

# Variation du module d'Young aux basses températures

Autor(en): **Jaquerod, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **7 (1925)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740679>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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.