Zeitschrift: Les intérêts du Jura : bulletin de l'Association pour la défense des intérêts du Jura

Herausgeber: Association pour la défense des intérêts du Jura

Band: 40 (1969)

Heft: 10

Artikel: Une première mondiale de Longines : la montre-bracelet électronique ultra-quartz

Autor: Ahles, F. / Maire, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-825145

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Une première mondiale de Longines : la montre-bracelet électronique ultra-quartz

Longines, la grande manufacture de montres de Saint-Imier, qui entame son deuxième siècle d'existence, vient d'enregistrer un nouveau succès en parvenant à développer et à mettre au point sa propre montre-bracelet électronique à quartz. C'est la première manufacture suisse d'horlogerie à réussir cet exploit. Nous sommes heureux de consacrer plusieurs pages à cet événement.

Un tournant dans l'histoire de la mesure du temps

par F. AHLES, administrateur-délégué de la Compagnie des montres Longines

Dès 1964, une étroite collaboration avec la Maison Bernard Golay S. A. Lausanne nous permettait de déposer au concours de l'Observatoire de Neuchâtel des garde-temps électroniques à quartz. Ils y remportèrent le succès que l'on connaît : premier prix en tête du classement dans les catégories bord ou poche en 1964, 1965, 1966 et 1968.

Poursuivant notre effort de recherche dans le sens d'une miniaturisation toujours plus poussée et mettant à profit l'expérience accumulée au cours de ces dernières années, nous venons de franchir un nouveau pas décisif. On trouvera, dans les pages qui suivent, tous les renseignements souhaitables concernant la solution très personnelle et originale qui a été adoptée pour la réalisation de la montre Longines ultra-quartz dont la conception et les performances marqueront certainement un tournant dans l'histoire de la mesure du temps.

A juste titre, l'entreprise peut s'enorgueillir de ce succès !

Le progrès technique et technologique a ouvert depuis peu une lutte serrée entre montres mécaniques, électriques et électroniques. En raison des investissements considérables qu'ils impliquent, rares sont les maisons capables d'entreprendre, sur un plan individuel, tous les travaux d'études et de recherche nécessaires. La création du Centre Electronique Horloger (CEH) en 1962 a permis, par le groupement de moyens financiers extrêmement importants, de placer l'industrie horlogère suisse à la tête de la compétition mondiale.

Nous pensons cependant que la recherche collective ne doit pas diminuer l'effort que Longines se doit de consacrer à l'élaboration de sa propre gamme de calibres, mécaniques ou électroniques. En face de la concurrence toujours plus aiguë que nous rencontrons sur les marchés horlogers, notre position sera d'autant mieux assurée que nous pourrons conférer à notre production un caractère exceptionnel. C'est la raison pour laquelle nous pouvons être satisfaits aujourd'hui de voir triompher la politique que nous avons adoptée en la matière. Grâce au savoir et à

la parfaite cohésion de ses équipes de travail, Longines est parvenue à sortir en peu de temps deux réalisations révolutionnaires : sa montre automatique ultra-chrom-36 000 alternances/heure - et sa montre électronique ultra-quartz.

Rappelons également que, dans le domaine de l'équipement destiné au chronométrage sportif, Longines vient de présenter, en première mondiale, son fameux Télésprint. A peine plus grand qu'un paquet de cigarettes, ce compteur digital à quartz, entièrement électronique, est lui aussi un remarquable exemple de notre volonté créatrice et de nos possibilités techniques.

Que ce magnifique résultat soit un encouragement à poursuivre, dans chacun des secteurs de notre activité, l'effort de recherche, de progrès et de rationalisation que nous avons entrepris.

F. A.

Un écart de marche de l'ordre de la minute par an

par A. MAIRE, directeur technique de Longines

Ceux qui ont suivi l'évolution de l'électronique horlogère se souviendront que la réalisation d'une montre-bracelet à quartz semblait appartenir, il y a moins de cinq ans encore, au futur très lointain, voire au domaine de l'utopie.

Les principaux obstacles se situaient au niveau du volume occupé par la centaine de composants électroniques nécessaires au fonctionnement des circuits diviseurs et d'entretien, ainsi qu'à leur consommation incompatible avec une alimentation en énergie par batterie incorporée.

Il est vrai que, depuis peu, l'application des technologies de pointe permet l'élaboration de circuits intégrés répondant parfaitement aux conditions posées. Toutefois ces techniques avancées nécessitent la mise en œuvre d'équipements spécifiques complexes qui restent l'apanage de fabricants hautement spécialisés.

S'écartant définitivement des chemins battus, Longines a développé une montre-bracelet à quartz, révolutionnaire par sa simplicité, la qualité de ses performances et la miniaturisation de ses dimensions.

Construit sur la base d'un principe original — oscillateur secondaire à barre de torsion asservi par un oscillateur à quartz — le mouvement de la montre Longines ultra-quartz ne compte que 14 transistors, 19 résistances et 7 capacités, ce qui rend superflue l'intégration du circuit.

En raison du petit nombre d'éléments actifs et du rendement extraordinairement élevé du moteur vibrant — plus de 98 % — la consommation totale moyenne est inférieure à 10 micro-ampères. Une pile miniature de 140 mAh assure dès lors à la montre une autonomie de fonctionnement de plus de dix-huit mois. La puissance consommée, quant à elle, est de l'ordre de 18 microwatts, c'est-à-dire 50 000 fois plus petite que celle d'une lampe de poche ordinaire.

