinon perte de hauteur lors de l'élévation de la levée) et qu'elle soit très bien positionnée par rapport à la face venant en contact avec la platine pour que le levier puisse descendre le plus bas possible, ce qui lui permet une plus grande course angulaire et donc une plus grande sûreté en partageant dans le fonctionnement. Elle doit aussi permettre une bonne pénétration de la tête du levier, ce qui n'était pas le cas dans la précédente. Enfin, la hauteur et l'épaisseur du bec de la levée doivent permettre à la fois une bonne prise par les dents du rochet des heures et une sécurité en partageant lors du débrayage pour qu'il n'y ait pas de prises.



Ancienne levée des heures

Ces considérations, alliées à la petite taille de la pièce, à ses usinages complexes et au fait que je ne pus pas me baser sur la forme de la précédente levée, expliquent (sans justifier) que je ne réussis pas au premier essai. Cependant, apprenant un peu plus à chaque essai, je finis par réaliser une levée remplissant correctement ses fonctions. Je dus alors encore faire les traitements thermiques et les finitions (poli bloqué comme sur les autres pièces de la cadrature).



Deux étapes de la fabrication de la levée

La cloche des quarts

L'absence de la cloche des quarts se trouva rapidement être un problème de taille dans l'entreprise de restauration de cette montre. En effet, à la réception du garde-temps, seule la cloche des heures était présente.

Plusieurs points nécessitèrent une réflexion : quelles étaient les dimensions et le profil de la cloche, comment la réaliser, et en quel métal était-elle faite ?

Je me permets une petite parenthèse sur les caractéristiques des ondes sonores : elles se définissent en fonction de leur hauteur (fréquence : son aigu/grave, note), de leur intensité (en décibels), et de leur timbre (propre à chaque instrument, physiquement il correspond aux imperfections de la sinusoïde du son en question). Concernant la cloche, l'intensité se règle avec la position du marteau, la hauteur avec la forme de la cloche, et le timbre avec la forme et le métal.

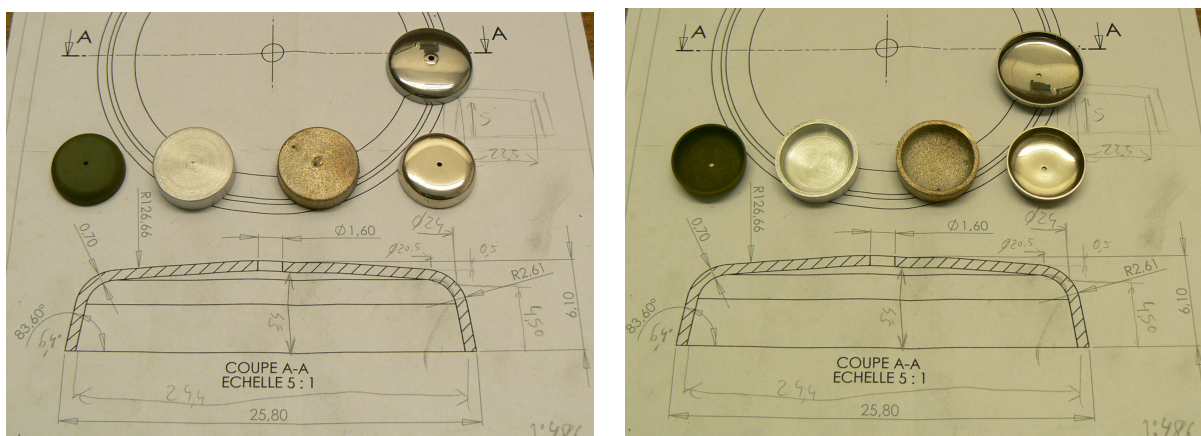
Pour le premier point, une modélisation à partir de mesures prises sur le mouvement put être faite, mais avec une précision relative d'une part, et d'autre part avec un profil arbitraire quant au son voulu. Il existe en effet une corrélation étroite entre le profil et la tonalité du son de la cloche. Le calcul manuel de la tonalité en fonction du profil est très complexe, mais il existe des logiciels spécialement développés dans cette optique calculatoire (comsol dominant ce marché). Je ne pus cependant pas bénéficier d'une licence étudiant ou d'une version d'essai d'un tel logiciel, malgré mon insistance.

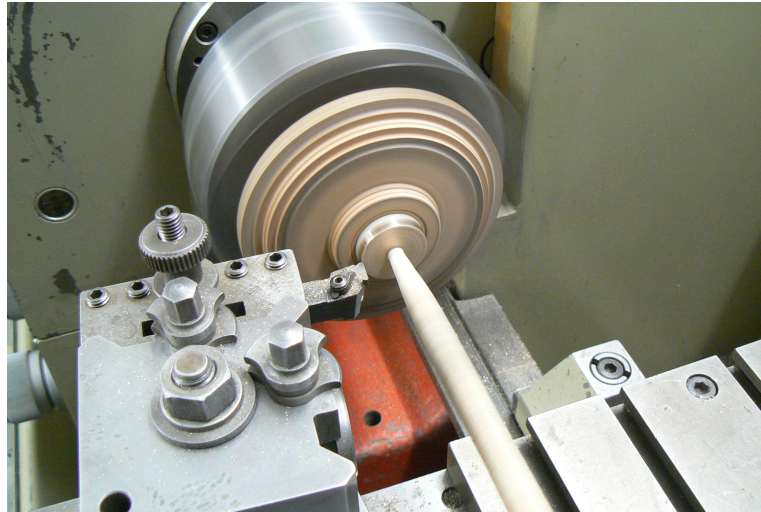
Pour les deux autres points, je questionnai des artisans et allai sur des forums spécialisés. Concernant la gamme de fabrication, la fonte à cire perdue ou à la centrifugeuse me fut conseillée, impliquant la réalisation d'un modèle en cire, le moulage de ce modèle, sa fonte et la coulée en métal de la cloche. Les finitions viendraient ensuite et pour obtenir le son voulu, un réglage sur la hauteur de la jupe suffirait. Pour le métal, j'entendis qu'il s'agissait de bronze à l'argent, poétiquement appelé airain, mais que la composition précise aurait été jalousement emportée dans la tombe par les derniers fondeurs de telles cloches !

Heureusement pour moi, M. Ducret trouva l'adresse d'un fondeur de cloches d'horlogerie en hollande qui pu me réaliser une telle cloche. Je fis cependant réaliser un modèle en résine/cire par prototypage rapide par une autre section du lycée pour m'assurer des dimensions d'encombrements prises sur le mouvement, puis lui envoyai avec un plan et la cloche d'origine pour qu'il puisse accorder les deux cloches ensemble.

