

## LES HORLOGES ÉLECTRIQUES BRILLIÉ

par Jean MIRAULT

Dans ce dernier article de notre série concernant les trois horloges électriques les plus courantes en France, nous allons considérer les horloges Brillié\*.

Longtemps installée à Levallois, cette société a fabriqué tout de suite des horloges murales réputées pour leur précision. Les grandes administrations ont largement acheté ses produits, et surtout ses différents systèmes de distribution d'heure. Les réseaux de chemin de fer, et plus tard la S.N.C.F. ont été équipés avec ses fabrications.

Ces dernières ont été très variées. On peut citer des réceptrices électriques, des horocontacteurs, des horloges à pointer, des horodateurs, des horloges enseignes fixes ou tournantes, des contacteurs horaires, des sonneries d'appel, des commandes de sonneries, des horloges dateuses de courrier, des contrôleurs de rondes, des systèmes de sonneries de cloches d'églises, des contacteurs temporisés industriels, des systèmes d'affichage de numéros, etc.

Il y a eu en plus des fabrications très spéciales, orientées vers des buts scientifiques, des pendules simples libres de haute précision (au sens « balancier » du mot et relancé toutes les 30 secondes), des régulateurs de mise à l'heure par T.S.F. comme on le disait à l'époque, des régulateurs à deux cadrans (temps moyen et temps sidéral), des chronographes imprimants au 1/100<sup>e</sup> de seconde.

La partie de cette production qui nous intéresse ici est celle qui concerne les *régulateurs*. Nous laisserons de côté un modèle dit d'« observatoire » de 155 cm de haut, à grand balancier à double tige, donné pour une précision de 1/10<sup>e</sup> de seconde par jour, pour nous occuper uniquement des régulateurs que je qualifierai de « classiques » types 1595, 1596, 1597, 1598 ou équivalents donnés pour une précision de 1 seconde par jour, et à balancier moteur.

Ce genre d'horloge murale se présente en général en boîte métallique, imitation bois, ou en bois, avec toujours une glace sur face avant et avec pour fond une plaque de marbre supportant le mouvement. Le type 1595 a une cage en cuivre verni et 5 glaces biseautées (fig. 1).

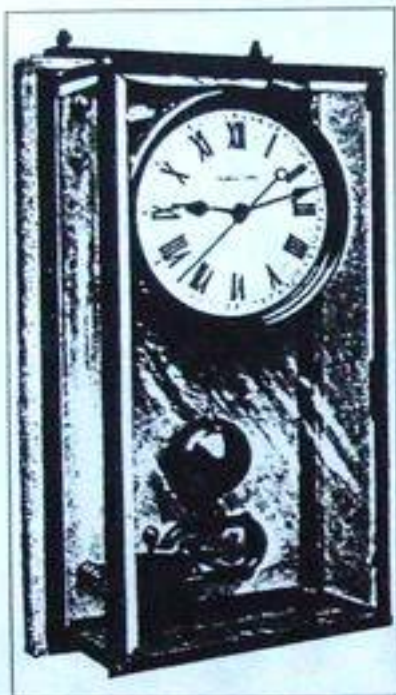


Fig. 1 : Régulateur Brillié type 1595. Mouvement monté sur marbre. Cadrans de 0 m 15. Balancier tige invar avec boule bronze. Cadrans chiffres romains. Grande aiguille des secondes. Réglage magnétique. Cage cuivre verni, 5 glaces biseautées. Hauteur 0 m 45. Largeur 0 m 25. Épaisseur 0 m 13. Poids : 14 kilos.

\* Voir, du même auteur : Les horloges électriques *Bulle-Clock* in Bulletin ANCAHA n° 72, printemps 1995, pp. 43 et suivantes ; les horloges électriques *ATO*, in Bulletin ANCAHA n° 74, automne-hiver 1995, pp. 69 et suivantes.

Les cadrans assez grands et de dimensions variables, sont ronds ou carrés (voir type 1596, fig. 2) et comportent une trotteuse centrale pour les secondes. Le balancier bat la demi-seconde, et porte une sphère lourde qui sert aussi au réglage. Il existe des boîtiers étanches, antidéflagrants, de tableau, et même dans les dernières productions intégralement en plexiglas, ce qui est bien supérieur au point de vue isolation électromagnétique.