Ces chiffres montrent bien l'importance du chemin parcouru dans le domaine des micropuissances et des circuits à faible consommation. Un progrès tout aussi spectaculaire se situe au niveau de la précision :

100 fois supérieure à celle d'une montre mécanique conventionnelle. La précision de la Longines ultra-quartz se traduira par un écart de marche au porter de l'ordre de la minute par an. Par ailleurs, les dimensions extrêmement réduites du mouvement — 33 × 28,4 × 5,1 mm., y compris le dispositif calendrier avec remise à la date rapide — ont permis de conférer aux boîtiers une esthétique nouvelle et séduisante.

Le « Projet Sablier » — une montre à quartz Longines avant 1970 — est réalisé. Physiciens, électroniciens, ingénieurs horlogers, micromécaniciens, œuvrant sans relâche et en parfaite harmonie pendant près de dix-huit mois, ont réussi à mener à chef un travail audacieux. Que tous ceux qui, au sein des équipes de Record, Tramelan, Golay S. A. Lausanne et Longines, Saint-Imier, ont contribué à ce succès, soient félicités et remerciés de leur collaboration.

A. M.

De la montre mécanique à la montre à quartz

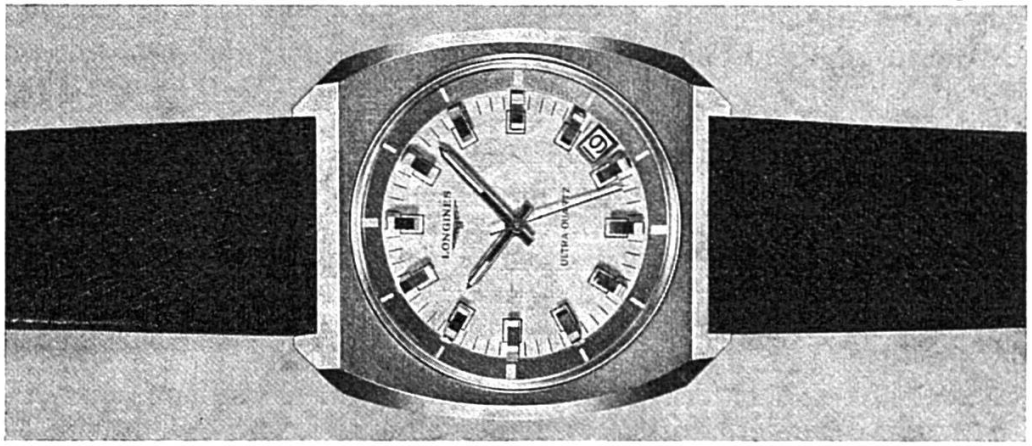
Découper et compter

Toute montre est un instrument servant à afficher l'heure. Qu'elle soit mécanique ou électronique, elle comprend au moins deux dispositifs indispensables : l'un, le résonateur, découpe le temps en intervalles égaux ; l'autre, l'organe de comptage, compte le nombre d'intervalles écoulés depuis une origine (midi ou minuit).

Le résonateur est le véritable cœur de la montre. Il a pour base un phénomène périodique, qui doit être le plus régulier possible : mouvement de va-et-vient d'un pendule ; oscillations d'un balancier-spiral ; flexion des bras d'un diapason ; vibrations d'un barreau de cristal de quartz. Ce phénomène se produit identiquement à lui-même un certain nombre de fois dans un intervalle de temps défini. Ce nombre est ce que l'on appelle **la fréquence** du phénomène.

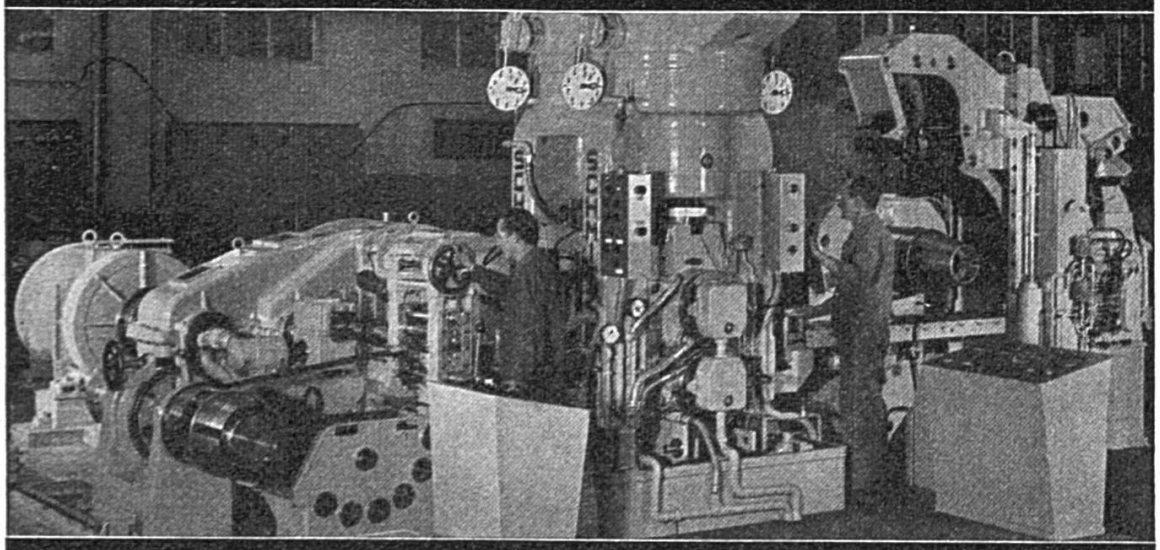
Par suite des divers frottements qui affectent le dispositif oscillant, les phénomènes périodiques tendraient à s'arrêter au bout d'un certain temps. Pour l'éviter, on lui fournit, à petites doses et à des moments bien déterminés, un apport d'énergie, tout comme l'on donne de brefs coups de fouet à une toupie pour maintenir son mouvement régulier.

