

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 56 (1925-1929)
Heft: 217

Artikel: Actions électromotrices intérieures et flux d'énergie
Autor: Perrier, Albert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-271589>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.11.2024

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

**Albert Perrier. — Actions électromotrices intérieures
et flux d'énergie.**

N. IX. — *Séance du 3 mars 1926.*

I. — La conception de la détermination multiple de la résistance et divers moyens de la soumettre au contrôle expérimental ont été publiés ailleurs. L'hypothèse d'actions électromotrices intérieures aux conducteurs métalliques est un des fondements de cette théorie et les expériences en question peuvent lui devenir des appuis très sûrs; mais il importe aussi de rechercher des phénomènes manifestant leur existence de manière plus directe. Voici, en raccourci, quelques prévisions dans ce but.

Admettons toujours le même mécanisme général du courant (essentiellement: mouvement d'électrons en moyenne dirigé et complètement différent de leurs mouvements individuels). Faire appel d'autre part à des actions électromotrices intérieures, c'est admettre qu'une part de l'énergie cinétique des électrons correspondant à la direction moyenne de leur mouvement leur est communiquée par les ions positifs ou les atomes; mais cette part est continuellement recédée à celles de ces particules qui sont rencontrées ensuite par les électrons, en sorte que l'on doit conclure à l'existence d'un *flux d'énergie simultané du courant électrique et en sens inverse du sien.*

Ce flux ne doit aucunement être confondu avec celui qu'implique le mouvement dirigé des électrons pour autant qu'ils sont doués d'agitation thermique; ce flux-là existe même en l'absence de toute action intérieure; les considérations quantitatives qui suivent accusent d'ailleurs nettement la différence entre les deux.

II. — Considérons le cas le plus fréquent de la validité de la loi d'Ohm; il impose l'hypothèse que les forces électro-

motrices globales rapportées à l'unité de longueur le long des lignes de courant sont proportionnelles aux densités de courant correspondantes; on doit l'admettre aussi des actions électromotrices intérieures (v. note II, § II). Nous devons prévoir dès lors que le *flux d'énergie présumé est proportionnel non seulement à l'intensité I du courant, ce qui est évident, mais encore simultanément à sa densité J .*

Cette conclusion conduit à la prévision du phénomène suivant, qui est un moyen de déceler ce type de flux d'énergie:

Dans toute région où la section du conducteur n'est pas uniforme. c'est-à-dire où J varie pour la même intensité, il doit apparaître un excès ou un défaut de chaleur, suivant les sens relatifs du courant et du gradient de sa densité. Cela sans préjudice des autres effets calorifiques connus.

III. — Toute évaluation quantitative de ces phénomènes est soumise aux réserves exprimées ailleurs sur ces domaines hypothétiques; en outre, elle est particulièrement dépendante du mécanisme invoqué¹; voici une manière possible.

En exprimant les actions intérieures sous forme d'un champ électrique \mathcal{E}_i proportionnel au champ d'origine extérieure, désignant par K le facteur spécifique correspondant, par ρ la résistivité et l le libre parcours moyen des électrons (affecté ici du signe de leur mouvement d'ensemble suivant x), on a

$$J = - \frac{1}{\rho} \frac{\partial V}{\partial x} \quad \text{et} \quad \mathcal{E}_i = - K \frac{\partial V}{\partial x}$$

et le flux d'énergie attribuable aux actions intérieures s'écrit, rapporté aux unités de temps et de surface:

$$W = Kl \frac{\partial V}{\partial x} = - Kl\rho J = \frac{Kl}{\rho} \left(\frac{\partial V}{\partial x} \right)^2$$

Dès lors, entre deux sections normales s_1 et s_2 d'un conducteur où les densités respectives sont J_1 et J_2 , il se dégagera par unité de temps une quantité de chaleur

¹ Il y aura lieu, pour tenir compte de la présente note, de préciser la proposition faite note V, § II c, celle-là n'est juste, comme on pourra le vérifier, si l'on ne postule aucune action électromotrice intérieure, ce qui était fait implicitement là. J'y reviendrai, mais je remarque déjà maintenant que les conclusions de la note V ne sont aucunement altérées par les propositions ici développées.

$$Kl\rho I (J_2 - J_1) = Kl\rho I^2 (s_2 - s_1)$$

Pour l'évaluation numérique, choisissons $\rho = 10^{-5} \Omega \text{ cm.}$, $l = 10^{-6} \text{ cm.}$ et $K = 1$. Ce dernier chiffre est complètement arbitraire; il exprime que les actions hypothétiques sont égales au champ d'origine extérieure, ce qui est plausible, mais il pourrait se faire qu'il soit nul (pas d'actions intérieures) ou considérable. Cette réserve faite, avec la valeur choisie pour K , une densité de courant de 10 amp./mm² dans une section s_1 100 fois plus faible que s_2 provoquerait un dégagement ou une absorption de chaleur de l'ordre de 10^{-6} Joule/sec. Cette grandeur serait extrêmement difficile à mesurer avec quelque certitude, si l'on tient compte de l'effet Joule, beaucoup plus considérable et de la conduction calorifique. Mais l et très particulièrement K peuvent être de tout autre ordre et changer complètement l'ordre du phénomène. Et surtout l'aspect aux très basses températures se présentera peut-être tout différemment; je reprends ce point dans un travail ultérieur.

Lausanne, mars 1926.

Labor. de physique de l'Université.