Selon son habitude, il n'utilisa pas le modèle en résine/cire pour sa fonte mais un modèle en aluminium (qu'il réalisa) car il n'utilise pas de plâtre mais du sable qui nécessite un modèle d'une certaine dureté. Il coula enfin la cloche avec un alliage dont il connaît les proportions, fit les finitions et le réglage pour le son. Le délai de plusieurs mois qu'il me demanda m'obligea à mettre en pause la restauration durant ce temps.

Voici trois photos qu'il voulut bien me communiquer avec, de gauche à droite, la cloche en résine/cire, celle en aluminium, celle fondue avant finition, celle fondue terminée et celle d'origine (en haut).



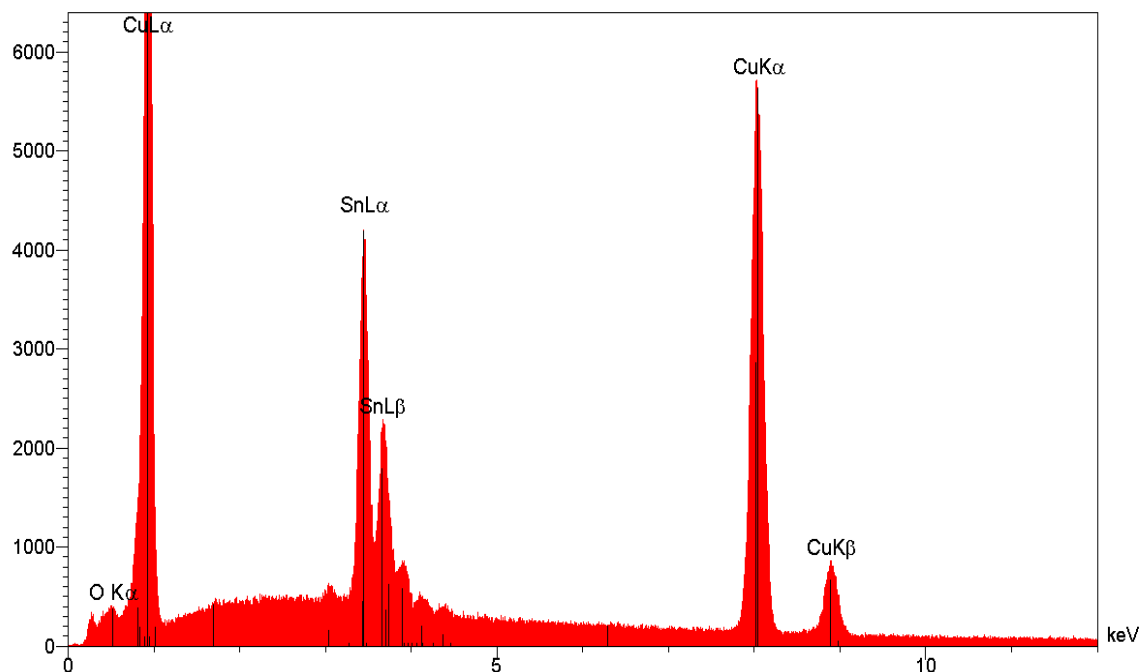


A la réception de la cloche, je m'aperçus avec amertume qu'elle était d'un diamètre plus grand que celui demandé. Ne pouvant lui faire recommencer et terminer dans les temps, je déplaçai le support des cloches, ce qui m'obligea à modifier le réglage de la cloche des heures. Des rondelles de cuir furent également ajoutées entre les cloches pour une meilleure diffusion du son.

La différence de couleur s'est atténuée avec le temps comme il me l'avait prédit. Bien qu'il m'ait confirmé qu'il ne s'agissait que d'un alliage de cuivre et d'étain (bronze) et qu'il n'y avait pas d'argent, il ne voulut pas me dire avec précision les proportions des métaux dans l'alliage.

Dans le cadre d'une restauration telle que celle-ci je préfèrai vérifier la concordance des alliages de bronze entre la nouvelle cloche et celle originale. Pour cela je fus gentiment accueilli dans les locaux de la HES-SO Arc de Néode, à la Chaux-de-Fonds, et fit analyser les cloches à l'aide du microscope électronique à balayage dont ils disposent. Ce type de microscope utilise un faisceau d'électrons qui bombarde la pièce tout en ayant un mouvement de balayage le long de celle-ci. Il permet une précision bien au-dessous du micron ainsi, et c'est ce qui nous intéresse ici, que de connaître la proportion volumique des atomes qui composent la matière. En effet lors de l'impact des électrons sur les atomes de la cloche, ils créent une excitation de ceux-ci qui se désexcitent en émettant un rayonnement X dont les fréquences (captées) sont spécifiques à chaque atome.

Par respect pour le fondeur qui ne souhaite pas dévoiler les proportions de son alliance, je ne donnerai pas les résultats précis ici. Je peux cependant montrer un des graphiques sortis du microscope, les échelles n'étant pas révélatrices et les proportions étant volumiques et non massiques.



Le point important, c'est à dire la comparaison des proportions entre les deux cloches, pu être réalisé au centième de pourcent près, et le résultat montre des divergences de plus ou moins 4% environ, ce qui est suffisamment semblable pour que le timbre du son des deux cloches soit très proche. Il est a noter que l'argent est absent des deux cloches.

Après l'analyse des matériaux, je voulus vérifier que la fréquence des deux cloches corresponde bien à l'harmonique qui leur est propre (do et mi). Cependant, avec l'aide de M. Thiébaud, professeur de physique au lycée, je constatai que les sonomètres du lycée ne reconnaissent pas de sinusoïdes périodiques dans le son des cloches, ce qui en ferait des bruits et non des sons ! On peut cependant penser que le son étant de faible intensité et de courte durée, et que les sonomètres n'ont qu'une résolution de 100 microsecondes, le matériel n'est pas adapté à ces sons.

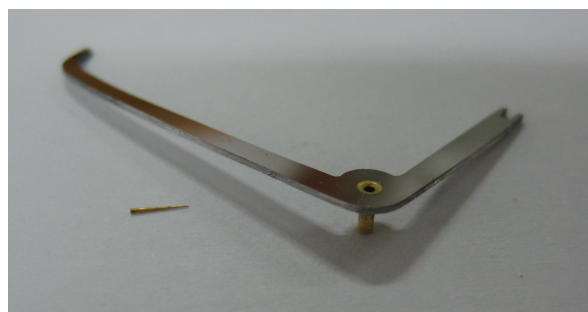
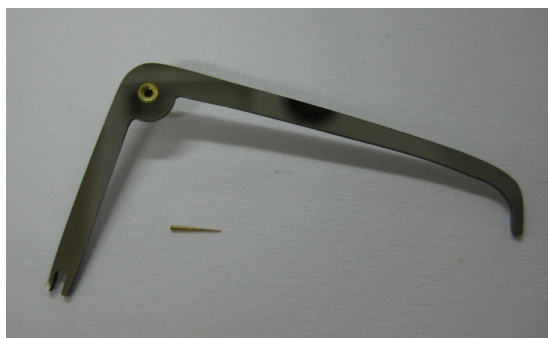
Les jacquemarts

La restauration des automates nécessita la réfection des deux leviers agissant entre les axes secondaires des marteaux et les doigts des bras articulés situés sous le cadran. Le levier des heures avait été ébauché mais n'était ni fonctionnel ni fini, je dus le refabriquer mais en ayant une base géométrique. Le levier des quarts lui était absent de même que sa vis à portée allant sur un pont encore présent.