Cliché Longines



La montre-bracelet électronique Longines ultra-quartz (grandeur réelle).

BOILLAT SA



laminoirs et tréfileries

maison fondée en 1855

spécialistes du laiton et alliages de cuivre

barres fils profilés rubans bandes

téléphone (032) 91 31 31 télégr. Boillat

Boillat SA Reconvilier Suisse
télex 3 41 28

Les pièces matricées à chaud

en métaux légers
sont homogènes, résistantes et précises. Livrables brutes ou usinées en ANTICORODAL, AVIONAL et PERUNAL.

THÉCLA

Société Anonyme Tél.:
2882 Saint-Ursanne 066 — 5 31 55

1446

Aux deux éléments de base, résonateur et système de comptage, s'en ajoute donc un troisième, tout aussi important : l'organe d'entretien des oscillations.

Nous sommes là au cœur de la montre, puisque nous y trouvons à la fois le moteur qui la fait marcher et le dispositif qui en régularise le « pouls ».

Ces impulsions périodiques et régulières sont ensuite transmises à un ensemble de rouages qui, par le truchement des aiguilles, les transcrivent en heures, minutes et secondes lisibles sur le cadran de la montre.

La précision de cette indication dépend directement, on l'a certainement compris, de la régularité du système de comptage et de la stabilité de la fréquence du résonateur. Cela étant dit, nous pouvons comparer les divers types de montres et expliquer pourquoi la montre à quartz est la plus précise de toutes.

La montre mécanique

Dans ce genre de montre, l'énergie est fournie par un ressort sous tension enroulé dans le barillet. Un jeu de rouages transmet cette énergie à un organe d'entretien : l'échappement. Du bon fonctionnement de cet ingénieux dispositif mécanique dépendent la bonne marche de la montre et son réglage précis. L'échappement donne périodiquement au résonateur, le balancier spiral, des « chiquenaudes » qui entretiennent ses oscillations régulières. Sans cet apport d'énergie dispensée à petites doses, ces oscillations iraient en se mourant et la montre s'arrêterait. Simultanément, l'échappement sert d'organe de comptage des brefs intervalles de temps « découpés » par le balancier-spiral (ou résonateur).

Des rouages démultiplicateurs transmettent ce comptage aux aiguilles qui, sur le cadran, l'affichent en secondes, minutes et heures.

Ressort moteur, balancier rotatif, spiral réglant et ancre d'échappement sont les principaux éléments de la montre mécanique classique. Dans la montre courante, la fréquence du résonateur (balancier-spiral) est de 2,5 à 3 cycles par seconde. Dans la montre mécanique à « fréquence élevée » Longines - Ultra - Chron, elle est de 36 000 alternances par heure, ce qui assure à cette montre une précision d'une minute par mois, tout à fait remarquable pour une montre-bracelet mécanique à remontage automatique.

La montre à « diapason »

Dans ce type de montre, la source d'énergie est une très petite pile électrique. (Elle remplace donc le barillet de la montre mécanique.) Elle alimente en tension un circuit électronique qui joue le rôle d'organe d'entretien. Le balancier spiral — ou dispositif résonateur — est remplacé par un petit diapason dont les branches vibrent à une fréquence imposée par sa forme et le matériau dont il est fait. Cette fréquence est de 200 à 500 cycles environ par seconde, donc nettement plus élevée que celle d'une montre mécanique à balancier-spiral.

Les vibrations des branches du diapason tendraient à s'arrêter si elles n'étaient entretenues. C'est là qu'intervient l'électronique. Chaque branche du diapason porte un petit aimant qui constitue le noyau plongeur d'une bobine dans laquelle passe périodiquement un courant. Un transistor joue le rôle d'interrupteur. Il est inséré dans le circuit des

bobines et leur transmet périodiquement une petite partie de l'énergie dispensée par la pile. Cela a pour effet d'attirer ou de repousser les branches du diapason et de maintenir constantes et régulières ses vibrations. On obtient ainsi un résonateur d'une grande stabilité.

Il « découpe » donc des intervalles de temps très courts. Ces intervalles, il s'agit de les compter. C'est encore la tâche du diapason, qui joue donc aussi le rôle de moteur vibrant. Par l'intermédiaire d'un cliquet minuscule, il entraîne par très brèves saccades une toute petite roue dentée. Elle agit à son tour sur un train de rouages qui met en mouvement les aiguilles affichant l'heure.

En toute objectivité, on peut donc dire que dans la montre à diapason, il y a plus d'électromécanique que d'électronique, cette dernière se limitant au transitor utilisé comme interrupteur et aux quelques composants passifs qui l'entourent.

Un bond en avant : la montre à quartz

Avec la montre à quartz, nous pénétrons en plein dans le domaine de l'électronique. L'oscillateur d'une telle montre ne comporte plus aucun élément mécanique, car le résonateur qui stabilise sa fréquence est un quartz.

Un mot d'explication s'impose ici : le quartz est un cristal de roche d'une très grande pureté. Ses atomes sont rangés de telle façon qu'ils ont d'étonnantes propriétés électriques, appelées la piézo-électricité.

