

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 17 (1935)

Artikel: Expression du second principe de la thermodynamique relativiste au moyen des nombres de Clifford
Autor: Mercier, André
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-741602>

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: 18.02.2026

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

contre la base; il y a au contraire une diminution. Les modifications du pouvoir tampon résultent de l'accumulation des produits du métabolisme microbien; la désagrégation subie par les microbes au cours de la lyse n'implique pas l'augmentation du pouvoir tampon qui accompagne les digestions pepsiques et tryptiques.

*Laboratoire de Bactériologie et Fermentation
de l'Institut de Botanique générale.
Université de Genève.*

André Mercier. — *Expression du second principe de la thermodynamique relativiste au moyen des nombres de Clifford.*

L'expression du second principe en relativité restreinte est la suivante¹:

$$\frac{\delta}{\delta x_i} \left(\varphi_0 \frac{dx_i}{ds} \right) \mid \delta \rho \mid \geq \frac{\delta Q}{T},$$

où $|\delta \rho| = dx_1 dx_2 dx_3 dx_4$, et où φ_0 est la densité d'entropie telle qu'elle est mesurée par un observateur entraîné avec la matière. Représentons le vecteur d'entropie $\varphi_0 dx_i/ds$ par un nombre de Clifford S; le second principe s'écrit

$$\operatorname{div} S \delta \rho \geq \Gamma \frac{\delta Q}{T} \quad (\Gamma = \Gamma_1 \Gamma_2 \Gamma_3 \Gamma_4)$$

$\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \Gamma_4$ sont les unités cliffordiennes fondamentales relatives à l'espace à quatre dimensions. La divergence (cliffordienne) de S est égale à $\frac{\nabla \rightarrow S + S \nabla \rightarrow}{2}$. En effectuant ce calcul et appelant V le vecteur d'univers, on obtient le second principe sous la forme²:

$$(V \cdot \operatorname{grad} \varphi_0) \delta \rho \geq \Gamma \frac{\delta Q}{T}.$$

¹ Voir R. C. TOLMAN, *Relativity, Thermodynamics and Cosmology* (Oxford, 1934, p. 162).

² Pour les notations employées ici, voir G. JUVET et A. SCHIDLOF (Bull. Soc. neuchâteloise des Sc. nat., 57, 127, 1932).

Le vecteur grad φ_0 marque bien la tendance du système vers un état probable.

Pour un système de dimensions finies considéré pendant un temps fini, l'intégrale $\int \text{div } S \delta\rho$ se ramène à une intégrale sur la frontière τ de ρ . On obtient alors le second principe sous la forme

$$-\oint_{\tau} d\xi \cdot S \geq \int \frac{\delta Q}{T} \quad (d\xi = \Gamma d\tau) .$$

La quantité $-d\xi \cdot S$ est un *flux d'entropie*. Le flux total d'entropie $-d\xi \cdot S$ est nul au cours des transformations adiabatiques réversibles.

W.-H. Schopfer. — *Recherches sur le rôle de la vitamine B1 dans le métabolisme azoté de Phycomyces.*

Lorsqu'on étudie l'action d'une quantité variable de vitamine B1 sur le développement de *Phycomyces* croissant en milieu défini, on constate que le poids de matière formée est, jusqu'à un certain point, proportionnel à la quantité de vitamine présente. A partir d'une dose déterminée, toute adjonction supplémentaire de vitamine est sans effet; un facteur limitant intervient, qui se traduit dans la forme de la courbe de croissance obtenue.

	Vitam. B1 pour 20 ccm de milieu	Jours				
		4	6	8	14	25
I	0,1 γ	7	18	26	40	40 mgr
II	0,2 γ	5	42	64	64	57 mgr
III	0,6 γ	3	83	117	109	113 mgr
IV	1 γ	8	79	120	135	145 mgr
V	2 γ	6	86	133	130	155 mgr

¹ Les poids, en mgr, se rapportent au mycélium total, desséché à 100° C.