La plus grosse difficulté fut de définir la distance précise entre le point de pivotement des leviers (sur la cadrature) et l'extrémité du levier (dépendant du doigt fixé sur le cadran). Je pus m'aider d'un photomontage, puis terminer en fonction dans la montre.



Les deux leviers et la vis à portée furent polis comme l'ensemble des pièces d'époque de la cadrature le sont.



En haut : leviers des heures avec son canon, en bas : levier des quarts avec sa vis à portée

C) Mise en marche et emboîtement

Une fois le gros du travail de restauration effectué, je refais les têtes de vis, bleuis celles qui l'étaient, rafraichis les laitons. Les pols bloqués originaux furent laissés en l'état, la réfection aurait pris trop de temps, aurait diminué l'épaisseur des pièces (de l'épaisseur des perforations de l'oxydation), ne les rendant peut-être plus fonctionnelles, et aurait transgressé certains codes déontologiques des horlogers restaurateurs, visant à garder les traces du temps sur la montre. Cependant, le nettoyage des pièces et le retrait de toute humidité de celles-ci suffisent à stopper le processus d'oxydation et le stockage de la montre dans un endroit sec ne le fera pas redémarrer.

La dernière étape de cette restauration fut le nettoyage complet et le remontage en lubrifiant des pièces. Cette étape dura une journée, en comptant les divers petits réglages et retouches nécessaires.

Parmi ces retouches, il y eut la demi vis de la crémaillère à refaire, la précédente ne relevant pas assez tôt la pièce aux quarts, ce qui nuisait à la fiabilité du décompte des quarts. Je fus surpris du fait que la tête de cette vis dussent être limée sur plus de la moitié de son diamètre, ce qui la rend évidemment plus fragile. Ce limage permet à la vis de ne pas venir buter contre le limaçon des quarts lors de la répétition du troisième quart de 12h. Cette pièce étant capitale dans le fonctionnement de la sonnerie et la crémaillère semblant être d'origine, on peut supputer un défaut de conception.

Il fallut également ajouter une virole entre le haut des rochets et la goupille traversant son axe pour éviter une élévation des rochets qui venaient crocheter contre les levées.

Le mouvement fut laissé en test, fonctionna avec une bonne amplitude durant toute la réserve de marche que son arrêtage lui permet.

Les aiguilles présentement n'étaient pas celles d'origine. Il fallut en retrouver qui ne dépassent pas ostensiblement du petit cadran horaire comme c'était le cas. Je pus en trouver dans les stocks de fournitures du lycée, ayant cependant à raccourcir la flèche derrière l'œil de perdrix pour la paire d'aiguille, et à faire le carré de l'aiguille des minutes, en fonction du limaçon des quarts porté par la chaussée.

Le boîtier, très bien conservé, fut laissé en l'état, avec sa patine de deux siècles.

Conclusion :

Cette restauration m'apprit évidemment beaucoup, aussi bien sur la pratique (réfection de pièces, finitions) que sur la technique (système de sonnerie particulier, proportion), la démarche historique et logistique d'un horloger restaurateur, l'histoire de l'horlogerie etc., ou plus simplement, comme le dit si bien Vianney Halter « On découvre, à travers le travail de nos aînés, des solutions techniques, des astuces rendues nécessaires par les limites de la technique de l'époque et des modes de fabrication tombés dans l'oubli. ». De plus, ce fut une très belle satisfaction de voir ce mouvement fonctionner à nouveau après un long temps de panne, et je pense que c'est une chance de n'être pas payé fiduciairement pour ce travail, car cela m'a permis d'apprécier pleinement le résultat et de n'avoir pas la pression, dommageable mais nécessaire pour les artisans, de la rentabilité (celle du temps existant toutefois).

Mais au vu de la qualité du garde-temps restauré et de l'expérience que j'y ai gagnée, une conclusion classique ne suffit pas et je vais tenter de lui donner une autre dimension à la hauteur d'une impression qui m'a fait réfléchir sur les sources de la passion pour l'horlogerie.

Lors de la réception et de ma première contemplation de cette pièce j'éprouvai, comme beaucoup en pareil cas, un sentiment, relativisable, de fascination et d'admiration. Ce sentiment garda son intensité durant toute la phase d'analyse, d'étude et d'observation précédant toute restauration de cette envergure. Une fois la montre démontée, elle perdit une partie de son charme, je traitais les composants individuellement les uns des autres, et me trouvais devant des pièces qui n'étaient pas forcément bien réalisées, parfois mal limées, souvent oxydées, usées... Mais dès qu'elles se retrouvaient assemblées, qu'elles reprenaient place dans le mouvement et plus particulièrement lorsqu'elles remplissaient leur fonctionnalité, elles émettaient à nouveau un rayonnement provoquant un sentiment chez ceux qui y sont réceptifs. Ce sentiment, transcriptible dans de nombreux domaines, est je pense la base de toutes passions. Mais comment l'expliquer ? Comment expliquer cette passion pour l'horlogerie qui touche de nombreuses personnes de tous horizons, cette passion pour, en rationalisant, une vaste famille d'objets ? Je pense que cela revient à se poser une fameuse question soulevée par Lamartine : « Objets inanimés avez-vous donc une âme qui s'attache à notre âme et la force d'aimer ? » et à se demander ce qui peut déclencher une telle passion, c'est-à-dire une réceptivité à cette hypothétique âme de la matière.

Pour tenter d'y répondre nous allons, après avoir défini la passion, aborder le sujet de différents points de vue : physique, psychologique et philosophique.

« Au sens classique, la passion désigne tous les phénomènes dans lesquels la volonté est passive, notamment par rapport aux impulsions du corps. Au sens moderne, la passion est une inclination exclusive vers un objet, un état affectif durable et violent dans lequel se produit un déséquilibre psychologique », ou plus simplement mais plus subjectivement : « Les passions abaissent, la passion élève. » d'après Mihai Eminescu.