### FONCTIONNEMENT

La qualité de fabrication de ces horloges est bonne, mais la finition est parfois moyenne. Cependant, tous les facteurs qui concourent à la précision et à la régularité de marche ont été très étudiés, et effectivement on arrive à de très bons réglages.

Le principe de fonctionnement est donné par la fig. n° 3.

Le mouvement comporte une roue d'échappement R, mue par un cliquet C solidaire du balancier. La roue d'échappement actionne le contact qui alimente en courant le bobinage chargé d'entretenir les mouvements du balancier, par l'intermédiaire de l'aimant A qui est fixé sur ce dernier. Une pile (ou un autre système d'alimentation) fournit le courant nécessaire au fonctionnement.

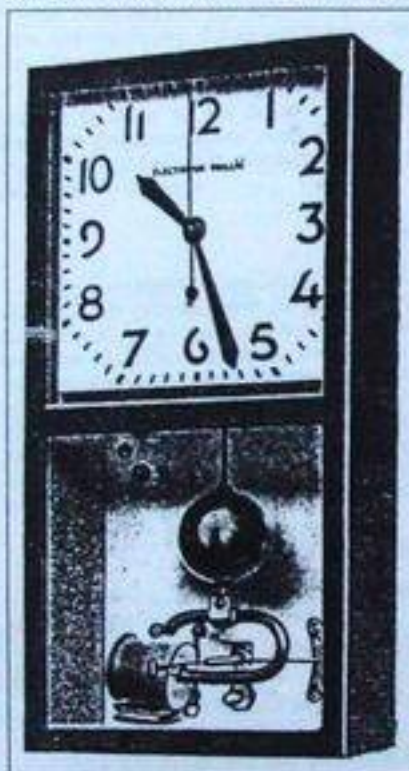


Fig. 2 : Régulateur électrique Brillé type 1596. Mouvement monté sur marbre. Cadran carré de 0 m 20. Balancier tige invar avec boule bronze. Cadran chiffres arabes modernes. Réglage magnétique. Imitation royer ou acajou. Hauteur 0 m 45. Largeur 0 m 25. Épaisseur 0 m 14. Poids : 11 kilos.

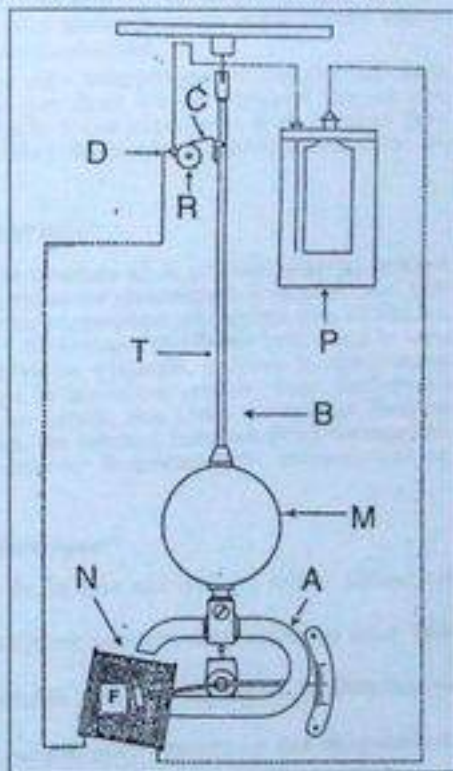


Fig. 3 : Schéma de fonctionnement. A = aimant. B = balancier (ou pendule). C = cliquet. D = contacts électriques. M = sphère du pendule. N = bobine (ou solénoïde). F = masse en fer doux. T = tige du pendule. R = roue d'échappement. P = pile électrique.

Pour être plus précis, le cliquet C pousse la roue d'échappement R d'une dent à chaque passage du pendule à la verticale (dans le sens droite-gauche). L'aimant A pénètre dans la bobine N, ce qui fait avancer la roue d'échappement R d'une dent, et la trotteuse d'une seconde. À ce stade, la roue d'échappement R est maintenue en place, dans sa position de repos, par un ressort de contact. Ce dernier porte des contacts en or ou en métal blanc qui, lorsque le ressort est soulevé par le mouvement de la roue, vont toucher des goupilles portées par un autre ressort. Cet ensemble est schématisé en D. À chaque contact, le courant alimente la bobine N, et l'aimant est attiré pendant un très court moment, transmettant ainsi au pendule une impulsion entretenant le mouvement pendulaire. **L'aimant A a une forme très caractéristique en anneau aplati**, ouvert du côté de la bobine. Cette forme est celle qui donne le moins de pertes magnétiques (l'entrefer étant le plus réduit possible).

