Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 16 (1934)

Artikel: L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre
Autor: Rosat, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741446

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: 04.12.2025

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

gation des erreurs mentionnées ci-dessus. L'étude n'en est d'ailleurs pas encore terminée et c'est dans ce but qu'a été établi un nouveau corps de formules permettant de tenir compte des termes négligés.

H. Rosat (Le Locle). — *L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre.*

I. *Indications du temps.*

Lecture. — Le temps marqué par un chronomètre est apprécié, de la manière la plus simple, par la *lecture directe* des valeurs indiquées par les aiguilles sur les cadrans.

Chronographes. — Ces indications peuvent être transmises, par des mécanismes spéciaux nommés *chronographes*, à des systèmes d'aiguilles indépendants de celui qui marque le temps de façon suivie et le conserve avec précision. Les systèmes d'aiguilles de chronographes sont généralement commandés par l'opérateur: du point de départ zéro où les aiguilles sont immobilisées, une première pression les met en mouvement saccadé, correspondant aux oscillations du balancier réglant; une seconde pression les arrête, indiquant sur le cadran la durée de l'observation; une troisième pression les ramène à zéro.

Chronographe rattrapante. — Un mécanisme spécial, ajouté au chronographe, permet à la grande aiguille des secondes de se dédoubler, à volonté, puis de se réunir. On nomme ce mécanisme *Chronographe rattrapante.*

Précision des lectures. — De cette introduction sommaire, on conclut que la *précision des indications* fournies par le chronographe dépend:

1° Du réglage du chronomètre.
2° De la division rigoureusement exacte des rouages transmettant le mouvement de l'échappement au chronographe.

3° Enfin de la division non moins exacte du cadran, dont chaque seconde est subdivisée en $^1/_4$, $^1/_5$ ou $^1/_{10}$.

Audition. — Nous venons de dire comment la lecture du temps se fait. Chaque saccade du mouvement de l'aiguille correspond à un *coup* produit par le dégagement de l'échappement sous l'action du balancier réglant.

Ces deux observations se combinent et se complètent, le moindre décalage du coup de l'échappement et d'un signal quelconque est perceptible avec une erreur possible de 1 à $^2/_{100}$ de seconde, pour des observateurs exercés.

Coïncidences. — L'émission des signaux horaires rythmés a beaucoup développé ce procédé de détermination par coïncidences et la précision des lectures des temps en est augmentée.

II. *Enregistrement du temps.*

Enregistrement. — Ce que nous venons d'exposer sommairement est relatif à une lecture ou une *audition passagère*, dont il faut fixer le souvenir très exact par des notations. En outre, l'équation personnelle des divers observateurs est appréciable.

Chronographe enregistreur. — C'est pour fixer sur le papier ces lectures du temps qu'on a imaginé, depuis longtemps, de se servir du mouvement saccadé de l'échappement pour ouvrir et fermer un circuit, dans lequel un courant électrique faible passe, en actionnant un électro-aimant, monté sur un mécanisme spécial de *chronographe enregistreur*, instruments de modèles divers, déplaçant un ruban de papier ou un tambour gradué.

Sur ce récepteur, dont la vitesse de déroulement peut être déterminée selon convenance, par exemple 10 mm ou 20 mm par seconde, un signal, donné automatiquement ou à volonté, fait passer le courant dans un autre électro-aimant et imprime l'instant de l'observation faite: en relevant la position de ce point sur la ligne marquant la seconde, *on a une inscription authentique et toujours contrôlable* du fait observé.

Contrôle de chronomètres. — Ce procédé s'est généralisé dans les observatoires astronomiques pour le contrôle des chronomètres, et il rend les plus grands services.

Construction des mécanismes. — Mais ce sont les multiples applications scientifiques de l'enregistrement du temps qui nous font aborder cette question devant vous. En effet, le chronométrier sait de quelle manière il peut réaliser ce que le savant lui demande, les expériences répétées durant plus d'un demi-siècle ont apporté leurs conclusions éprouvées, mais il est certaines conditions, fondamentales, qu'il faut connaître pour conserver les garanties de haute précision du réglage des chronomètres, base de l'enregistrement marqué.

III. *Durée des contacts électriques.*

Nous avons dit que la durée du passage du courant électrique dans le chronomètre est dépendante du dégagement de l'échappement, fonction qui se produit en un temps très court. Cette durée varie aussi en fonction de l'amplitude des oscillations du balancier réglant — qui sont isochrones. — Si l'oscillation est petite, la durée en est augmentée et vice versa, elle sera plus courte pour de grandes oscillations.