Une pression ou une traction mécanique sur ce cristal fait apparaître des charges électriques à sa surface. C'est ce qui se produit dans la tête de lecture de votre tourne-disque : le sillon du disque qu'elle parcourt fait vibrer l'aiguille, et le quartz transforme ces vibrations en signaux électriques, ensuite amplifiés pour être entendus dans le haut-parleur. On obtient donc bien une variation de courant électrique en partant d'une vibration mécanique.

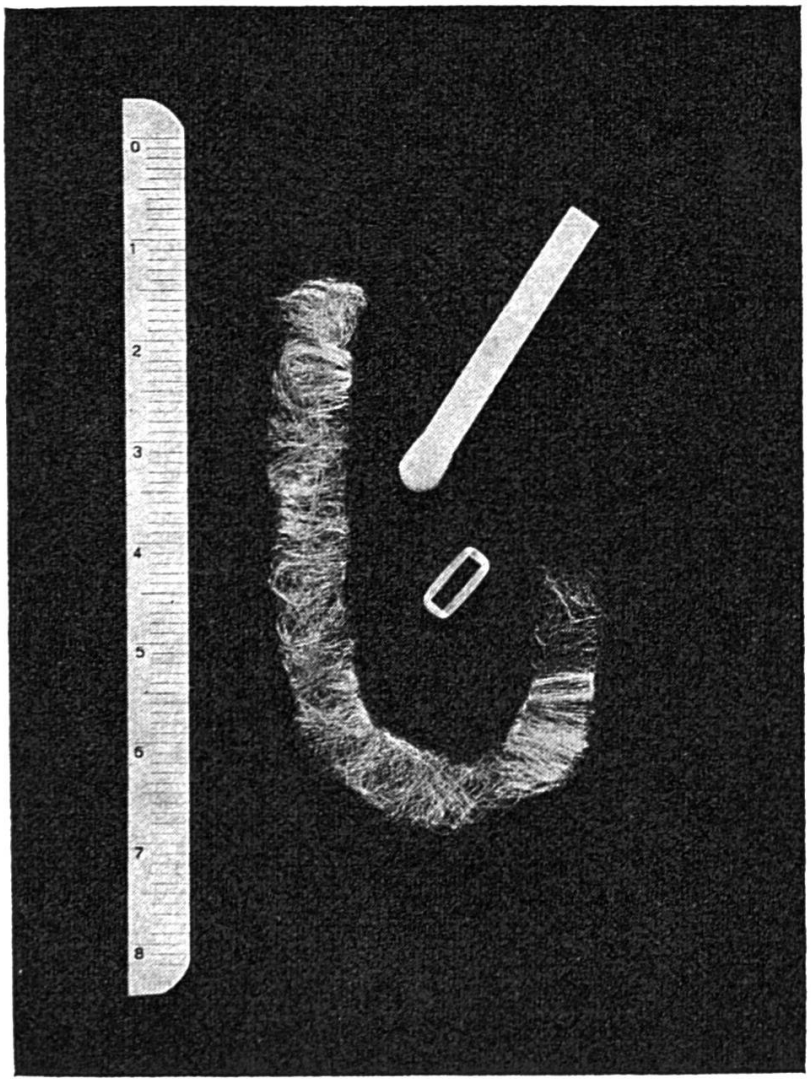
Le quartz peut d'ailleurs jouer un rôle inverse : soumis à des charges électriques, il se met à vibrer. La vitesse de ces vibrations, autrement dit leur fréquence, est fonction de l'angle de taille et des dimensions du quartz. Bien entendu, ces vibrations sont très faibles ; elles sont de surcroît très rapides. Elles suffisent cependant à stabiliser la fréquence d'un circuit oscillant électronique dans lequel est inséré un quartz, à condition que cette fréquence soit identique à celle de ce quartz. (C'est ce qui fait que, sur votre récepteur de radio ou de TV, vous retrouvez toujours exactement à la même place le même poste, la fréquence des émetteurs de radio et de télévision étant stabilisée précisément par un quartz). Si la fréquence du circuit oscillant tend à varier, le quartz le réajuste immédiatement. On a donc bien ici l'analogie électronique d'un balancier-spiral mécanique : le circuit fournit de l'énergie au quartz et celui-ci assure une extrême stabilité aux oscillations du circuit.

Le quartz (résonateur du circuit oscillant) vibre à une fréquence très élevée : plus de 8000 cycles par seconde. Ce résonateur aux mouvements de faible amplitude et très rapides ne peut pas servir lui-même de moteur, comme le fait le diapason entraînant directement cliquet et roue dentée. Pour compter les très brefs intervalles de temps découpés par les

vibrations régulières du quartz, il faut recourir à nouveau à des circuits électroniques. Ils divisent la fréquence de l'oscillateur afin qu'elle puisse agir de façon efficace sur le micromoteur. C'est à celui-ci qu'incombe alors la tâche de transformer en mouvement mécanique les signaux électriques stabilisés par le quartz, et d'agir sur les aiguilles affichant l'heure.

Ce système d'affichage est le plus rationnel et cette solution est celle qui permet d'utiliser le moins d'énergie électrique, de telle façon que la pile d'une montre électronique à quartz en assure la bonne marche pendant plus d'une année, avant qu'il soit besoin de la remplacer.

Cliché Longines



La bobine du micromoteur vibrant est faite de plus de 40 mètres de fil de cuivre d'un diamètre de 13 millièmes de millimètre. L'une de ces bobines est déroulée (au centre) pour montrer la finesse du fil comparée à une tête d'allumette.

