Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 57 (1929-1932)

Heft: 224

Artikel: Remarques concernant la validité des équations thermoélectriques de Lord Kelvin

Autor: Perrier, Albert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-284177

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: 07.09.2025

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

Albert Perrier. — Remarques concernant la validité des équations thermoélectriques de Lord Kelvin.

N. XXVI.— Séance du 19 février 1930.

I. — Ces équations bien connues

$$\Pi = T \frac{dE}{dT} \text{ et } \sigma = -T \frac{d^2E}{dT^2}$$

permettent le calcul direct des coefficients de Peltier (Π) et de Thomson (σ) lorsqu'on connaît la force électromotrice E d'un couple en fonction de la température.

On peut se rendre compte sans grande difficulté que les expressions nouvelles de ces effets (v. en part. N. XXII et XXIII) ne satisfont plus généralement à ces deux équations.

Comme les dites relations se démontrent par application des deux principes de la thermodynamique, et en acquièrent une grande solidité, la question mérite un examen approfondi que je reprendrai en détail ultérieurement.

Je me bornerai ici à quelques observations logiques essentielles sur les postulats que l'on introduit plus ou moins inconsciemment dans la démonstration. Nous examinerons d'abord les raisonnements mettant en œuvre le premier principe, puis ceux qui font appel en outre au second.

II. — Si, bien entendu, le premier principe en soi est applicable en toute généralité, la répartition des énergies entrant en ligne de compte peut parfaitement bien prêter à équivoque. Or voici ce que l'on admet jusqu'ici sans discussion.

1° Que l'énergie fournie ou absorbée par le système est donnée par $EIdt$ avec la « force électromotrice » E *indépendante de I.*

2° Que les emprunts calorifiques dont le total est l'équivalent de la dite énergie sont strictement déterminés en chaque point du circuit par des facteurs ne dépendant que de la température (et de nouveau pas de I).

Ces deux hypothèses doivent bien être disjointes; la première n'implique pas la seconde et celle-ci en particulier offre ample matière à discussion. Il suffit déjà pour s'en convaincre de considérer des conditions particulièrement simples qui se retrouvent partout, au moins en partie.

Soit un couple fermé, mais ne fournissant pas d'énergie sous forme autre que calorifique; l'élément équivalent de chaleur dQ, emprunté à l'extérieur, n'a comme sens thermodynamique strictement déterminé que l'ensemble des apports et pertes *le long du circuit entier*; or *ce total* est nécessairement *nul*, bien que les apports de l'extérieur puissent être extrêmement variés selon la répartition des diverses températures par le simple jeu de la conduction calorifique et de tous les autres effets. On examinera avec fruit deux cas extrêmes, l'un où le couple est complètement isolé thermiquement (cas adiabatique), l'autre où toutes les températures sont maintenues fixes. On sera alors à même de mesurer combien sont restrictives et peut-être fragiles les hypothèses que l'on émet avant d'appliquer les deux principes.

Les conclusions que l'on en tire ne peuvent donc être sûres que dans les mêmes limites que ces postulats sur la répartition. C'est là qu'il faut chercher l'origine des divergences avec la théorie développée dans cette série de travaux, puisqu'elle part d'hypothèses beaucoup plus générales.

III. — En ce qui touche l'application du second principe, on a l'habitude de lever l'objection de l'irréversibilité introduite par l'effet Joule en se limitant à des intensités suffisamment faibles. Je vais établir que *la difficulté de beaucoup la plus grave ne se rencontre pas là, mais bien dans la conduction calorifique.*

En effet, ce phénomène purement irréversible est, précisément pour des valeurs faibles de I, *beaucoup* plus considérable que les effets électrocaloriques: si d'autre part, on veut le réduire en imaginant d'abaisser le gradient $\frac{dt}{dx}$, comme il est fonction linéaire de ce gradient, on réintroduit l'effet Joule

dans la même proportion par le détour de l'accroissement de résistance.

Il est donc impossible (superconduction réservée peut-être) *d'imaginer des circonstances où l'on soit sans conteste en droit d'appliquer le second principe sous forme d'équation.*

Lausanne, Laboratoire de physique de l'Université.