

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 4 (1922)

**Artikel:** La détermination du coefficient d'accouplement d'après une méthode de battements  
**Autor:** Zickendraht, H. / Baumann, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741980>

#### 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:** 23.01.2026

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

manomètre suit les variations de la concentration du gaz avec un retard d'une à deux secondes seulement. La sensibilité peut être poussée très loin. L'acide carbonique provenant de la respiration humaine peut facilement produire une dénivellation du manomètre de 2 cm. L'appareil présenté en séance, a été exécuté au Laboratoire de Physique de l'Université de Bruxelles.

H. ZICKENDRAHT et K. BAUMANN (Bâle). — *La détermination du coefficient d'accouplement d'après une méthode de battements.*

Au cours d'expériences sur la sensibilité du «tikker» en comparaison avec l'audion dans la réception des ondes entretenues s'est posé le problème de la mesure exacte de petits coefficients d'accouplement. Nous avons réussi à trouver une méthode basée sur les battements produits par deux circuits dont les ondes propres ne diffèrent que très peu l'une de l'autre.

Le premier des circuits oscillants contient les deux bobines accouplées, le second fonctionne comme récepteur autodyne. Un commutateur permet de renverser le champ magnétique de la seconde bobine. Ainsi on trouve pour la durée d'oscillation du premier circuit

$$T_1 = 2\pi \sqrt{(L_1 + L_2 + L_{12})C} \quad \text{champs parallèles}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{(L + L - L)C} \quad \text{champs opposés.}$$

$L_1$  et  $L_2$  étant les coefficients de self des deux bobines,  $C$  la capacité et  $L_{12}$  le coefficient d'induction mutuelle. La différence de hauteur des sons dans le téléphone du circuit audion produit par les battements avec la fréquence  $n_1 = 1/T_1$  ou  $n_2 = 1/T_2$  permet de calculer le coefficient d'induction mutuelle des deux bobines placées à différentes distances l'une de l'autre, et en même temps le coefficient d'accouplement. C'est ainsi que nous avons pu mesurer des coefficients jusqu'à la valeur de 0,15 %.

A. JAQUEROD (Neuchâtel). — *Sur quelques problèmes intéressant l'horlogerie.*

Un laboratoire de recherches horlogères est, depuis une année, rattaché au laboratoire de physique de l'Université de Neu-

châtel. Les travaux entrepris ont pu l'être grâce à une subvention de la *Fondation fédérale pour l'encouragement de l'industrie nationale par le moyen de recherches scientifiques*, à Zurich. Ils ont été effectués en bonne partie par M. Mügeli, physicien attaché au laboratoire, avec la collaboration de plusieurs écoles d'horlogerie de la Suisse romande, notamment de celle du Locle.

Un des problèmes fondamentaux de la chronométrie est la réalisation de l'isochronisme des oscillations du balancier, pro-

