

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 2 (1920)

Artikel: Sur les variations de densité de l'air
Autor: Jaquerod, A. / Borel, Ch.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-742570>

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: 31.12.2025

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

sous peine de le détruire, un couple thermo-électrique en platine dans une atmosphère d'azote, s'il y a du nickel dans l'enceinte.

PERRIER, Albert et de MANDROT, R. (Lausanne). — *L'élasticité du quartz cristallisé en fonction de la température.*

Dans cette communication, les auteurs résument les résultats expérimentaux obtenus par eux sur l'élasticité du quartz en fonction de la température. Ces expériences font partie d'une étude d'ensemble sur les corps piézo-pyroélectriques et à laquelle se rapportent également des communications provisoires antérieures¹.

Une description sommaire de la méthode employée est donnée, méthode par flexions de lames taillées dans deux directions cristallographiques principales ; ces flexions sont produites dans un four électrique et des dispositifs optiques appropriés permettent de les mesurer à quelques millièmes près. Jusqu'ici les observations ont été faites à des températures atteignant 700°. Elles ont suffi pour mettre au jour des variations très caractéristiques de l'élasticité, lesquelles sont illustrées en séance par la projection de graphiques. Soit dans la direction de l'axe optique soit normalement à celui-ci, l'élasticité diminue d'abord lentement, puis la chute va s'accentuant de plus en plus jusqu'à la température de passage $\alpha\beta$ (point de disparition de la piézo-électricité²). De là, les modules remontent si brusquement que l'on peut presque parler d'une discontinuité puis continuent à s'accroître plus lentement. Le domaine des expériences sera encore étendu et les résultats détaillés publiés plus tard dans un mémoire.

JAQUEROD, A. et BOREL, Ch. (Neuchâtel). — *Sur les variations de densité de l'air.*

Des variations de densité de l'air atmosphérique, encore inexplicées, ont été signalées en 1875 par Morley, et retrouvées par M. Ph. Guye dans les déterminations de divers observateurs.

Il semble que les différences de composition soient insuffisantes à en rendre compte. M. Guye invoque alors la présence de poussières ultra-microscopiques, et capables de traverser les filtres de coton, agissant comme un gaz de poids moléculaire très élevé et impossible à déceler³.

Ces variations obéissent à une règle, dite loi de Loomis-Morley, fai-

¹ PERRIER, A. Hypothèse de polarisations diélectriques spontanées, etc., *Archives* (4), t. 41, p. 493, 1916. Aussi A. P., Sur la transformation directe de la chaleur, etc., *Archives* (5), 1, p. 243, 1919.

² PERRIER, P., *loc. cit.*

³ *Journal de chimie-physique*, 31 décembre 1917.

sant correspondre les maxima de densité aux minima de pression atmosphérique, et vice-versa. Des mesures ont été entreprises au laboratoire de physique de Neuchâtel en vue de suivre de façon systématique la densité de l'air et de vérifier si possible l'existence des poussières.

La méthode employée a été celle de la balance hydrostatique étudiée précédemment dans ce laboratoire¹, et perfectionnée surtout en ce qui concerne la mesure de la température et de la pression. Les variations à mettre en évidence, étant de l'ordre de quelques dix-millièmes, il s'agissait d'obtenir la poussée sur le flotteur à quelques centièmes de milligramme, la température au centième de degré, et la pression à quelques centièmes de mm de mercure. Nous avons employé dans ce but un thermomètre à résistance, formé d'un fil de nic-

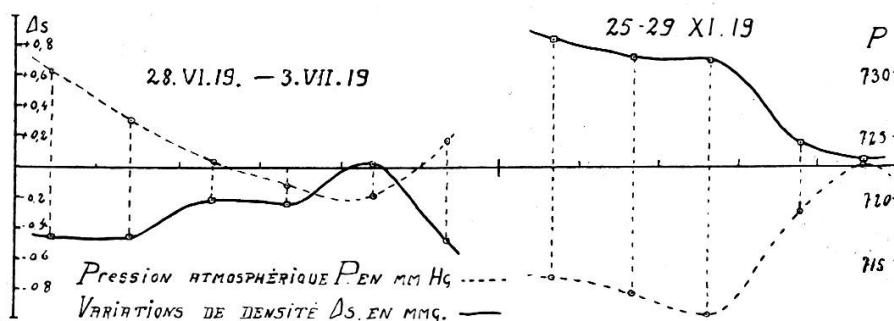


Fig. 1.