Durée des contacts très courts. — Au technicum du Locle, par l'emploi d'un chronoscope marquant le $^1/_{1000}$ de seconde, et aussi au moyen d'un oscillographe dont la période donne 50 sinus par seconde, nous avons pu mesurer la durée du dégagement de l'échappement.

Pour un chronomètre battant le $^1/_5$ de seconde, cette durée est de 0.008 à 0.010 s.; pour le chronométre battant le $^1/_{10}$, elle est réduite à 0.003 s., tandis que le chronomètre battant la ½ seconde donne une durée de 0.012 à 0.014 s.

En dehors des temps très courts dont la durée est ainsi déterminée par le dégagement de l'échappement, on peut combiner d'autres durées de contact en ouvrant et fermant le circuit par des dégagements successifs.

Durée des contacts prolongés. — On a les possibilités suivantes:

	Durée du contact (sec.)
Chronomètre de marine battant $^1/_4$ sec.	0.25
	ou 0.50
» » » » $^1/_2$ »	0.50
Chronomètre de bord battant $^1/_5$ sec. .	0.20 0.40 0.60
Chronomètre de bord battant $^1/_{10}$ sec. .	0.10 0.20 0.30 etc.

Nous disons *durée du contact*, mais on peut aussi disposer le même mécanisme pour que *l'interruption* soit de la durée indiquée; on nous a fait remarquer *qu'en campagne* il importait de maintenir le plus longtemps possible la cource de courant, en disposant la fonction de contact de courte durée. Il en est autrement en laboratoire, où la source de courant est assurée à discrétion.

Résistance des appareils récepteurs. — Une question importante est de savoir, d'après diverses demandes récentes, si la durée de contact de 0,01 s. est compatible avec l'emploi des instruments dont se servent messieurs les savants.

Nous savons que par l'emploi de relais appropriés ce courant, presque instantané, peut être amplifié et faire fonctionner les appareils enregistreurs. Mais on nous dit d'autre part qu'il est désirable de se passer de relais, dont la transmission varie avec le courant qui les actionne. Nos dernières conclusions ont été de disposer le contact pendant $^1/_5$ ou $^2/_5$ de seconde.

Est-il utile d'enregistrer les temps chronographiés ? — Une autre question que nous nous permettons de poser est celle-ci:

Est-il utile de munir le chronographe rattrapante — celui au $^1/_{10}$ de seconde par exemple que nous vous avons présenté l'an dernier à Thoune — du mécanisme enregistreur électrique, en sorte que le temps de l'observation chronographiée soit enregistré ? La période d'une seconde, entre deux enregistre-

ments d'une durée de $^1/_{10}$ seconde chacun, convient-elle, ou devrait-elle être plus courte, et pour quelles raisons ?

Ce problème intéressant nous préoccupe, et vous êtes, Messieurs, les mieux qualifiés pour nous donner vos conseils et directions.

Enregistrement photographique. — Nous ne terminerons pas cet exposé sans cependant dire quelques mots d'un autre procédé d'enregistrement des temps marqués par un chronomètre chronographe rattrapante, par exemple.

IV. *Enregistrement photographique.*

C'est celui de la photographie instantanée de la face de la montre en marche, au moment précis où le fait à enregistrer se produit; par exemple passage d'autos *au contrôle*, où le circuit se ferme avec la plus grande précision, comme l'a démontré récemment notre collègue, M. l'ingénieur R. Straumann à Waldenbourg.

Ce même signal électrique déclanche l'obturation, et l'état de la montre à cet instant précis apparaît sur la photo. De même en aviation, où les vitesses actuellement réalisées sont le résultat d'entraînements basés sur l'enregistrement photographique du temps du chronomètre.

Autres moyens d'enregistrer ? Il nous serait intéressant de savoir si d'autres moyens d'enregistrement, précis et commodes, peuvent être envisagés.

V. *Conclusions.*

La conclusion de notre exposé est celle-ci: L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre a fait l'objet des perfectionnements compatibles avec les exigences actuelles de la science; il appelle *la mise au point des appareils récepteurs en diminuant le plus possible leurs résistances constantes, en sorte que les signaux de très courte durée, par leur grande précision, puissent être employés plus généralement.*