De façon générale, le circuit électronique assurant l'entretien des vibrations du quartz, la division de cette fréquence et l'alimentation du moteur, est très complexe ; il comporte un nombre important de transistors, de résistances, de condensateurs, de diodes, soit en tout de 70 à 90 éléments. Ils ne peuvent être groupés dans l'étroit espace d'une montre-bracelet que sous la forme de circuits intégrés.

La solution Longines

Pour sa montre ultra-quartz, Longines a adopté une autre solution, qui a l'avantage d'utiliser un nombre moins élevé d'éléments électroniques miniaturisés (30 à 40) et de ne pas rendre indispensable l'emploi de circuits intégrés.

Dans la montre-bracelet à quartz Longines, on trouve, en effet, deux circuits oscillants, autrement dit deux oscillateurs, qui se stabilisent automatiquement l'un l'autre grâce à un dispositif électronique spécial.

Le premier de ces oscillateurs est identique à celui décrit plus haut : il comporte un circuit d'entretien et un résonateur à quartz, qui travaille à une fréquence de plus de 8000 cycles par seconde. Le deuxième oscillateur comporte un circuit d'entretien et un moteur vibrant à une fréquence nettement plus faible ; il est utilisé à la fois comme résonateur secondaire et comme moteur, et entraîne les aiguilles grâce à des cliquets et à des roues dentées.

La fréquence de l'oscillateur secondaire est peu stable. Celle de l'oscillateur à quartz, par contre, est très stable. L'astuce consiste à régulariser la fréquence du « circuit moteur » par celle du « circuit quartz ».

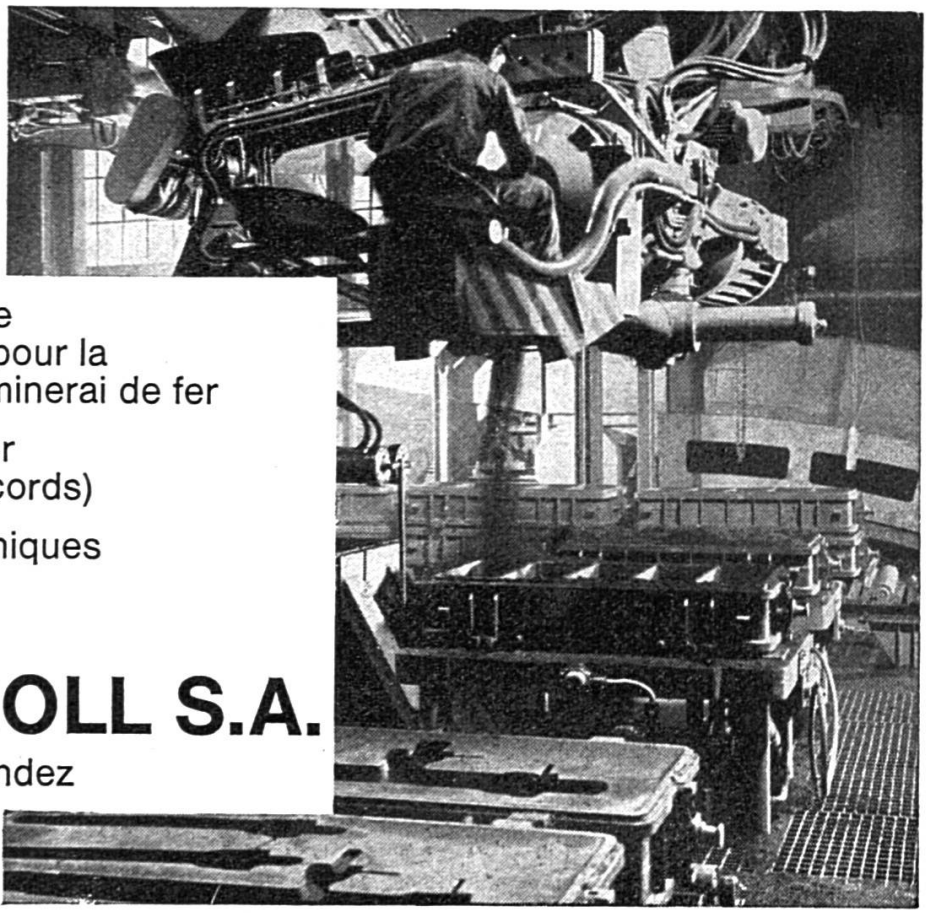
Cela s'obtient grâce à un dispositif électronique de comparaison. Il reçoit simultanément les deux fréquences sous forme de signaux électriques.

Supposons qu'exactement à la fin d'une série de dix signaux provenant du circuit résonateur à quartz, il doive recevoir un signal provenant du circuit oscillant du moteur. Si tel est bien le cas, il ne se passe rien, car le moteur vibre à la bonne cadence. Si, par contre, le signal du moteur est en avance ou en retard par rapport à la série très régulière de signaux arrivant de l'oscillateur à quartz, le circuit de comparaison réagit immédiatement : il envoie au circuit moteur un signal de correction qui le freine, dans le premier cas, ou l'accélère, dans le second cas. Ainsi et près de deux cent fois par seconde, le moteur qui tendrait à paresser ou à s'emballer est remis automatiquement à l'ordre.

Il vibre donc à une cadence très exactement proportionnelle à celle du quartz pilote, dont on sait, par ce que nous avons dit plus haut, qu'elle est très stable. Le moteur vibrant — qui agit sur le dispositif de comptage — est ainsi asservi à l'oscillateur auquel le quartz sert de résonateur. Sa marche est par conséquent très régulière, tout comme celle des aiguilles qu'il entraîne et qui affichent l'heure sur le cadran.