Nous nous intéresserons évidemment et uniquement à « la » passion correspondant au sens moderne qu'Hegel définit de la sorte : « Nous disons donc que rien ne s'est fait sans être soutenu par l'intérêt de ceux qui y ont collaboré. Cet intérêt, nous l'appelons passion lorsque, refoulant tous les autres intérêts ou buts, l'individualité tout entière se projette sur un objectif avec toutes les fibres intérieures de son vouloir et concentre dans ce but ses forces et tous ses besoins. », en excluant cependant le côté exclusif de la passion, de façon à permettre à une même personne d'avoir plusieurs passions d'une part, et de pouvoir prendre du recul sur ses passions d'autre part.

Depuis Einstein et le début de la physique quantique, les physiciens ont, d'après S. Carfantan : « déconstruit l'idée de substance matérielle, d'abord pour y découvrir des particules plus fines, puis pour n'y trouver que de l'énergie, enfin pour ne voir les formations de la matière que comme des champs de formes nées d'un champ unifié fondamental qui a la nature du vide. » c'est-à-dire que « ce qui nous apparaît au niveau macroscopique comme étant une chose, n'est à la limite qu'un champ localisé d'énergie ».

La matière est composée d'atomes, les atomes de particules subatomiques (protons, neutrons), ces particules (entre autres) de particules élémentaires (électrons, quarks...). Si l'on s'intéresse à la nature de ces particules élémentaires, des électrons par exemple, on remonte à la base de la physique quantique, et l'on découvre que cette nature est ondo-corpusculaire, c'est-à-dire qu'il y a superposition quantique de deux états à la fois : l'état d'entité corpusculaire (matériel) et l'état d'onde. Et chose plus remarquable, le résultat des expériences pour définir cette nature dépendent du regard de l'observateur (si l'expérience est pratiquée sans intervention humaine les résultats indiquent que les électrons - par exemple - sont des ondes, s'il y a observation humaine lors de l'expérience, les résultats indiquent que les électrons sont des corps matériels, - expérience des fentes de Young, chat de Schrödinger...-). Ce qui nous permet de dire d'une part que la matière n'est pas une masse figée mais un potentiel d'énergie et d'autre part que nous avons une influence sur cette « matière ». A partir de là, les physiciens se divisent et certains, à l'image de Bohm vont plus loin dans cette voie en disant qu' « il y a un niveau fondamental où la conscience n'est pas distincte de la matière ».

Les dernières théories en physique quantique nous apprennent donc que le lien Homme-Objet existe et que l'on peut, tout du moins en conscience, être relié aux entités matérielles telle montres et pendules.

Mais si la physique quantique admet une existence immatérielle propre, ou tout du moins définie, aux objets, et son lien avec la conscience, elle ne différencie pas les objets entre eux et l'affinité d'une personne avec une famille d'objets est à rechercher dans les concepts psychologiques ou psychanalytiques de la passion.

« Se passionner pour tout et ne tenir à rien » disait Jean-Louis Barrault. Pour certains passion et dépendance vont de paire, mais sommes nous voués à être dépendants de nos passions ou peut-on en jouir sans y être liés psychologiquement? Existerait-il alors deux types de passions ou un seul type mais que chacun s'approprie suivant l'état de son subconscient ?

La psychologie ne traite pas directement les passions mais plutôt leurs conséquences sur l'individu. Ainsi, la passion peut aussi bien se trouver être la cause (ou conséquence) d'une dépendance, qu'être utilisée comme thérapie pour aider certaines maladies mentales. Nous trouvons donc une dualité passion-positif/passion-négative que nous nous proposons d'explorer.

Les exemples ne manquent pas dans la réalité de personnes extrêmement passionnées au point de ne plus pouvoir se passer de leur passion. Un tel engouement pour un unique centre d'intérêt va chez certains de paire avec la création d'une bulle mentale visant à soustraire l'individu de la réalité. Cela se remarque par un comportement soit extraverti soit introverti mais qui ne prend que peu en compte le monde extérieur et place la personne dans un processus d'asociabilité dû au manque de relations avec les autres. Mais quelle serait l'origine de cette dépendance ? Comme pour toutes les dépendances il s'agirait d'un traumatisme connu dans la petite enfance et qui resurgirait plus tardivement sous forme d'une volonté de fuite du monde extérieur, un besoin subconscient de renfermement utilisant un souvenir heureux pour forcer le conscient à s'absorber dans ce « morceau de paradis » et faire abstraction du monde environnant. Il en résulte que les passionnés d'horlogerie dans ce cas de dépendance pourraient très bien être passionné de bateau si un souvenir de croisière les avait plus touché qu'une montre en fonctionnement.

C'est de ce genre de passion que Kant définit en ces termes peu élogieux : « La passion est une maladie, qui résiste à tous les moyens thérapeutiques, et (...) qui exclut l'amélioration morale »

Les conséquences de ce genre de passions sont celles de la dépendance, un blocage psychologique empêchant l'individu d'évoluer au niveau personnel. Il y a donc risques et dangers à se laisser entraîner par son subconscient dans une voie qui ne lui sert qu'à mettre un voile sur la vision consciente.

Les passions positives par contre sont plus délicates à définir, et cette définition relève plus de la philosophie que de la psychologie. Nous nous bornerons donc dans cette partie à remarquer que certaines thérapies visent à aider des handicapés mentaux en les ouvrant sur le monde extérieur via des passions stimulées pour la musique, les animaux... Nous sommes donc aux antipodes des passions-négatives.

Mais qu'en est-il de la différenciation philosophique de ces deux passions ? D'après Alphonse Karr : « Il y a deux sortes de passions : les passions que nous avons et les passions qui nous ont. On triomphe quelquefois des premières. », alors que d'après Descartes : « Les passions sont toutes bonnes de leur nature et nous n'avons rien à éviter que leurs mauvais usages ou leurs excès. ». Nous avons deux points de vue tout à fait différents, l'un posant deux types de passions a priori intrinsèquement néfastes mais que l'on pourrait vaincre et l'autre n'admettant qu'un seul type de passions bonnes par essence mais qui, mal utilisées, pourraient nuire. Chez ce dernier, il est intéressant de noter qu'il conseille d' « éviter » les excès d'une passion, même bonne, quand Saint Augustin dit : « Celui qui se perd dans sa passion perd moins que celui qui perd sa passion. ». Karr amorce, lui, une réflexion sur un état de conscience qui se situerait au-dessus de l'état de conscience dans lequel se trouve l'individu en étant dans sa passion.

