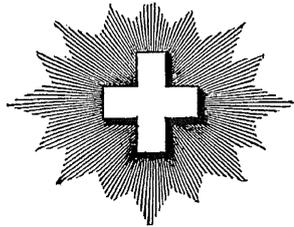


CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

**EXPOSÉ D'INVENTION**

Publié le 16 juillet 1929

---

Demande déposée: 15 décembre 1927, 17¼ h. — Brevet enregistré: 15 mai 1929.

**BREVET PRINCIPAL****TAVANNES WATCH CO. S. A., Tavannes (Suisse).****Pont de balancier à chaton-coussinet, avec raquetterie.**

Sur le pont de balancier dénommé „coq“ d'un mouvement d'horlogerie, on trouve le piton porte-spiral et la raquetterie. Cette dernière se compose de la raquette et du coqueret.

La raquette est une pièce mobile munie généralement de deux bras d'inégale longueur; le plus long sert simultanément de levier pour déplacer la raquette et d'index donnant la valeur de ce déplacement d'après une graduation. Suivant qu'il s'agit d'un réglage Breguet ou d'un réglage plat, le plus court de ces bras porte deux chevilles ou une cheville et une clé, autrement dit des butées, entre lesquelles passe la partie terminale du spiral.

En faisant tourner la raquette, on fait varier la longueur active du spiral, c'est-à-dire la longueur de ce dernier, comptée des butées de raquette à la virole. On dispose ainsi d'un moyen simple et pratique de faire avancer ou retarder une montre pour corriger les petites différences de la marche diurne.

Le centre de la raquette doit coïncider exactement avec le centre de rotation du balancier sinon les déplacements de la raquette auront pour résultat un décentrage du spiral constituant une cause d'erreur dans la marche du mouvement. D'autre part, les butées de raquette ne doivent en aucune façon modifier la forme ou la position que prendrait le spiral sans elles, quand il est au repos. Si cette condition n'est pas remplie, des troubles apparaîtront également dans la marche de la montre.

On sait, en effet, que la marche de la montre subira des variations suivant que le spiral est à égale distance des butées de la raquette ou appuyé légèrement contre l'une ou l'autre.

Ces quelques explications permettent de se rendre compte de l'importance de la position des butées de la raquette, par rapport à l'axe du balancier, et de l'importance non moins grande de la position du spiral entre lesdites butées. La forme de la partie du spiral susceptible d'être en prise avec les butées de

raquette, de même que la concentricité de cette partie par rapport à l'axe de rotation de ladite raquette, jouent un rôle prépondérant lors d'une retouche de réglage.

Le coqueret est généralement un noyau conique engagé dans un trou de forme correspondante prévu à la raquette et qui sert à maintenir cette dernière sur le pont de balancier.

L'ajustement de la raquette sur le coqueret ne doit être ni trop dur, ni trop libre, sans quoi ladite raquette risque d'être déplacée difficilement de la quantité voulue et même d'être cassée, ou bien elle se déplacera d'elle-même par suite des secousses auxquelles toute montre est exposée. La raquette étant, en outre, généralement fendue, pour faciliter sa fabrication, il faut alors que le diamètre du coqueret soit légèrement plus grand que celui du trou dans lequel il est ajusté; la différence des diamètres est déterminée empiriquement.

Le coqueret est habituellement fixé sur le pont de balancier au moyen de deux vis; une telle fixation est insuffisante pour assurer à la raquetterie une position exactement centrée, par rapport à l'axe du balancier, et on n'est jamais sûr que les pièces reprendront bien leurs positions respectives après un démontage. En général, par raison d'économie surtout, les fabricants d'ébauches n'attachent pas assez d'importance à l'emplacement des trous de vis de fixation du coqueret. On perce le plus souvent ces trous seulement d'après un pointage exécuté, au début de la fabrication du coq, avec les trous de pieds et de vis de ce dernier. Cette manière de procéder est loin d'être assez précise pour que l'on soit sûr que l'axe du balancier se trouve exactement au centre du coqueret. Il est en outre certain que ce défaut peut encore être accentué par une erreur dans la position du balancier et des trous de vis audit coqueret.