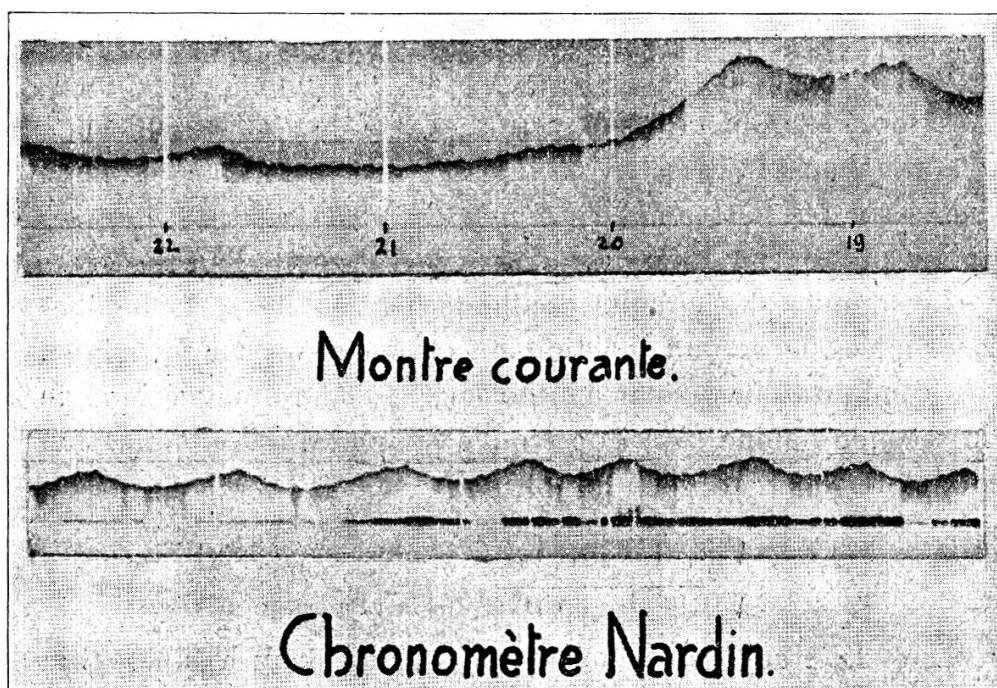


Fig. 1

blème qui est naturellement en corrélation intime avec celui de l'égalité des amplitudes de ces oscillations. Le laboratoire a réussi à mettre au point une méthode d'enregistrement photographique de ces amplitudes, au moyen d'un procédé déjà utilisé par Brillouin<sup>1</sup>. Le perfectionnement consiste à adapter à la serge du balancier un fil d'acier poli, placé radialement, qui joue le rôle de miroir cylindrique, et donne d'une

<sup>1</sup> M. BRILLOUIN. *Bull. de la Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale*, mai 1899. — *C. R. du Congrès int. de chronométrie*, Paris, 1900.

lampe une image linéaire très fine. Le point de rebroussement, à l'extrémité de la course du balancier, donne lieu à un trait lumineux très facile à observer et à photographier. L'enregistrement se fait sur une bande de papier sensible, déroulée au moyen d'un Morse.

Si l'amplitude était constante, on obtiendrait un tracé linéaire, parallèle à la bande. La figure 1 ci-jointe met en évidence les grandes variations présentées par un mouvement ordinaire (elles peuvent atteindre 30 degrés) et les variations

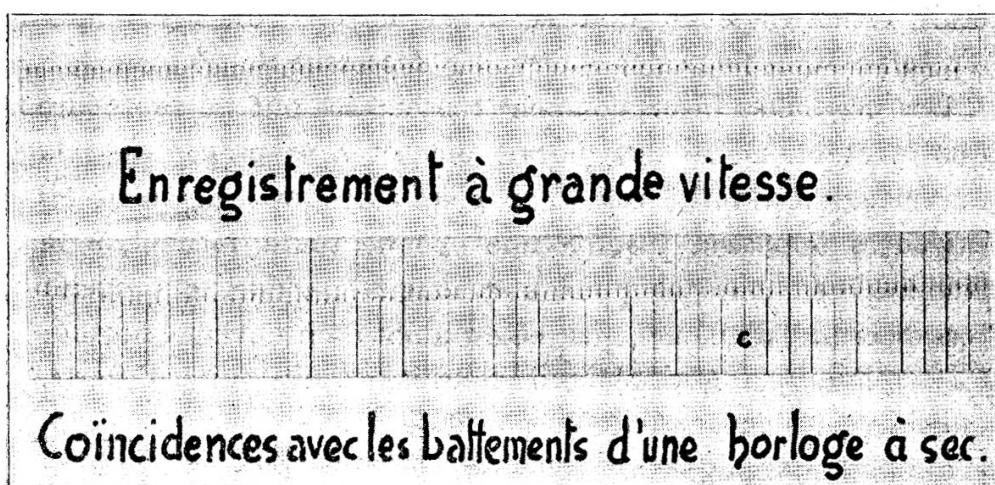


Fig. 2

notables d'un mouvement de précision. Le passage de chaque dent d'engrenage est rendu sensible. L'influence de la forme des dents pourra être étudiée commodément.

En déroulant rapidement le film, on perçoit individuellement chaque élongation, sous forme d'un trait noir et court. Des signaux lumineux commandés par un régulateur permettent d'enregistrer la seconde sur la même bande (traits longs et uniformes sur la figure 2). Il sera possible, sur ces photographies, par la méthode des coïncidences, d'étudier les variations de période du balancier, si toutefois elles sont sensibles. La marche de la montre pourra de la sorte être suivie de façon continue, tandis que la méthode des observations quotidiennes, pratiquée par les observatoires, ne fournit que la marche *moyenne*.