Mais qu'est-ce qui crée chez certaines personnes une passion indépendante ? Que peut nous enseigner la philosophie à ce sujet ? En cherchant dans la philosophie de Kant, on trouve une hiérarchisation de la beauté en deux étages : la beauté apparente et la beauté adhérente, essayons de l'appliquer à l'horlogerie pour voir si la beauté d'une montre peut susciter la passion. La première beauté est celle qui s'applique à la nature et aux œuvres d'arts : l'élément qui s'en revendique n'a pas de finalité extérieure (il y en a une intérieure qui peut être l'harmonie interne, les proportions...). La seconde s'applique par opposition aux éléments ayant une raison pratique d'exister dont la beauté se juge alors, d'après Kant, en fonction du degré de fonctionnalité de l'objet, de l'écart entre lui et sa définition. Les garde-temps sont donc à classer dans la seconde catégorie et cela peut expliquer la perte de beauté découlant du démontage de la montre, et le gain esthétique d'une fonctionnalité retrouvée. Cependant cela ne permet pas d'étager la beauté d'une montre telle que celle restaurée par rapport à une montre industrielle des années soixante, qui est pourtant plus précise, donc a fortiori plus fonctionnelle. Pour opérer cette différenciation on pourrait attribuer une beauté apparente à certaines montres bien qu'en tant que produits commerciaux la beauté conférée par l'horloger puisse passer comme une adjonction de valeur, ce qui serait alors une finalité extérieure, bien que sans fonctionnalité.

Bien qu'aidant à avancer dans le raisonnement, je ne pense pas que cette piste nous amène à comprendre totalement l'émotion que provoque certaines pièces auprès des passionnés.

Une autre piste nous est donnée par un des plus grands horlogers de nos jours, Vianney Halter, qui affirme qu'en cherchant bien, on peut trouver dans chacune de ses montres un morceau de son âme et qui l'explique dans une interview « If you don't have this human intervention on the material, the material don't live ». C'est à dire que le talent de l'horloger se définirait comme la capacité à transmettre une partie de soi dans son œuvre, à s'investir suffisamment pour gagner l'immortalité au travers de ses garde-temps (ce qui expliquerait que la finition et la qualité des pièces, bien qu'elles ajoutent de la beauté adhérente, n'empêche pas l'existence de garde temps admirables bien que peu soignés). On peut retrouver cette philosophie chez Veinstein quand il écrit : « L'art n'exige pas seulement la passion, il veut avant tout la vérité, et d'abord, la vérité de la passion. » ou chez Diderot quand il dit « La sensibilité, propriété générale de la matière ». Après tout, Zacharius, l'horloger Julesvernien, ne vit-il pas toutes ses montres s'arrêter au fur et à mesure que la mort se rapprochait de lui, n'étaient-elles pas alors reliées au maître ? Il faudrait donc que pour qu'un garde-temps dépasse sa réalité matérielle, l'horloger ne travaille pas simplement à sa réalisation mais y œuvre, c'est à dire y travaille en conscience, avec passion et en respectant un code déontologique que nous devons à la période corporative de cet art, période où la montre devait parfaitement satisfaire l'horloger jusque dans ses détails les moins visibles avant qu'elle ne sorte de son atelier. Période également où le temps était du côté des horlogers, qui ne se battaient pas contre lui pour produire plus, et où ces derniers collaboraient et s'entraidaient au sein de leur corporation. C'est cet état d'esprit que nous leur devons et qui est susceptible d'être imprégné dans une montre et de toucher le passionné.

Mais quelle partie de l'individu est touchée par cette immatérialité ? D'après Descartes, la passion touche l'âme si l'on se base sur une division métaphysique

dualiste de l'être humain, à condition, comme nous venons de le voir, qu'elle soit a-dépendante. Elle serait alors une des facultés les plus hautes vers laquelle l'être humain puisse tendre. Cependant, si l'on sort de la doctrine philosophique cartésienne pour la philosophie grecque ou antique, on trouve une division tripartite de la métaphysique humaine, le troisième niveau étant à rapprocher des énergies universelles de la physique quantique, c'est-à-dire que l'être humain aurait, à la différence des autres animaux, une sur-nature (cf. P.-Y. Albrecht) lui permettant de dépasser ses émotions. « Toutes nos passions reflètent les étoiles » disait Victor Hugo, la passion ne serait alors qu'une étape, comme semble également le penser Diderot : « Il n'y a que les passions et les grandes passions qui puissent élever l'âme aux grandes choses ».

L'horlogerie ne serait alors à ne considérer que comme un magnifique outil nous menant vers un état de conscience supérieur, où l'homme dépasse la réalité matérielle pour atteindre les étoiles que sa passion lui reflète.



Le maître Zacharius et son apprenti Aubert Thün, gravure de Théophile Schuler, 1853.

Remerciements :

J'aimerais remercier M. Pierre Mathieu pour avoir accepté que je travaille sur sa montre, qui fut source de découvertes, apprentissages, instructions, évolutions et émerveillements.

Je remercie également vivement mes professeurs d'horlogerie, MM. Dromard et Ducret qui m'ont laissé une grande autonomie tout en me donnant toujours leur avis pertinent sur les questions que je leur posais et qui me donnèrent les moyens matériels et techniques qu'exigent de nombreuses heures de travail.

Je remercie bien évidemment toutes les personnes m'ayant aidé dans le cadre de cette restauration d'ampleur ; particulièrement :

- M. Bas Hodzelmans, fondeur hollandais, qui put fondre une très belle cloche des quarts ;
- M. Stephan Ramseyer, de l'Institut des Microtechniques Appliqués de la Haute Ecole Arc, qui accepta d'analyser les deux cloches à l'aide de leur microscope électronique à balayage ;
- M. Thiébaud, professeur de physique au lycée E. Faure, pour avoir accepté d'analyser le son des cloches.

Je remercie enfin les personnes m'ayant aidé pour la conclusion :

- M^{me} Dromard, psychologue à Morteau ;
- M. Pierre Bourguignon, professeur à la retraite, passionné de philosophie ;
- M^{me} Seyverat, professeur de philosophie au lycée E. Faure.