Une autre cause d'erreur réside dans le fait que la raquette peut être mal ajustée. Les butées ne sont alors pas à leur place, il

s'ensuit que, pour un réglage Breguet, par exemple, la partie du spiral courbée suivant un rayon bien déterminé et concentriquement à l'axe du balancier, se trouve décentrée par les butées de raquette puisque le centre de la trajectoire de ces dernières se trouve en dehors dudit axe. Le spiral tout entier étant alors excentré, il faudra retoucher la courbe terminale selon les indications fournies plus loin.

Mais de telles retouches ont pour résultat un décalage rotatif du balancier, dans un sens ou dans l'autre, ayant pour effet de déplacer la position de la cheville de plateau et par suite celle de la fourchette. Cette dernière n'est alors plus à égale distance de ses deux butées, positions qu'elle doit occuper lorsque le balancier est au repos, le spiral étant complètement détendu. On dit alors que le balancier „n'est pas au repère“. Pour le ramener dans sa position normale, il suffit de faire pivoter la virole sur son ajustement de la quantité voulue, mais pour cela il faut démonter le tout pour avoir en main le balancier avec son spiral seulement; cette opération, quoique simple, demande un certain temps pour l'exécuter et, pour raison d'économie, on se contente trop souvent de constater le défaut signalé ci-dessus. C'est ce qui fait que beaucoup de montres, même neuves, n'ont pas leur balancier parfaitement au repère.

En résumé, une raquetterie sur son coq est un ensemble d'organes ayant des fonctions bien définies; ils doivent, par conséquent, être exécutés et assemblés avec la plus grande précision pour pouvoir assurer la facilité du remontage des spiraux, par exemple, sans quoi on s'expose à la nécessité de retouches onéreuses parce qu'elles ne peuvent être exécutées que par des personnes qualifiées.

L'objet de la présente invention est un pont de balancier à chaton-coussinet, avec raquetterie, permettant d'éviter les inconvénients signalés et, par suite, des retouches supplémentaires aux spiraux.

Ce pont de balancier à chaton-coussinet, avec raquetterie, est caractérisé en ce que la coaxialité de l'axe géométrique autour duquel la raquette peut être mue et de l'axe du balancier est réalisée par le fait que la raquette tourne sur une surface de révolution du coqueret, coaxiale à une surface cylindrique de celui-ci, laquelle est maintenue centrée par rapport au chaton-coussinet, dans le but d'éviter tous les inconvénients résultant d'une raquetterie excentrée par rapport à l'axe du balancier.

Le dessin ci-annexé représente, à titre d'exemple, quelques formes d'exécution de l'objet de l'invention.

Les fig. 1 et 2 montrent, à une grande échelle, différentes positions susceptibles d'être occupées par certains organes dépendant d'un pont de balancier et font ressortir de quelle manière se posent les problèmes de la correction des défauts de position de ces organes;

La fig. 2<sup>a</sup> est une vue en plan d'un piton porte-spiral et d'une portion de spiral;

Les fig. 3 à 8 représentent différentes formes d'exécution de l'objet selon l'invention, les fig. 5 à 8 étant des coupes transversales, par l'axe de balancier, et montrant différentes manières d'accoupler la raquette et d'assembler le coqueret au pont pour le centrer, par rapport audit axe, et pour obtenir sûrement la distance voulue jusqu'aux entre-butées des raquettes.

Qu'il s'agisse de réglages Breguet ou de réglages plats, les spiraux sont aujourd'hui manufacturés en série d'après des gabarits, des photographies, etc., correspondant à des données exactes déterminées par les techniciens, mais qui ne sont toutefois pas suffisantes pour que tout se passe dans la pratique comme ils le souhaitent. Si tout était correctement fait, la mise en place du spiral serait un jeu pour la personne chargée de ce travail.

Mais, malgré les précautions prises et jugées suffisantes par beaucoup, le résultat est rarement seulement satisfaisant; le centre

de la raquette ne correspondant pas toujours avec celui du balancier et la distance jusqu'aux butées bien souvent n'étant pas celle qu'il devrait y avoir, il faut faire les retouches multiples dont nous avons déjà parlé.