Les piles étaient à l'origine des éléments genre Latimer-Clarck, dérivés de la pile Leclanché et s'en distinguant principalement par la forme des éléments.

Le pendule est relativement lourd (il pèse 1,060 g). Il est constitué d'une tige en invar T portant à son extrémité inférieure une sphère en bronze dont la dilatation vers le haut de la tige du pendule compense la dilatation résiduelle de l'invar vers le bas. La sphère est fixée par un pas de vis, ce qui permet de parfaire les réglages. Pour les conserver le plus possible, et en assurer leur stabilité, l'ensemble est monté sur une plaque de marbre.

Il existe en plus un système de réglage dit « magnétique » constitué par deux petites masses de fer doux F supportées par deux leviers pivotant sur un axe dont les déplacements sont repérés à l'aide d'une aiguille et d'un secteur gradué. Ces masselotes permettent de modifier le champ magnétique et ainsi de parfaire le réglage.

## RÉPARATION

Pour commencer, **enlever la pile** et le pendule en le prenant **par la sphère** en bout de course vers la gauche et le ramener doucement à la verticale (**attention à la suspension**). A propos de la suspension, s'il arrive une difficulté, on peut la refaire avec du clinquant de 5 dixièmes d'épaisseur pris dans le sens du laminage. Si vous voulez faire une révision générale, enlevez le mouvement en dévissant les deux écrous moletés qui le maintiennent en place. Retirez les aiguilles, puis le cadran en dévissant les écrous des pieds de cadran. Remontez alors le mouvement sur son support, en serrant bien les deux écrous moletés. On a alors toutes facilités pour observer le mécanisme ; évidemment remettre les aiguilles pour le réglage.

### Partie électrique<sup>(1)</sup>

Vérifier en premier lieu la tension de la pile qui doit se situer théoriquement entre 1,2 et 1,4 volt.

Actuellement, deux piles du style original peuvent être utilisées pour l'alimentation de l'heure.

- Une grosse réf. AD 524 S.A.F.T. plutôt pour les systèmes de distribution de l'heure.
- Une normale réf. AD 542 S.A.F.T. plutôt pour l'entretien des mouvements du balancier<sup>(2)</sup>.

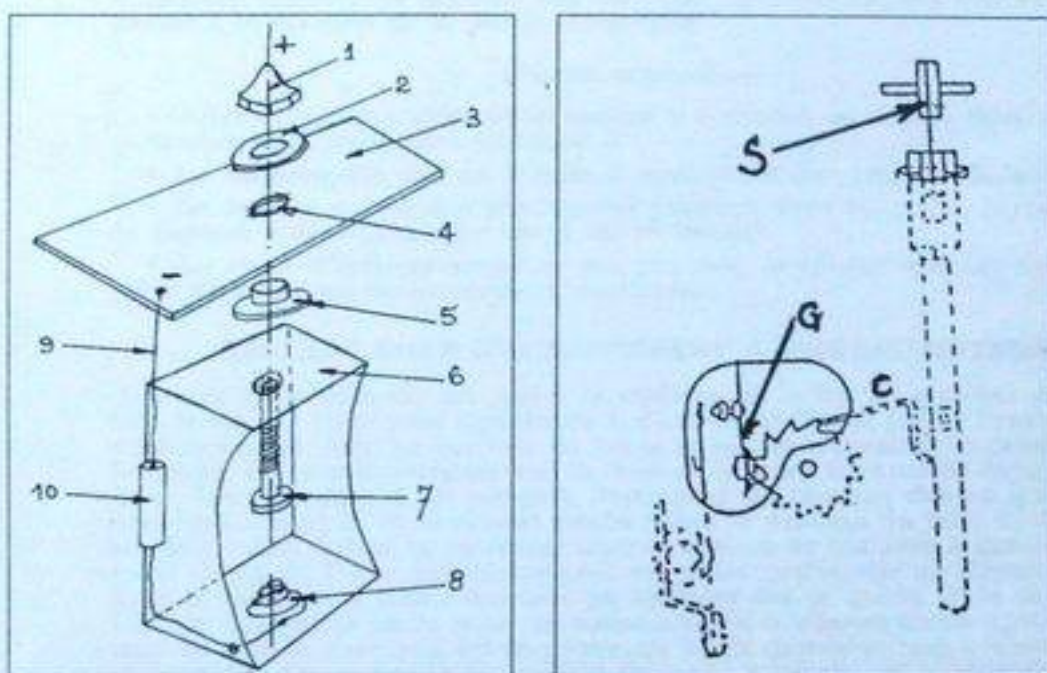
(1) Je conseille vivement en horlogerie électrique d'utiliser un contrôleur à aiguille, pour mieux « voir » ce qui se passe.