Les appareils ont été jusqu'ici seulement étudiés et mis au point; les recherches seront entreprises incessamment.

Ch. Ed. GUILLAUME (Sèvres) désire insister sur la grande importance que possèdent, précisément pour l'époque présente, les recherches en cours au Laboratoire de chronométrie de l'Université de Neuchâtel.

La distribution quotidienne de signaux d'heure émis avec une précision élevée entraîne, en effet, une évolution nécessaire du chronomètre, qui, de garde-temps pour une longue durée, qu'il était essentiellement, doit tendre à devenir un instrument d'interpolation pour des intervalles successifs de 24 heures.

Des personnes insuffisamment renseignées ont pu prétendre que le chronomètre deviendrait bientôt sans usage; c'est là une erreur. La vérité est qu'on peut atténuer légèrement les exigences imposées, jusqu'à une époque toute récente, à la stabilité des marches pour une longue période. On aurait tort de croire, d'ailleurs, que cette stabilité soit devenue inutile; les comparaisons quotidiennes fournissent une suite d'écart, qui doivent servir à établir, par un calcul de compensation, l'équation des marches; et celle-ci ne possède un sens pratique que si la stabilité reste élevée.

Mais l'attention devra se porter surtout, dans un avenir immédiat, sur l'isochronisme des oscillations, qui peut seul permettre une interpolation précise dans l'intervalle de deux signaux.

MM. Jaquierod et Mügeli ont abordé déjà l'étude directe de l'isochronisme. Ils ont poussé plus avant celle de l'amplitude, d'où dépendent les durées d'oscillation dans les chronomètres qui ne sont pas parfaitement isochrones.

Le problème de l'isochronisme, abordé par Abram Louis Breguet, a été complètement résolu par Phillips, qui a établi les conditions auxquelles doit satisfaire le spiral, pour que les périodes d'oscillation soient indépendantes de l'amplitude. Or, ces conditions supposent un balancier indéformable, alors que les bilames libres du balancier compensateur ordinaire sont déformées, par la force centrifuge, dans une mesure telle, que, comme l'a montré Phillips, les écarts de durée entre les grandes

et les petites oscillations (haut et bas de la course du ressort moteur) correspondent à 12 secondes par 24 heures. L'emploi du balancier intégral, en raison de la plus grande robustesse des lames, a ramené ce changement à 2 secondes. Le spiral élinvar, dont l'association à un balancier monométallique donne une compensation très approchée aux températures (on possède maintenant des pièces qui, ainsi réglées, n'éprouvent, entre  $0^{\circ}$  et  $30^{\circ}$ , que des variations de marche de 1 seconde par jour), fait disparaître définitivement l'action de la force centrifuge. Les affixes compensatrices dont M. Paul Ditisheim munit le balancier monométallique pour parachever la compensation ne subissent, sous l'action de la force centrifuge, aucune déformation susceptible de troubler l'isochronisme d'une quantité mesurable. Les nouveaux procédés de compensation des chronomètres ont donc préparé également la solution du problème de l'isochronisme; le moment est donc doublement bien choisi pour faire une étude approfondie de l'action de l'amplitude sur la période d'oscillation dans les chronomètres.

E. LUDIN (Zurich). — *Fils métalliques échauffés électriquement et produisant des sons.*

Si l'on échauffe les fils nus à l'aide du courant alternatif, ils se mettent à résoner. En ce cas à côté d'une note fondamentale se présentent également ses harmoniques. La hauteur du son, c'est-à-dire le nombre d'oscillations correspondant au son est égal au nombre double des périodes du courant alternatif, mais il garde une valeur constante indépendante de la nature, longueur, diamètre, section droite, et tension du fil. L'intensité du son par contre dépend des facteurs mentionnés, ainsi que de l'intensité du courant. Nous avons utilisé pour ces recherches des fils d'aluminium, de cuivre, de platine, de laiton, de constantan, de nickel chromé et de fer. C'est pour le fer que l'effet était le plus marqué.

Ces sons ne sont pas produits par des vibrations transversales ou longitudinales du fil. Des vibrations longitudinales proprement dites sont impossibles ; par contre l'effet longitudinal de Melde est possible, mais il se produit alors des vibrations