Pour la compréhension de ces retouches et du problème qu'il s'agissait de résoudre, nous choisirons comme exemple un spiral Breguet et le centre de la raquette déplacé pour une raison ou pour une autre, à droite de l'axe du balancier et dans la direction des butées (fig. 1). Pour faciliter l'explication, la distance aux butées de raquette est ici conforme au rayon utilisé pour modeler la fin de la courbe terminale, en arc de cercle, finissant au piton où elle est goupillée.

Le centre du balancier est désigné par  $B$ , le centre de la raquette par  $R$ , le piton porte-spiral par  $P$  et la virole, située sur l'axe du balancier, à laquelle est goupillée la naissance du spiral, par  $V$ .

La position en pointillé, de la courbe terminale  $C$  de rayon  $r$  entre les butées, est celle qu'elle devrait normalement occuper si la raquette était centrée d'après l'axe du balancier et de plus elle passerait normalement entre les butées  $I$ , marquées de même en pointillé.

Mais, puisque le centre de la raquette est déplacé en  $R$  et les butées de celle-ci en  $II$ , la courbe terminale prendra la position  $C^1$  parce qu'elle passe entre les butées, dans leur nouvelle position, et que les axes respectifs de la virole et du piton sont fixes. Pour faciliter l'explication, nous avons choisi un piton dont le système de fixation lui permet de tourner librement dans son ajustement afin que le spiral puisse prendre la dernière position sus-indiquée.

Avec un piton fixé par un tout autre moyen, par une vis par exemple, et l'intermédiaire d'une rainure au piton, dans sa longueur, les choses se passeraient un peu différemment, mais les retouches seraient les mêmes, à une près.

Le modelage de la courbe n'étant pas modifié, il est évident que, de ce fait, son

rayon  $r$  ne changeant pas, c'est son centre de courbure qui se déplace et vient en  $O$ ; en même temps, toutes les spires du spiral se désaxent dans le même sens et la valeur de ce déplacement diminue progressivement de l'extérieur, où il est maximum, vers le centre.

Ces spires, qui ne sont que partiellement dessinées pour ne pas charger le dessin, se rapprochent sous le coq, tandis que celles vis-à-vis, près des butées, s'éloignent d'autant.

Comme le centre  $R$  de la raquette ne peut pas être modifié, la meilleure façon de procéder pour mettre en ordre le spiral, qui nous occupe, est la suivante: la courbe terminale est retouchée, c'est-à-dire aplatie dans ce cas, à  $90^\circ$  et à droite des butées de façon à équilibrer la distance entre les spires du spiral; après cela, elle est également travaillée convenablement à la sortie du piton pour centrer la partie de la courbe en arc de cercle, dont le rayon  $r$  ne doit pas changer, d'après le centre  $R$  de mouvement de la raquette afin qu'en déplaçant celle-ci, dans un sens ou dans l'autre, cette partie de courbe et, par suite, l'ensemble du spiral, ne soit aucunement influencés.

Quelle que soit la position du centre de la raquette autour de l'axe du balancier, la marche à suivre reste la même pour ces retouches à effectuer; il n'y a que la quantité et le sens qui peuvent changer.

La fig. 2 montre en  $A$  l'aplatissement pratiqué à la courbe de même que la modification  $m$  effectuée à la sortie du piton.

Il est indiqué, en fig. 2<sup>a</sup>, la modification à apporter à la sortie du piton lorsqu'il est fixé par une vis, comme déjà signalé; du fait qu'il ne peut pas pivoter sur lui-même, deux arcs de courbures  $b$  et  $c$  sont alors nécessaires pour obtenir le même résultat que précédemment avec une seule courbure moins accentuée.

Si nous comparons la courbe modifiée de la fig. 2 et celle en pointillé qu'on aurait dû pouvoir utiliser sans retouche, si le centre de la raquette était co-axial à l'axe du balancier, nous constatons dans l'axe piton-centre

balancier, une faible excentricité, de l'une par rapport à l'autre, qui entraînera le même décalage du spiral; pour y remédier, il sera encore nécessaire d'aplatir la courbe, à environ  $90^\circ$  à droite des butées de raquette, pour qu'il y ait le même espace partout entre les spires du spiral.