(2) Piles disponibles chez Brillé à Montreuil ou chez « Mille et une piles » 155, rue du Faubourg-Saint-Denis, 75010 Paris.

Monter les piles de style original en serrant leur borne centrale (+) dans la fente de l'équerre en laiton et dévisser complètement l'autre borne pour y engager l'œillet du fil venant du marbre (-). Ne pas hésiter à employer une rondelle éventail pour un meilleur contact.

Les piles de référence sont difficiles à trouver et chères ; il est vraisemblable qu'elles disparaîtront tôt ou tard. Sur le schéma 4, vous avez une représentation, que j'espère la plus explicite possible, d'une adaptation d'une pile R 20. (gros modèle cylindrique) avec un support de piles standard en plastique. Si vous utilisez des piles alcalines, il peut être nécessaire d'intercaler une résistance pour régler la tension. On peut également mettre 2 piles en parallèle. À la rigueur, une pile R 14 (moyen modèle cylindrique) peut être utilisée, elle aussi, avec le support adéquat. Bien nettoyer et vérifier les contacts de pile.

Contrôler aussi la continuité des circuits, ne pas hésiter à « titiller » les fils pour voir si tout va bien, en particulier la liaison platine-fils derrière le marbre. La roue d'échappement R et la pastille de contact du ressort de contact G doivent se trouver dans la position indiquée par la fig. 5. La figure 6 donne une vue plus générale et montre aussi le cliquet. Si les contacts ne se touchent pas et qu'un voltmètre indique une tension nulle, c'est que le circuit d'entretien est coupé. Si au contraire on a plus d'un volt, c'est que la bobine d'entretien est en court-circuit. Il est possible aussi que la bobine soit coupée (rare). Dans ce cas, la remplacer si on en a la possibilité ou en refaire une autre (la résistance tourne aux environs de 750 ohms). Attention à la polarité lors du branchement, ne pas inverser les fils.



A gauche, schéma 4 : Support de pile ronde type R 20. 1 = écrou borgne à extrémité conique. 2 = rondelle isolante allant avec le canon. 3 = plaque laiton épaisseur 1 mm, largeur env. 20, longueur env. 40. 4 = trou pour laisser passer le canon. 5 = canon isolant. 6 = support de pile en matière plastique. 7 = vis de 4 mm de diamètre remplaçant le contact positif du support de pile. 8 = ressort de contact. 9 = fil (négatif) soudé à ses deux extrémités. 10 = résistance éventuelle.

A droite, fig. 6 : Pastille de contact et son ressort G et cliquet C. Suspension du pendule S.

À chaque passage à la verticale dans le sens droite-gauche, le contact doit se fermer et le voltmètre revenir à zéro. (Pression de contact un gramme)<sup>(3)</sup>. Si ce n'est pas le cas, c'est que le contact ne se fait pas ou se fait mal. Il y a soit encrassement, soit dérèglement. Regarder si à la verticale les contacts se ferment bien. Sinon, les rapprocher légèrement en pliant le fil de métal qui sert de butée à l'un des ressorts de contact. **Les nettoyer**, les vérifier une dernière fois et passer à la révision de la partie mécanique.