Bibliographie et crédit images :

- Les montres de poche, de la montre-pendentif au tourbillon, Reinhars Meis
- Montre répétition à quarts signée Perret Jret au Locle, M.Panicali
- L'art de Bréguet, Georges Daniels
- Le musée d'horlogerie de Genève, E.Jaquet
- Les montres compliquées, François Lecoultré
- John Arnold repeater, inv. I-563 du MIH, Richard Watkins
- Dictionnaire des horlogers genevois, Osvaldo Patrizzi
- Swiss timepiece makers 1775-1975, Kathleen H. Pritchard
- Musée international d'horlogerie, La Chaux-de-Fonds
- Musée d'horlogerie, Morteau
- Espace horloger, Le Sentier
- Inventaire du musée d'horlogerie de Genève, Etienne Jaquet
- Google Images

Annexes :

1) Explication des mécanismes de répétition de type Bréguet par Georges Daniel :

Mécanismes de répétition :

Dans ses premières montres à répétition, Breguet a utilisé les mécanismes standards que l'on trouvait dans toutes les répétitions de la fin du XVIII^e siècle. Ces mécanismes occupaient pratiquement toute la place disponible sous le cadran et augmentaient considérablement l'épaisseur de la montre. Sa propension à ajouter des complications supplémentaires sous le cadran l'a amené à repenser le mécanisme de répétition, afin d'économiser l'espace disponible. Il a réussi à faire un mécanisme extrêmement compact et d'un fonctionnement à toute épreuve, qui n'occupe que moins de la moitié de l'espace disponible sous le cadran. Sous sa forme à quarts, il a été utilisé dans la plupart des trente et une premières perpétuelles. Il figure, en position de repos, sur l'illustration 413 a et, remonté, sur la 413b. L'élévation des pièces composantes, telles qu'elles se trouvent sur la 413b, font l'objet de la 413c.

Tous les mécanismes de répétition nécessitent un ressort que l'on arme en appuyant sur un piston monté sur la boîte, et un rouage qui règle la vitesse à laquelle le ressort se détend. Nous reviendrons plus loin sur ce point et, pour l'instant, ne parlerons que du mécanisme de répétition proprement dit.

Sur l'illustration 413a, le mécanisme étant au repos, le râteau de remontage B est à son point le plus haut et la cheville P a fait lever le râteau des quarts J de façon à ce que sa queue soit éloignée du limaçon des quarts K. L'interrupteur pivotant C possède deux extensions triangulaires, diamétralement opposées à son point de pivotement. L'extension de droite a été soulevée par le coin du râteau des quarts pour faire tourner C et sa queue est passée sous H pour soulever I en l'éloignant de la roue de compte C. L'extension de gauche appuie sur le levier pivotant F dont la queue soulève E qui atteint B en pivotant sur une vis.

Sur l'illustration 413b, B reçoit une pression du piston A et, par l'intermédiaire de la chaîne de connexion, fait tourner la roue de compte C de sorte que quatre dents ont dépassé la queue du marteau I. Le râteau des quarts J, qui n'est plus soutenu par la cheville P, est tombé sur le limaçon des quarts K.

A ce moment, le mécanisme est prêt à sonner à quatre heures un quart, mais, si l'on lâche le piston, l'ensemble reviendra à la position de l'illustration 413a sans sonner. Ce point est important, car, si le piston n'a été poussé que pour permettre à trois dents seulement de la roue de compte de dépasser la queue du marteau, l'heure sonnée ne sera pas la bonne. C'est afin d'éviter ce risque qu'un «tout ou rien» a été ajouté pour que, au cas où le piston n'était pas poussé à fond, aucune heure ni quarts ne sonneraient, et l'on ne serait pas trompé par un nombre de coups incorrect.

Sur l'illustration 413b, le piston a été poussé suffisamment loin pour faire sonner correctement quatre heures, comme le montre la pièce de touche D reposant sur le quatrième degré du limaçon des heures. Une pression supplémentaire sur le piston est nécessaire pour la mise en route du mécanisme et lui faire sonner l'heure indiquée. Cette pression supplémentaire fait que E touche D qui ne peut bouger puisqu'il repose sur le limaçon. La résistance de D fait pivoter

E pour entraîner le levier coudé pivotant F qui, à son tour, tire la queue de G de sous le long ressort H. La queue de C est en forme de coin et, à la suite de son recul, H peut abaisser la queue du râteau I qui se trouve alors sur le passage de la roue de compte. En lâchant le piston, on permet au mécanisme de revenir à sa position initiale. La roue de compte va soulever la queue du marteau pour les quatre heures, et un quart d'heure sera sonné avant que la cheville P ne rejoigne l'extension du râteau des quarts. A ce moment, le râteau des quarts commence à se 4 engageant l'interrupteur C. va conduire son extrémité en coin sous H et soulever la queue du marteau I pour l'éloigner des dents de la roue de compte et empêcher ainsi d'autres coups d'être frappés. La roue de compte C va continuer à tourner jusqu'à ce que le mécanisme ait retrouvé la position de l'illustration 413a.

Le nombre de quarts à sonner dépend de la position du limaçon des quarts. Sur le râteau des quarts, on trouve trois dents correspondant aux degrés des quarts du limaçon. Le degré le plus haut du limaçon permet le plus grand nombre de coups sonnés puisque la cheville P aura à se déplacer davantage pour rencontrer le râteau des quarts et interrompre la sonnerie. A l'heure pleine, aucun quart n'est sonné et le râteau va tomber sur le quartier bas du limaçon. Dans cette position, la cheville P va soulever le râteau au moment où la dernière heure est sonnée et la première dent du râteau va faire arrêter la sonnerie par G. Un seul marteau est utilisé et l'on distingue les quarts des heures en ce que ceux-ci sont indiqués par deux coups, le second plus faible que le premier.