Telle est la solution astucieuse que les techniciens de Longines ont trouvée et adoptée pour mettre au point une montre-bracelet à quartz dont on mesure en secondes par année la précision. Elle est donc très nettement supérieure à celle d'une montre mécanique et d'une montre à diapason, et l'on peut bien dire qu'ainsi s'ouvre une ère nouvelle pour l'horlogerie.

Installation
«Slinger»



Four électrique
à cuve basse pour la
réduction du minerai de fer

Fonderie de fer
(tuyaux et raccords)

Ateliers mécaniques

VON ROLL S.A.

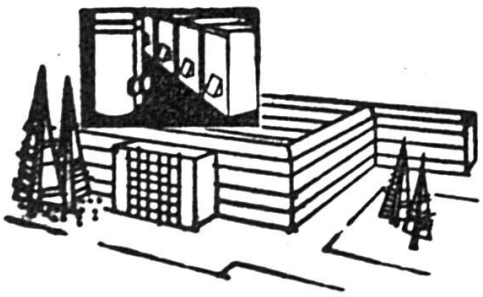
Usine de Choindez

471

pārli+cie

Chauffage central
Application de la chaleur
à tout usage
Chauffage par rayonnement
Chauffage au mazout
Climatisation
Installations sanitaires

BIENNE LA CHAUX-DE-FONDS
DELÉMONT PORRENTRUY
MALLERAY TRAMELAN
SAINT-IMIER NEUCHATEL



1439

Si vous désirez **une montre de qualité** exigez qu'elle soit munie d'un **balancier** en **bronze au béryllium,** connu sous le nom de

Glucydur

Marque déposée par
Les Fabriques de Balanciers Réunies

1441

REIFLER & GUGGISBERG, ing. S. A.

Entreprise de construction
BIENNE
Téléphone (032) 4 44 22
24, rue Gottstatt

R&G

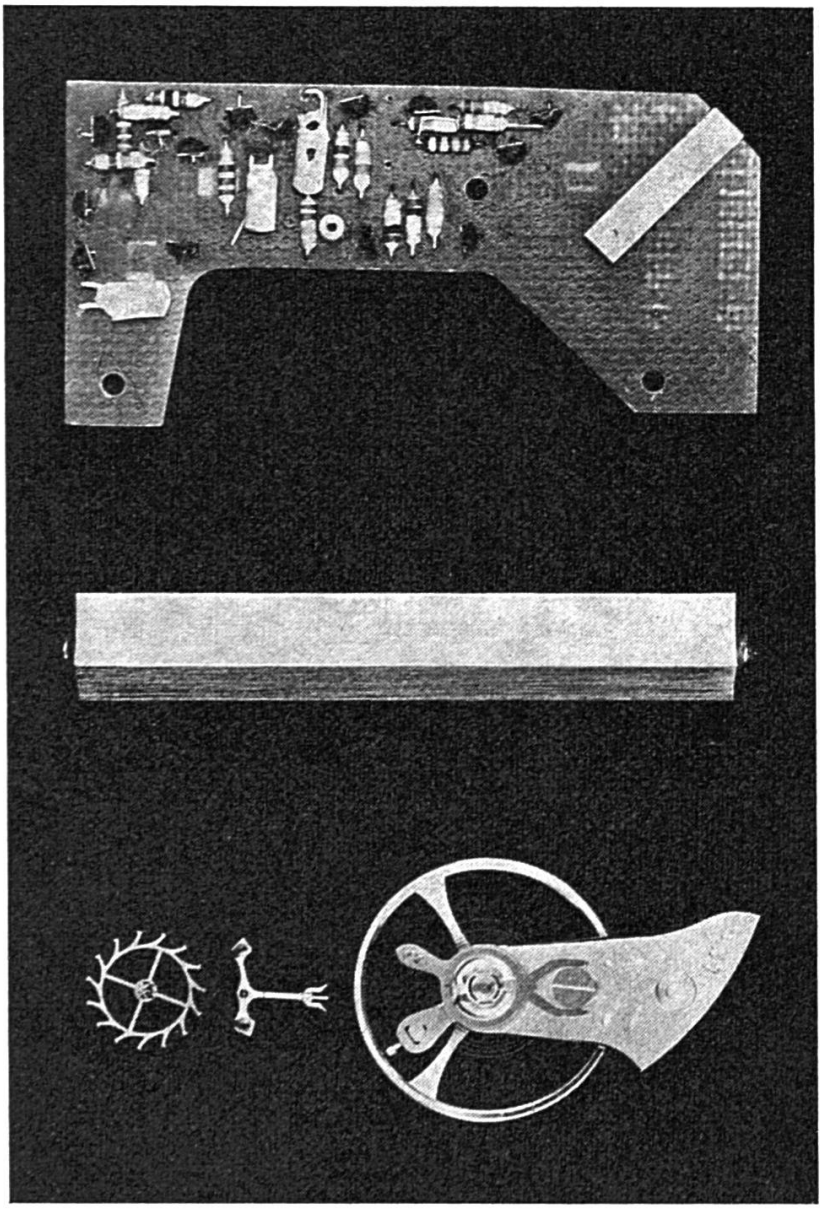
Ponts et chaussées
Voies ferrées
Revêtements de routes
Bâtiments industriels

1443

Pourquoi une montre à quartz est-elle beaucoup plus précise qu'une montre mécanique ou à diapason ?