#### Partie mécanique

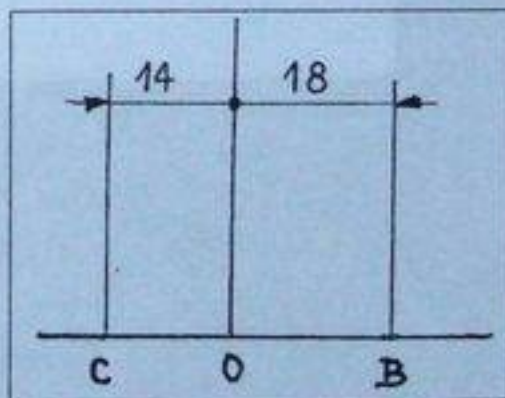
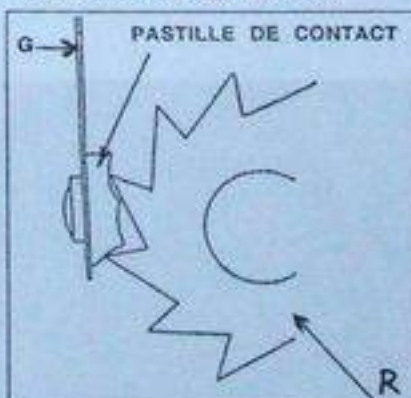
Vérifier la partie « mécanique horlogère » comme on doit le faire en horlogerie classique, mais faire attention à :

- **La suspension**, qui est fragile et surtout ne doit pas être faussée.
- **La bobine** qui ne doit pas toucher l'aimant dans sa course. Serrer l'écrou de fixation à fond (attention car il est en laiton).
- **La roue d'échappement** et son jeu avec le cliquet moteur. Ce dernier point nécessite un développement particulier.

#### RÉGLAGE ROUE D'ÉCHAPPEMENT & CLIQUET MOTEUR

Tracer à l'échelle sur un papier la réplique de la fig. 7. La placer sur la bobine le trait O étant sous l'extrémité A de l'aimant (fig. 8, p. 95). Placer la roue d'échappement dans sa position de repos et mener lentement le pendule vers la droite. Le cliquet s'engage sur la dent de la roue et retombe dans le creux de la dent suivante. A ce moment, l'extrémité de l'aimant doit se trouver au-dessous du trait B. Si le cliquet tombe avant le passage du trait B, c'est qu'il est trop court. Il faut le redresser avec une pince de manière à diminuer l'arrondi C (fig. 9). Cette manœuvre peut remonter l'extrémité du cliquet ; il faut donc la ramener à bonne hauteur en agissant sur la queue Q de ce dernier. Utiliser une petite pince pour ces opérations. Si le cliquet tombe après le passage du trait B, c'est qu'il est trop long, on fait le contraire, toujours avec doigté et précision. On reconduit le pendule de droite à gauche, et la roue d'échappement doit se trouver menée jusqu'à ce que la dent échappe au moment où l'aimant passe sur le trait C du papier. En continuant le mouvement, le bec du cliquet doit passer à quelques dixièmes au-dessus de la dent de la roue.

(3) On peut utiliser la même méthode que celle donnée dans l'article concernant l'horloge ATO (Bulletin ANCAHA n° 74, pages 73 et 74).



À gauche, fig. 5 : Roue d'échappement R et pastille de contact avec son ressort G.  
À droite, fig. 7 : Gabarit de réglage. Tracer en respectant les cotes en mm.

### MISE EN PLACE ET RÉGLAGE

Ce type d'horloge murale doit marcher d'aplomb dans tous les sens. On la règle dans le sens parallèle à la plaque de marbre en agissant sur les écrous des boulons qui la fixent au mur. Dans le sens perpendiculaire, on utilise la vis de cuivre située au bas du marbre. Pour cette opération, on utilise le pendule comme un fil à plomb. La bonne position est obtenue lorsque le repère porté par la plaque de marbre est juste au-dessous de la pointe située au bas de la tige du pendule.

L'amplitude doit être de 4 cm. Elle est sensiblement constante pendant toute la durée de vie de la pile. Une avance continue signale l'usure de la pile car l'amplitude diminue.

Mise à l'heure dans le sens de la marche : régler la coïncidence de l'aiguille des minutes et de la trotteuse.