En admettant la courbe terminale  $C$  théorique, nous constatons encore que la courbe  $C^1$  ne le serait plus du tout, du fait qu'elle est modifiée, c'est-à-dire aplatie en  $A$  et qu'elle est située tout différemment surtout. Pour les chronomètres, nous voyons donc la grande importance d'avoir co-axial le centre de la raquette à celui du balancier; si ce n'est pas le cas, il est impossible de mettre en ordre le spiral sans changer la forme et la position prévues de la courbe terminale, comptée de sa naissance aux butées de raquette, et, par conséquent, tous les soins et la peine du régleur sont vains. On remarque encore, en examinant la position de la fente  $f$  de la virole, dans les fig. 1 et 2, que l'axe du balancier a tourné de droite à gauche en entraînant la fourchette, par l'intermédiaire de la cheville de plateau: le balancier ne sera donc plus „au repère“.

Pour éliminer toutes les sources de fautes précitées, et ceci d'une manière pour ainsi dire automatique, on assure le centre d'oscillation de la raquette par rapport à celui du balancier au moyen de l'emplacement du chaton, emplacement dans lequel est ajusté à force un chaton-coussinet de pourtour parfaitement concentrique à son trou parce qu'il a été rectifié préalablement en prenant ce dernier comme base.

Dans les fig. 5 à 8, dans lesquelles les mêmes organes sont désignés par les mêmes signes de références, on voit comment la raquette 2 est maintenue sur le pont de balancier 1 au moyen d'un coqueret 3 fixé lui-même par deux vis 4, et la façon avec laquelle le centrage et la liaison de la raquette sont assurés par rapport à l'emplacement du chaton-coussinet dans la planche du pont, et par suite relativement à l'axe du balancier. Dans toutes les formes d'exécu-

tion représentées, à part celle de la fig. 5<sup>a</sup>, le pourtour du coqueret 3 est cylindrique et possède un logement ou retranche circulaire dans lequel est engagé un filet 5, de forme correspondante, que comporte la raquette; ce filet est exécuté en même temps que le trou cylindrique de la raquette, qui doit être d'un diamètre convenable pour obtenir l'adhérence avec le coqueret. La raquette peut donc tourner autour de son axe, mais elle est immobilisée dans le sens de la hauteur. Ce filet 5 peut avoir une section de forme carrée ou rectangulaire comme dans les fig. 5, 6 et 7, ou aussi une section de forme trapézoïdale, comme dans la fig. 8, ou encore une section de forme triangulaire.

En fig. 5, la raquetterie est centrée, par rapport à l'axe du balancier, au moyen d'un chaton contre-pivot 6 pénétrant partiellement dans l'emplacement 8 prévu dans la planche 1 du pont pour le chaton-coussinet 7. Pour garantir le diamètre de l'ajustement extérieur du coqueret et l'exactitude du centrage de la raquette, le pourtour du coqueret 3 sera rectifié, de préférence à l'étampe, en prenant l'emplacement de son chaton comme base. Le diamètre du coqueret est important puisque de sa précision dépend, dans une certaine mesure, la position exacte des butées de raquette et le bon fonctionnement de cette dernière.

La fig. 5<sup>a</sup> représente une construction analogue dans laquelle une partie du logement laissé libre au centre du coqueret, par le chaton contre-pivot, vient s'ajuster sans jeu sur l'extrémité du chaton-coussinet qui, fixé dans son emplacement, dépasse un peu le dessus du pont.

Dans le pont de balancier représenté en fig. 6, le coqueret, dans lequel le contre-pivot est maintenu à force ou serti, présente une saillie circulaire 9 venant s'ajuster dans l'emplacement 8 du chaton-coussinet 7, pratiqué comme d'habitude dans la planche 1 du pont. Le pourtour cylindrique du coqueret pourra être rectifié, à l'étampe encore, par exemple, en prenant comme base la saillie circulaire 9 afin de garantir le centrage

de la raquette 2 par rapport à l'axe de balancier.