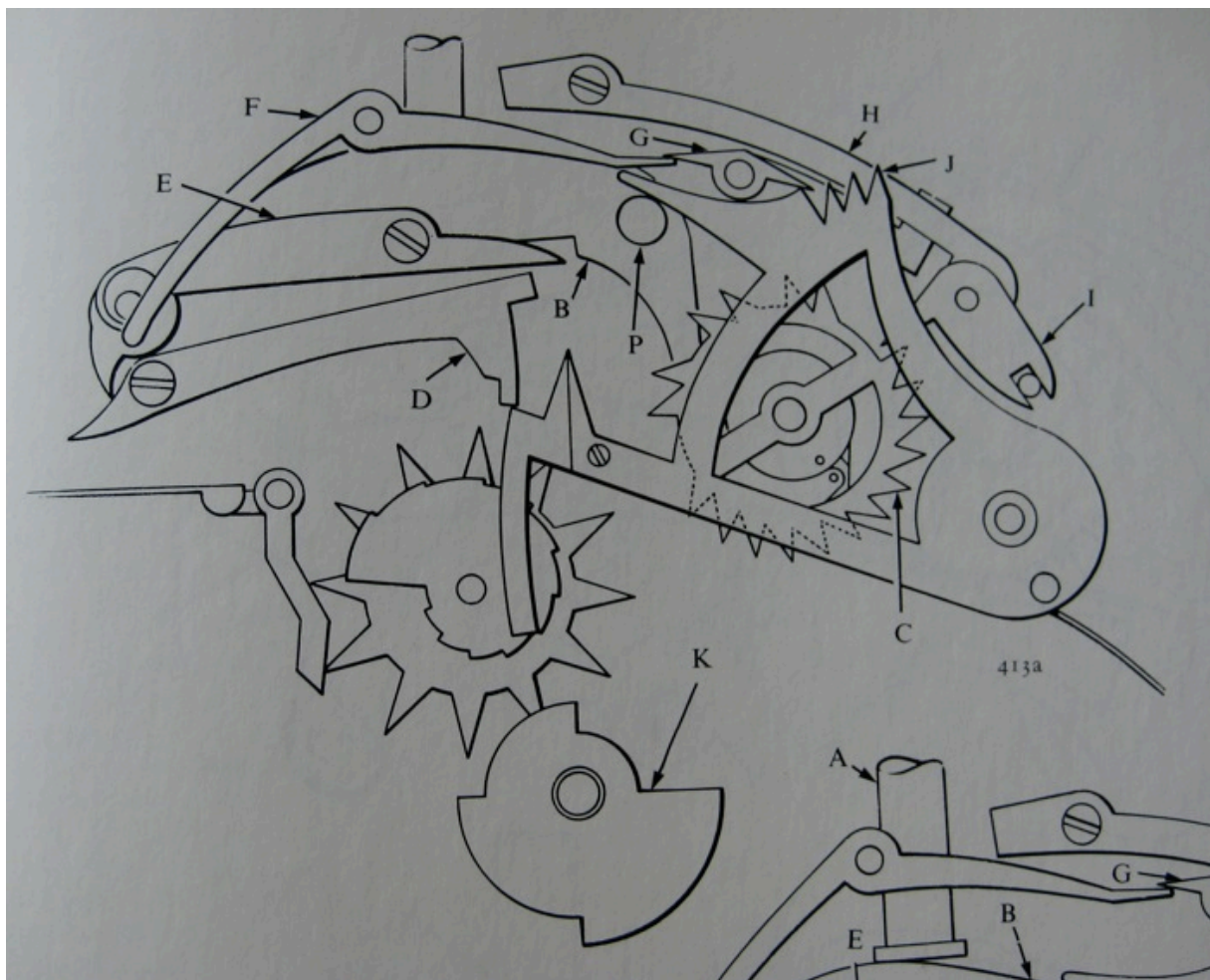


Fig. 413a

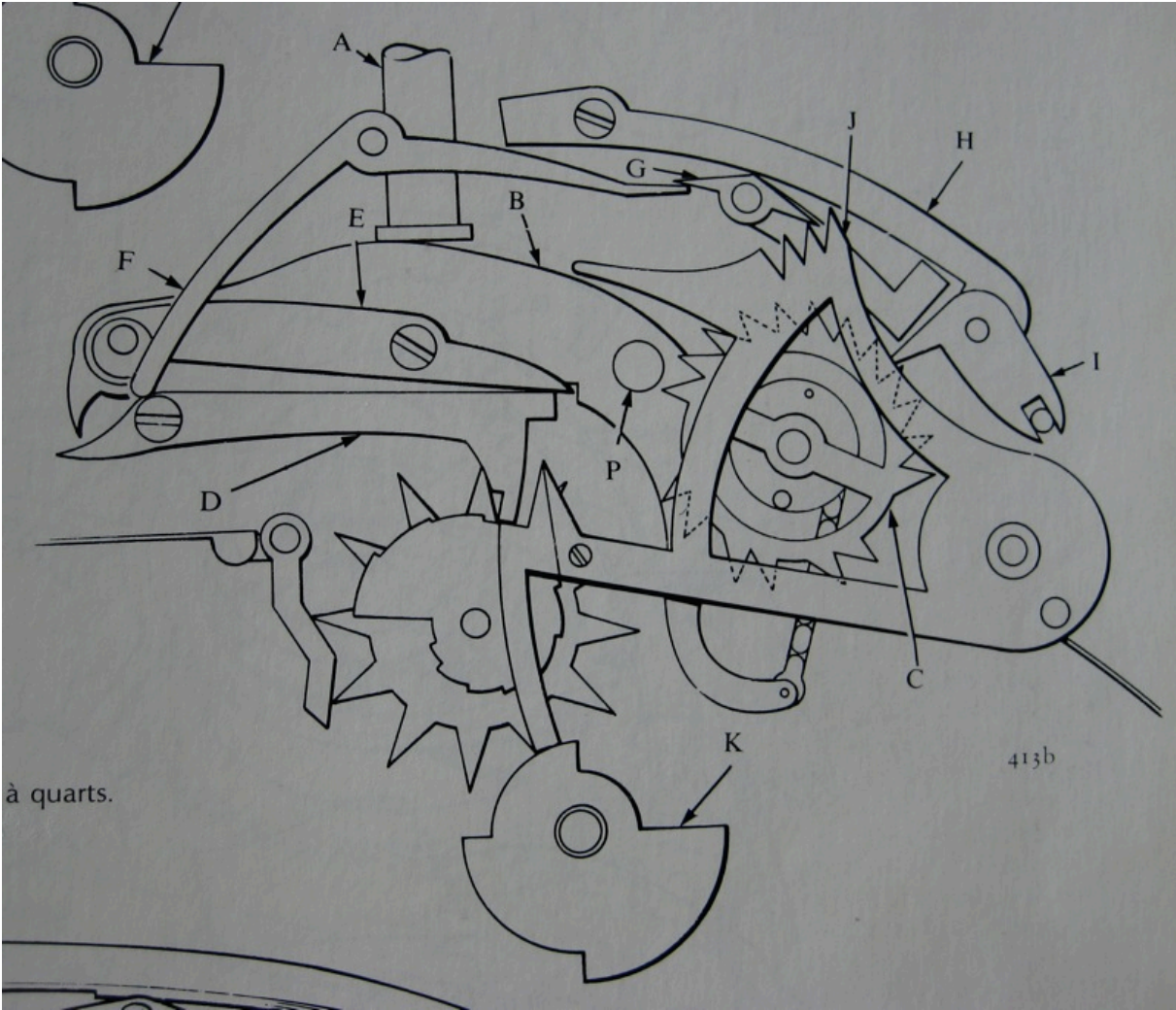


Fig. 413b

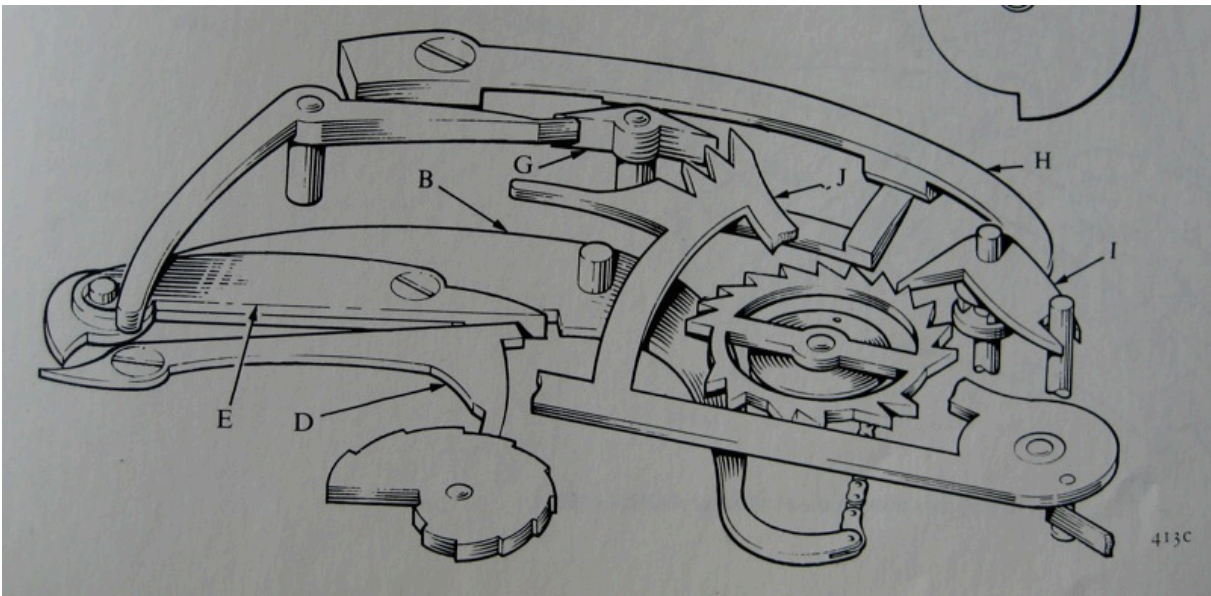


Fig. 413c

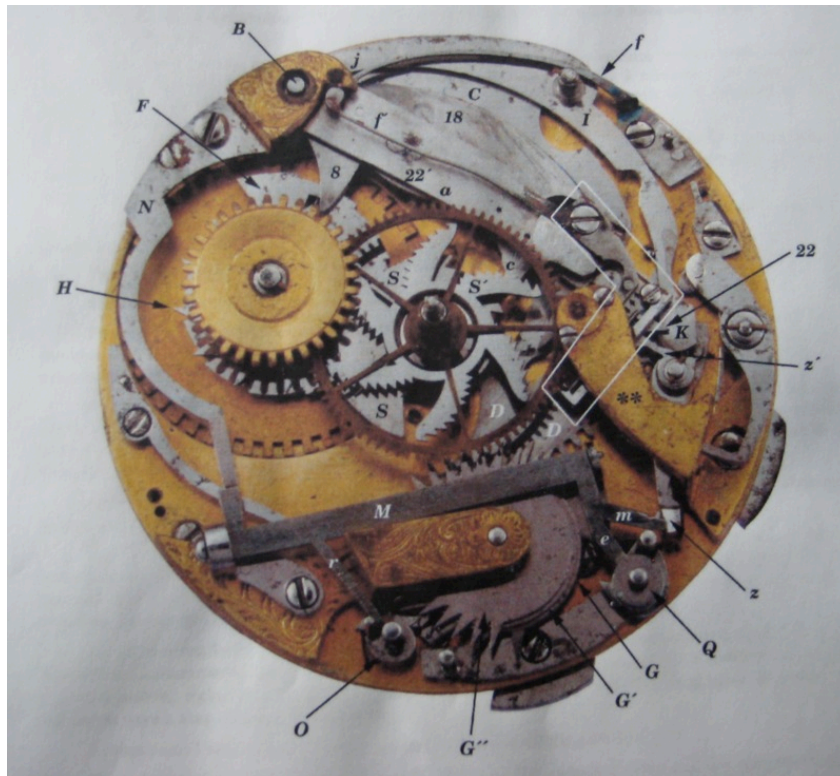
2) Montres similaires



Répétition de type Stogden/Bréguet, Daniel Quare, London, vers 1715.



Répétition de type Stogden/Bréguet, George Graham, London, 1737-38.



Mouvement de montre à répétition minutes type Bréguet, fabriqué en 1768 par John Arnold pour le roi Georges III.

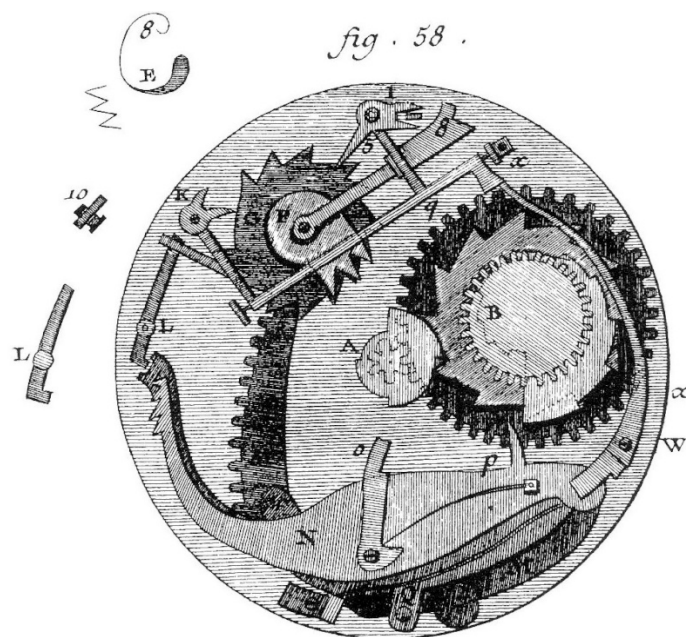


Planche XX de l'encyclopédie de Diderot et D'Alembert, article « Répétition à la Stacden ».



Répétition de type Stogden/Bréguet, Julien Leroy, non datée.



Répétition de type Stogden/Bréguet, Wightwick & Moss, Ludgate St. London, vers 1795.



Répétition de type Stogden/Bréguet, Bréguet, non datée.



Répétition cinq minutes de type Stogden/Bréguet, calendrier révolutionnaire, Bréguet, 1792.



Montre en or et en émail à Jacquemarts et automate (Barking Dog), Genève, vers 1820.



Montre en or à Jacquemarts et automate (scène érotique), Berthoud à Paris, vers 1800.



Montre en or à Jacquemarts, France, vers 1820.



Montre en argent à Jacquemarts, Bréguet et fils, France, vers 1820.



Diverses montres non datées et d'origine inconnue.



Montre Diva, Suisse, vers 1900



«Les singes et l'oiseau», Le Locle, vers 1800/1805.



«Les jaquemarts», Montagnes Neuchâtelloises, vers 1800.



«Arlequin combattant Chronos», Montagnes Neuchâtelloises, vers 1815.