

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 7 (1925)

**Artikel:** Variation du module d'Young aux basses températures  
**Autor:** Jaquerod, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-740679>

### **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:** 17.07.2025

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

blement. Un projet sera présenté par la commission d'étude à la séance d'Aarau.

Enfin le président donne lecture d'une liste de 24 candidats qui sont admis séance tenante par la société et auxquels il adresse une cordiale bienvenue.

Voici les noms de ces nouveaux membres : M<sup>lle</sup> Hélène Roux, MM. M. Bider, W. Dällenbach, B. Frey, W. Heim, V. Henri, A. Huber, E. Hüchel, A. Läuchli, F. Levi, H. Loosli, R. de Mandrot, G. Mie, H. Müller, A. v. Muralt, S. Ratnowsky, R. Sängler, M. Schein, E. Schrödinger, W. Schütz, A. Stäger, G. Wild, K. Zuber, F. Zwicky.

A. JAQUEROD et H. MÜGELI (Neuchâtel). — *Variation du module d'Young aux basses températures.*

Les renseignements que l'on possède dans ce domaine manquent de certitude, étant donnée la difficulté des mesures. La méthode statique n'a pas une précision suffisante, et la méthode dynamique n'a guère été pratiquée que pour le pendule de torsion, qui fournit le module de Coulomb.

Nous avons utilisé la méthode de la montre, dont il a déjà été question antérieurement<sup>1</sup>: une montre munie d'un balancier non compensé possède une marche qui varie avec la température, et qui dépend de la dilatation du spiral et du balancier, ainsi que du module de flexion du spiral. Si donc on connaît les coefficients de dilatation, l'étude de la marche fournit le module d'Young. Les deux montres utilisées étaient munies de balanciers pleins, en fer doux, et de spiraux d'acier.

L'avantage de cette méthode est 1<sup>o</sup> de permettre une grande précision, car la marche peut se maintenir, pour une température donnée, à 1 seconde près par jour — ce qui correspond à une approximation voisine du cent-millième — du moins à la température ordinaire. Même dans l'air liquide, la marche s'est montrée constante à 10 sec. par jour environ, permettant de calculer la valeur relative du module d'élasticité au dix-millième à peu près. 2<sup>o</sup> Une montre constitue un appareil de très petite

<sup>1</sup> *Archives*, (V) 5, p. 490 (1923).

dimension, qu'il est facile de maintenir à température constante, et dont l'observation est particulièrement simple.

Une difficulté s'est présentée, néanmoins, aux basses températures, provenant de la congélation des huiles de graissage; elle a été tournée par l'emploi d'une lubrification spéciale. De plus la montre étant complètement enfermée dans l'enceinte réfrigérante, l'observation de la marche par la méthode ordinaire (lecture du cadran) n'était plus possible; nous avons utilisé une méthode acoustique de coïncidence, permettant de comparer à l'oreille la marche avec celle d'un chronomètre maintenu à la température ordinaire.

Les deux montres étudiées ont donné des résultats presque identiques; les observations ont été faites à  $-180^\circ$  (oxygène liquide),  $-80^\circ$  ( $\text{CO}_2$  et benzine),  $0^\circ$  et  $+100^\circ$ . L'avance, lorsqu'on passe de  $0$  à  $-180^\circ$  est d'environ 2000 secondes par jour; elle ne varie pas linéairement avec la température, mais au contraire la courbe représentative présente une courbure accentuée. On en déduit la variation du module d'Young,  $E$ , avec la température; la courbe présente la même allure générale que la précédente. La grandeur  $\frac{dE}{dT}$  diminue fortement avec la température et semble même tendre vers zéro lorsqu'on s'approche du zéro absolu. En admettant qu'il en est bien ainsi — ce qui paraît très plausible — on peut extrapoler la courbe jusqu'au zéro absolu et obtenir le module  $E_0$  à cette température limite.

La variation de  $E$  avec la température absolue  $T$  peut alors se représenter avec une grande précision par la relation simple:

$$E = E_0 - AT^n ,$$

$A$  et  $n$  étant des constantes. L'exposant  $n$ , chose remarquable, est très voisin de  $3/2$  (valeur trouvée: 1,54), de sorte que  $\frac{dE}{dT}$  est à peu près proportionnel à la racine carrée de la température absolue: ce résultat sera peut-être susceptible d'une interprétation théorique. — Nous avons entrepris des expériences afin de vérifier si cette relation se retrouve pour d'autres métaux que l'acier, notamment des métaux purs.