Si on a besoin de rectifier le réglage par le pendule, le décrocher en le **tenant toujours par sa sphère, et par l'aimant** et tourner la sphère dans le sens voulu. Les graduations représentent chacune une correction de réglage de deux secondes par 24 heures.

Pour parfaire le réglage final, on utilise le « réglage magnétique » en prenant un tournevis (de préférence en plastique)<sup>(4)</sup> que l'on introduit dans la fente prévue dans l'axe. Une division est égale à plus ou moins une seconde par jour.

(4) On peut le fabriquer facilement dans une tige de plastique.

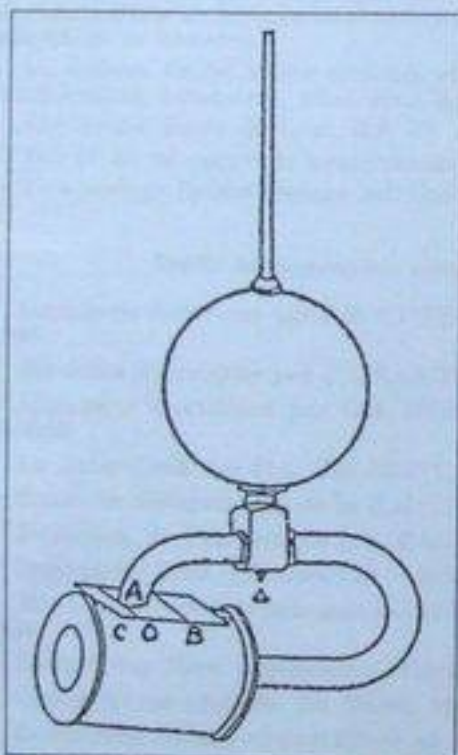


Fig. 8 : Gabarit placé sur bobine.

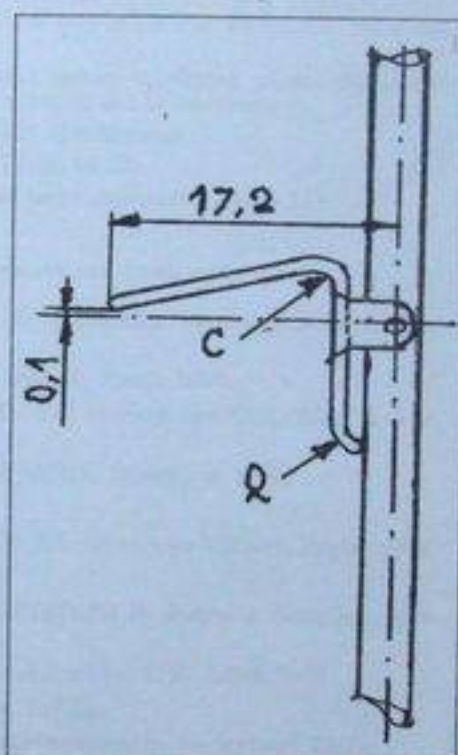


Fig. 9 : Réglage du cliquet.

### *En guise de conclusion*

Ainsi se termine la série des articles concernant les horloges électriques les plus courantes à balancier moteur.

J'espère que leur contenu a apporté certains éléments à ceux qui en manquaient, en particulier des données chiffrées, et quelques astuces. Volontairement, je n'ai pas voulu traiter des horloges mères, et des horloges filles, esclaves ou réceptrices. Ce thème concerne les horloges ATO & Brillié, et je conseille à ceux qui en auront la possibilité de se référer aux cours de Chronométrie de la S.N.C.F. qui sont assez explicites. Il y en a eu plusieurs éditions. Il ne faut pas oublier non plus que Brillié a équipé à 80 % la S.N.C.F. et avant elle les Compagnies de chemin de fer.

Je reste à la disposition de ceux qui voudront bien m'écrire pour leur donner si nécessaire des renseignements supplémentaires.

N'oubliez pas non plus que l'horlogerie électrique est encore à l'heure actuelle l'une des moins chères à pratiquer, un domaine dans lequel on « trouve » encore quelques pièces et documents et que les réparations sont en fait relativement faciles, à condition d'être méthodique, minutieux, outillé, et renseigné. La France a tenu dans ce domaine une place prépondérante et enviable qu'il convient de souligner.