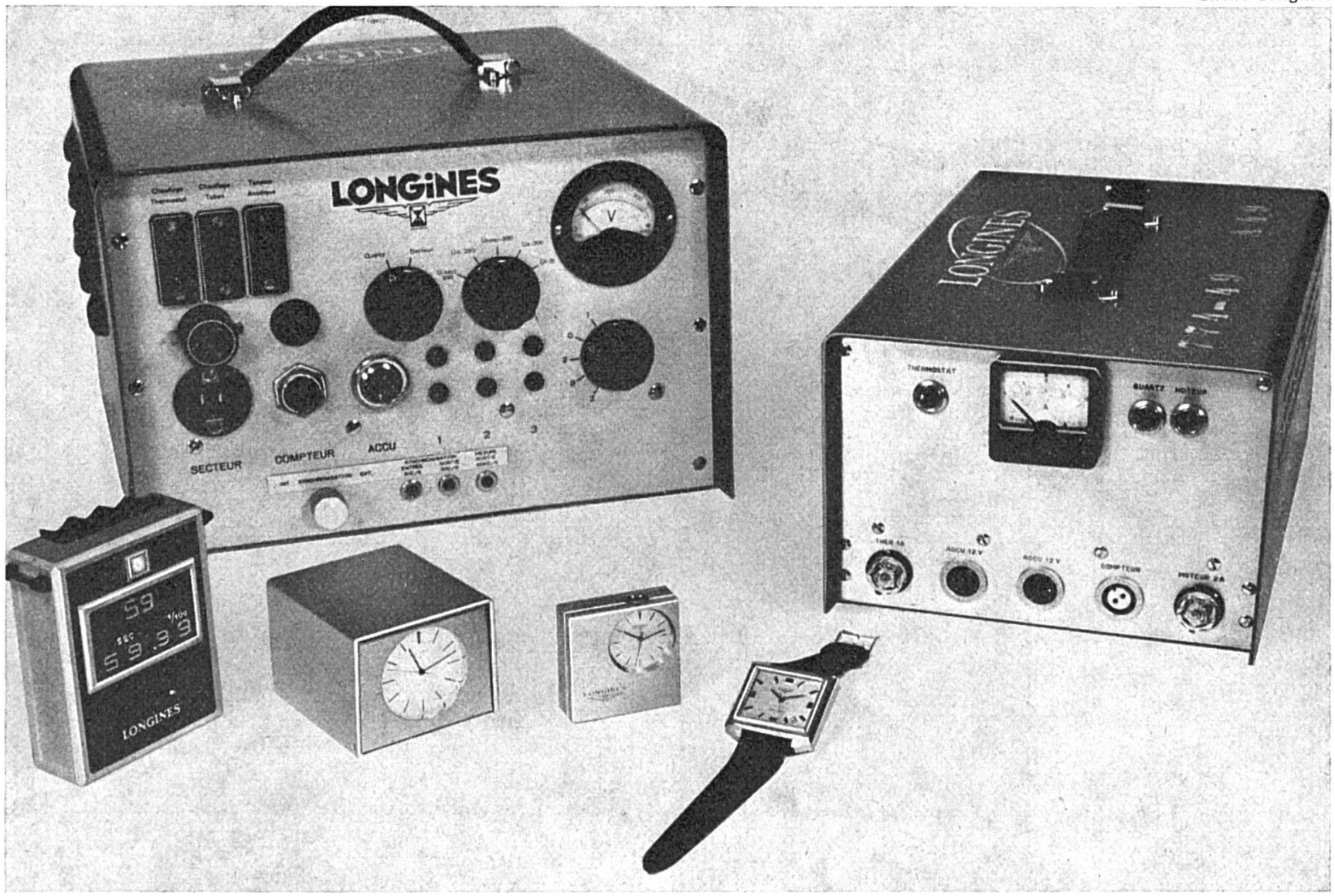
Etant enfant, chacun s'est amusé avec une toupie. Il aura constaté que, lancée sur un sol rugueux, elle avait peine à tourner sur elle-même : elle avait tendance à ralentir, à vasciller et à tomber. Pour la maintenir plus ou moins bien sur son axe vertical, il fallait lui donner de grands coups de fouet, et par conséquent dépenser beaucoup d'énergie.

Cliché Longines



En haut : les microcircuits de l'oscillateur et du circuit de correction. Au centre : le quartz. En bas : l'équivalent mécanique de ces circuits : le balancier-spiral et l'échappement.

Cliché Longines



La « famille » des instruments à quartz de mesure du temps créés par Longines. En haut, à gauche, horloge à quartz à tubes ; à droite, horloge à quartz transistorisée. En bas, de gauche à droite : le Télésprint, compteur électronique à quartz à affichage numérique ; chronomètre de bord électronique à quartz ; chronomètre de poche électronique à quartz ; montre-bracelet électronique à quartz : la Longines ultra-quartz.

Par contre, lancée sur une surface polie et tournant à toute vitesse, parce que peu freinée, la toupie se tenait bien droite sur son axe ; il ne fallait donner que de petits coups de fouet pour la maintenir dans cette position et, par conséquent, dépenser peu d'énergie. Elle n'en tournait pas moins très régulièrement.

Pourquoi ce rappel à un jouet de votre enfance ? Parce qu'il vous permettra, nous l'espérons, de mieux comprendre que la précision et la régularité de marche d'une montre dépendent de la fréquence de son oscillateur. Plus cette fréquence est stable, plus la précision de la montre est grande.