Dans le pont de balancier de la fig. 7, le centrage de la raquetterie est obtenu en pratiquant au coqueret une noyure concentrique qui s'emboîte sans jeu sur l'extrémité du chaton-coussinet qui, à cet effet, est fixé dans son emplacement de façon à déborder un peu le dessus du pont. L'ajustement extérieur du coqueret peut être aussi rectifié à l'étampe en prenant cette noyure centrale comme base, ou le trou dans lequel sera fixé le contre-pivot et qui a servi de base pour exécuter la noyure en question.

Dans la forme d'exécution montrée en fig. 8, le centrage est obtenu exactement de la même manière que dans la forme d'exécution précédente; la différence existant entre ces deux constructions réside dans le fait que le filet 5, de la raquette 2 possède une section trapézoïdale, au lieu d'une section carrée ou rectangulaire, et que le contre-pivot est fixé dans un chaton mis à force dans le coqueret.

Au lieu de faire tourner la raquette sur la grande surface cylindrique du coqueret, comme dans les fig. 5 à 8, on pourrait évidemment utiliser l'assemblage conique habituel pour lier le couple; cette forme d'exécution est plus particulièrement représentée en fig. 5<sup>a</sup>.

On voit que, dans toutes les formes d'exécution décrites ci-dessus, le centrage du coqueret, respectivement de la raquette, par rapport à l'axe du balancier, dépend d'une surface cylindrique, dont il est fait mention dans la revendication, co-axiale à une surface extérieure d'assemblage du coqueret correspondant à celle de la raquette, soit que le chaton-coussinet pénètre sans jeu dans le logement du chaton contre-pivot ou dans une noyure centrale appropriée du coqueret, soit que le chaton contre-pivot ou le noyau concentrique du coqueret s'ajuste de même dans l'emplacement du chaton-coussinet, du coq.

Dans tous les cas, le coqueret est automatiquement centré par rapport à l'axe du balancier.

Les vis 4 ne servent plus qu'à fixer la raquetterie au pont de balancier.

D'habitude, les deux vis en question, fixant le coqueret, supportent tout l'effort lorsqu'on bouge la raquette; il suffit alors que l'ajustement de cette dernière soit un peu dur, ou d'une vis pas bien serrée, pour disloquer le couple. Il n'est de ce fait pas rare de rencontrer des coquerets ébranlés ayant un mouvement de va-et-vient plus ou moins prononcé lorsqu'on fait une retouche de réglage par la raquette; cette retouche ne peut, par conséquent, donner aucune sécurité.

Avec l'assemblage du coqueret au pont de balancier préconisé, dont plusieurs façons de faire viennent d'être exposées, à titre d'exemple, l'effort produit en bougeant la raquette ne se donne plus seulement sur les vis en question, mais aussi sur la liaison combinée; celle-ci aura donc le grand avantage de consolider le couple et d'empêcher le mouvement alternatif du coqueret dont nous venons de parler.

Il est indiqué de signaler ici que, généralement, vu la faible épaisseur des pièces portant ces vis, celles-ci sont de petit diamètre, par conséquent délicates; il faut donc faire très attention en les vissant de ne pas forcer sinon on les casse: c'est pour cette raison qu'un coqueret fixé seulement de cette manière n'est pas solide autant qu'il le faudrait et risque de bouger au moindre effort supplémentaire exercé sur lui.

Avec un coqueret centré et relié au „coq“ comme représenté, on évite ce risque.

Dans les formes d'exécution particulièrement recommandables ayant un ajustement cylindrique du coqueret et de la raquette, il est facile de rectifier à l'étampe le pourtour des coquerets, à  $\frac{1}{2}$  centième près, et de faire un trou exact de forme cylindrique, aux raquettes, trou qui peut être contrôlé très rapidement et d'une façon sûre avec une simple jauge à tampon.

En outre, la retranche circulaire exécutée à la base du coqueret ainsi que le filet correspondant de la raquette font que cette dernière est parfaitement maintenue en hauteur.

Ceci est un avantage appréciable dans le cas des raquettes coudées, utilisées assez souvent dans les porte-échappements. Avec ce système de fixation, la raquette ne peut plus être arrachée lors d'une retouche de réglage.