Je tiens à remercier pour leur aide M. Bonnal et M. Hubert, horlogers spécialisés à Paris en horlogerie électrique, ainsi que le Dr Fievez à Lille, lui aussi adepte en ce domaine.

La maison Brillié existe toujours et vend encore quelques pièces détachées (suspensions, balanciers, piles, etc.). Son adresse est la suivante :

Ets Brillié. Route de Lyon. B.P. 63. 42602 Montbrison.

Tél. 16 ou 04 (nouvelle numérotation) 77.58.14.27.

Une horloge Brillié typique est illustrée page suivante (photo 14).

### *Petite bibliographie concernant ces trois articles*

Horlogerie électrique par R.P. GUYE et M. BOSSART. Siptar S.A. Lausanne 1948.

Pendules électriques par J. GRANIER. Dunod, Paris 1935.

L'horloger électricien par G.A. BERNER. Éd. Horlogères. C.H. Rohr & Cie, Bienne.

La Bulle-Clock par H.L. BELMONT. Éd. Millot, Besançon 1975.

Cours de chronométrie de la S.N.C.F.

Évolution de l'horlogerie. L.C. BALVAY. Éd. Gauthier-Villars. Paris 1968.

Documents ATO - Bulle-Clock - Brillié.

The electric watch repair manual. H.B. FRIED Ed B. Jadov & Sons Inc. New York 1972.

Electrifying Time. Antiquarian Horological Society. C.K. Aked 1976.

Clocks. Revue anglaise. Ed. Nexus Media L.T.D.

Elektrische tijdzaamwijzing Zilver en Klokkemuseum. Nederland 1985.

Zeit und Mikroelektronik. Furtwangen museum. 1987.

Documents divers personnels.

## HORLOGE ÉLECTRO-MÉCANIQUE BRILLÉ.

Malgré les apparences c'est un mécanisme FRAGILE.

Surtout la suspension du balancier qui a la fâcheuse habitude de se tordre ou de casser et là gros problème car TRÈS difficile voire IMPOSSIBLE à trouver.

Et quand par hasard on en trouve.... c'est cher!!

Si la pendule avance, il faut descendre la boule. Donc la tourner sens horaire (vu de dessus)

Si la pendule retarde, il faut remonter la boule. Donc la tourner sens anti-horaire (vu de dessus)

Faire TRÈS attention en tournant la boule, de ne pas faire tourner le reste du balancier sinon ADIEU à la suspension. Le mieux est de tenir FERMEMENT l'aimant avec la main gauche et de tourner la boule dans le bon sens avec la main droite.

Ou l'inverse si l'on est gaucher.....Mais il y a MIEUX.....

Si on veut conserver intacte la suspension,déposer le mécanisme en dévissant les deux écrous moletés qui le tiennent,enlever ce mécanisme .

Le ranger précieusement en faisant ATTENTION aux contacts eux aussi TRÈS FRAGILES.

Décrocher le balancier et tourner la boule dans le sens désiré et ceci SANS AUCUN RISQUE. Puis remonter le tout en faisant bien attention à la suspension.

Si on veut terminer le réglage après avoir mis la boule à la bonne hauteur, on peut fignoler au moyen des 2 petites masses de fer doux situées près de la bobine

Mais attention, ceci n'est qu'un réglage très fin ne pouvant que solutionner une avance ou un retard de une ou deux secondes par jour.

La pile dure environ 2 ans-Si la marche devient erratique,il la faut changer avant de retoucher éventuellement le réglage.Mais si le réglage était bon, il ne devrait pas avoir besoin d'y retoucher après changement de la pile.



N'utiliser que des piles alcalines de bonnes marques (Varta-Duracell ou Energizer) sans publicité!! - modèle LR 20 - 1,5 volts.

Éviter aussi de l'installer à proximité de masses métalliques importantes genre armoires en fer ou piliers de charpentes métalliques ou fers à bétons cachés - 3 mètres au moins entre ces parasites et la pendule.

Le réglage peut être plus ou moins long car il faut très peu tourner la boule à chaque fois.

À la sortie d'atelier, la pendule est normalement réglée. Mais l'installation ailleurs peut nécessiter une retouche de réglage

Bien traitée, elle donnera l'heure exacte pendant de nombreuses années

Atelier d'horlogerie électrique C.S-Mars 2009