Le facteur de qualité d'un oscillateur est une sorte de « note » qu'on lui donne, et qui est d'autant plus élevée que le freinage du mouvement périodique est faible.

Cela revient à dire que, pour augmenter la précision de l'oscillateur, il faut accroître son facteur de qualité ou, ce qui a un résultat identique, diminuer tous les frottements qui concourent à freiner, voire à arrêter son oscillation.

Le facteur de qualité du balancier-spiral de la montre mécanique est de 200 à 300, celui du diapason de la montre du même nom de 1000 à 3000, alors que celui du quartz est de plus de 100 000. Cette simple énumération montre bien l'immense progrès marqué par la montre-bracelet à quartz.

Les oscillations du quartz qui assure la précision de cette dernière sont en effet entretenues par des moyens purement électroniques, ce qui exclut tout frottement. Aucune pièce mécanique ne touche le quartz, ni pour entretenir ses oscillations (échappement, dans la montre mécanique) ni pour les compter (cliquet, dans la montre à diapason). Il est suspendu par de très légers fils conducteurs à l'intérieur d'une petite capsule étanche dans laquelle on a fait le vide. Il échappe ainsi également au frottement de l'air. Par ailleurs, le frottement interne qui intervient lorsqu'une matière est déformée (et qui provoque l'échauffement constaté lors de la déformation rapide d'un métal) est très faible dans le quartz. Contrairement aux métaux utilisés pour la fabrication des spiraux, balanciers et diapasons, le quartz est un barreau géométriquement simple. Il est taillé dans un cristal naturel parfaitement pur. Dans ce monocristal, les atomes sont alignés dans une direction bien définie et uniforme. Le quartz vibre donc très librement à une fréquence constante, correspondant à ses dimensions géométriques et à son angle de coupe.

De tous les résonateurs entrant en ligne de compte pour une montre-bracelet, le quartz est donc très nettement celui qui a le facteur de qualité de beaucoup le plus élevé.

On comprend dès lors le « bond en avant » dans la haute précision mise à la portée de tous que représente la montre-bracelet électronique Longines ultra-quartz.

De mieux en mieux

Longines ne s'arrêta pas en si bon chemin. Au concours 1966 de l'Observatoire de Neuchâtel, la grande manufacture suisse déposa son premier **chronomètre de poche électronique à quartz** (50 × 50 × 10 mm.), qui sortit en tête de sa catégorie avec le résultat tout à fait remarquable de 0,54 point. C'était un pas de plus vers la miniaturisation.

En 1969, Longines présenta à la Foire de Bâle, en grande première mondiale, un compteur électronique à quartz, le Télésprint, qui permet de mesurer les temps au centième de seconde de façon très précise, et de les afficher en chiffres lumineux. Ce compteur est doté d'un système électronique de rattrapante et peut être commandé à distance, tant pour la mise en marche que pour l'affichage des temps intermédiaires et du temps final. Il a d'emblé suscité un très vif intérêt dans les milieux sportifs.

L'utilisation du quartz comme résonateur très stable, assurant une grande précision de mesure, a d'ailleurs trouvé son application dans plusieurs instruments destinés au chronométrage sportif dont Longines est un spécialiste connu dans le monde entier, instruments qui permettent de mesurer au millième de seconde les performances des champions.

Le pas décisif vient d'être franchi par Longines, dont les techniciens ont maintenant mis au point une **montre-bracelet à quartz**, en trouvant une solution originale au problème posé par l'introduction d'un quartz et de circuits électroniques dans le boîtier exigu d'une montre-bracelet. Il s'agit de la montre Longines ultra-quartz dont la précision se mesure en secondes par année, haute précision mise ainsi à la portée du grand public. C'est l'aboutissement logique de l'évolution qui s'est produite en électronique horlogère, technique dont les spécialistes de Longines ont su rapidement et par eux-mêmes tirer un parti tout à fait remarquable.

La croissance économique régionale

par François SCHALLER, professeur à l'Université de Lausanne [1]

Les esprits avisés s'accordent à reconnaître que la science économique n'est pas le champ de prédilection de la fantaisie. Il n'est pas certain, toutefois, qu'elle échappe entièrement à l'influence de la mode, voire de divers engouements. Aujourd'hui, le problème de la croissance économique régionale se manifeste partout et préoccupe particulièrement les responsables de la politique et de l'économie des Etats. Il a fait l'objet de nombreuses études approfondies. En ce qui concerne notre canton, vous connaissez tous l'ouvrage très fouillé, passionnant et étoffé de considérations originales, publié par mes distingués collègues de l'Université de Berne, MM. Stocker et Risch. Les structures de toutes les parties du canton y sont parfaitement décrites, les différents aspects de chacune d'elles sont analysés dans les moindres détails et font l'objet d'un examen minutieux.

Vous n'attendez certainement pas de moi que, durant le temps qui m'est accordé, je me permette d'ajouter quoi que ce soit à une étude aussi complète, dans laquelle le diagnostic de l'économie du Jura est présenté avec autant de compétence. Je ne peux non plus me résoudre à reprendre les problèmes qui ont déjà été analysés ; je consacrerai donc ces quelques minutes aux réflexions, très sommaires d'ailleurs et marginales, que peut inspirer à l'économiste généraliste la question de la croissance économique régionale, et plus particulièrement celle du Jura bernois.

[1] Conférence prononcée le 28 mai 1969 à Porrentruy, à l'assemblée cantonale de l'UCI.