Lorsque la raquette est commandée au moyen d'une vis ou d'un colimaçon, elle est généralement maintenue par un ressort contre l'un ou l'autre de ces dispositifs; il est alors nécessaire que la raquette soit ajustée librement sur son coqueret d'une façon très précise, sinon le ressort sus-mentionné n'a plus la force convenable pour faire mouvoir la raquette, ou bien cette dernière a un ébat préjudiciable, qui permet à la vis commandant la raquette de passer sous celle-ci, par exemple. L'accouplement cylindrique est donc ici encore recommandable et permettra de même d'obtenir facilement un excellent résultat pour la série.

Les moyens d'assemblage cylindriques de la raquette et du coqueret, puis de ce dernier avec le coq seront encore très avantageux lorsqu'il s'agira du „remontage“ de ces pièces, du fait de leurs ajustements cylindriques respectifs, coqueret et raquette peuvent être d'emblée réunis, ce qui facilite beaucoup leur liaison au coq. Coqueret et pont de balancier sont en effet de suite intimement liés de telle façon que le coussinet et le contre-pivot sont pour ainsi dire enfermés, comme dans une chambre close, ce qui permet de visser les vis de fixation sans qu'aucune limaille ou saleté puisse y pénétrer.

Ceci est avantageux pour la bonne marche du mouvement d'horlogerie et la conservation de l'huile, cela va de soi; on évite évidemment les démontage et remontage toujours onéreux, nécessités par les corpusculés de toutes sortes qui viennent souvent s'interposer entre le coussinet et le contre-pivot en assemblant la raquetterie, généralement utilisée avec ajustements coniques, sans autre moyen sur le coq que les deux vis habituelles.

Pour faciliter la fabrication en série de coquerets et de raquettes s'assemblant comme

il a été indiqué plus haut, il est possible de prévoir entre le coqueret et la raquette une bague préparée pour agir comme ressort qui pourra prendre appui contre le coqueret pour maintenir la raquette en hauteur et en contact avec le coq.

#### REVENDEICATION:

Pont de balancier à chaton-coussinet, avec raquetterie, caractérisé en ce que la coaxialité de l'axe géométrique autour duquel la raquette peut être mue et de l'axe du balancier est réalisée par le fait que la raquette tourne sur une surface de révolution du coqueret coaxiale à une surface cylindrique de celui-ci, laquelle est maintenue centrée par rapport au chaton-coussinet dans le but d'éviter tous les inconvénients résultant d'une raquetterie excentrée par rapport à l'axe du balancier.

#### SOUS-REVENDEICATIONS:

- 1 Pont de balancier selon la revendication, caractérisé en ce que la surface cylindrique du coqueret a la dimension du trou recevant le chaton-coussinet.
- 2 Pont de balancier selon la revendication, caractérisé en ce que ladite surface est maintenue centrée par le chaton-coussinet qui dépasse la planche du coq et pénètre en elle.
- 3 Pont de balancier selon la revendication et la sous-revendication 1, caractérisé en

ce que ladite surface sert aussi de logement à un chaton contre-pivot.

- 4 Pont de balancier selon la revendication, caractérisé en ce que ladite surface est maintenue centrée par un chaton contre-pivot auquel elle sert de logement et qui est reçu aussi, sur une partie de sa hauteur, dans le trou dans lequel est logé le chaton-coussinet.
- 5 Pont de balancier selon la revendication, caractérisé en ce que ladite surface est maintenue centrée par le fait qu'elle est reçue dans le trou dans lequel est logé le chaton-coussinet.
- 6 Pont de balancier selon la revendication, caractérisé en ce que le coqueret est cylindrique et possède à sa base, suivant son pourtour, une retranche circulaire, de dimensions en rapport à celles d'un filet ménagé à la base de la raquette, ce filet se logeant librement dans la retranche pratiquée au coqueret pour maintenir la raquette en hauteur.
- 7 Pont de balancier selon la revendication et la sous-revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte entre le coqueret et la raquette une bague qui, préparée pour agir comme un ressort, prend appui contre le coqueret pour maintenir la raquette en hauteur et en contact avec le coq.

TAVANNES WATCH Co. S. A.

Mandataires: BOVARD & Cie., Berne.

Tavannes Watch Co. S. A.