kel, et occupant toute la hauteur de l'ampoule, et un baromètre spécialement construit pour cet usage dans lequel les variations de pression sont équilibrées par une colonne d'eau de hauteur réglable.

Les mesures journalières de densité au nombre de 180, sont réparties en séries de 10 à 50 mesures successives, et ont été exécutées de juin 1919 à août 1920. Elles ont permis d'obtenir des courbes pour ainsi dire continues, dont deux portions sont reproduites dans le graphique ci-dessus. Il se rapporte aux mesures effectuées du 28 juin au 3 juillet et du 25 au 29 novembre 1919. La courbe pleine représente la densité de l'air ou plutôt ses variations autour de la valeur moyenne, et la courbe pointillée la pression barométrique. La règle de Loomis-Morley s'y vérifie de façon très frappante.

Cette étude a été complétée par des mesures à 2000 et 3000 mètres d'altitude au moyen de prises d'air faites en avion, cela grâce à la grande obligeance de la direction de l'aérodrome fédéral. Les premiers résultats semblent montrer que l'air capté dans ces conditions obéit aux mêmes variations que celui de la plaine.

¹ Archives, t. 29, p. 535.

Une étude des variations de l'air dépoussiéré électriquement est en cours.

GUILLAUME, Ch.-Ed. (Sèvres). — a) *L'élinvar, alliage à module d'élasticité invariable.*

Les coefficients thermoélastiques des alliages du fer et du nickel présentent une anomalie en étroite relation avec celle des dilatabilités. Ces coefficients partent, en effet, d'une valeur négative, correspondant aux premiers alliages réversibles, montent en même temps que la teneur en nickel, jusqu'à une valeur positive élevée, puis décroissent pour rejoindre, sans nouvelle anomalie, la valeur négative propre au nickel. Les deux valeurs nulles marquent l'existence d'un *élinvar relatif*, en ce sens qu'elles correspondent au maximum et au minimum des valeurs successives du coefficient thermoélastique d'un même alliage, représenté comme une fonction de la température.

Mais, des additions métallurgiques aux aciers au nickel, diminuent simultanément l'intensité des anomalies de la dilatation et de la thermoélasticité.

Tout comme la dilatabilité est relevée dans un large espace autour de l'invar, de même le coefficient thermoélastique s'abaisse dans toute la région des coefficients positifs. L'action des additions peut être telle que, par exemple, le maximum de la courbe en fonction de la teneur ait l'ordonnée zéro, correspondant à un alliage à coefficient thermoélastique nul. Mais la suite des valeurs du module dans un tel alliage ne possède pas, comme dans le cas des binaires, un maximum et un minimum ; cette suite est caractérisée par deux courbes descendantes raccordées par un palier, ou, plus exactement, par une inflexion horizontale. L'existence de cette inflexion est la caractéristique de l'élinvar.

Des alliages de compositions diverses peuvent être doués de cette propriété. La plus simple est celle-ci : fer 53, nickel 35, chrome 12 p. 100.

L'élinvar se prête à la construction de tous ressorts dont il est utile que la période d'oscillation soit indépendante de la température : spiraux des montres, diapasons, etc.

b) *Les mouvements verticaux de la Tour Eiffel.*

L'auteur a disposé, sur le deuxième étage de la Tour Eiffel, un levier actionnant un enregistreur, et dont une extrémité était reliée au sol par un fil d'invar. L'appareil, muni d'un amortisseur destiné à ramener le levier au zéro lorsque le fil avait subi, par l'action du vent, un raccourcissement apparent, inscrivait, par une courbe continue, les