

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 3 (1921)

**Artikel:** La transformation de Lorenz-Einstein et le temps universel de M. Ed. Guillaume  
**Autor:** Mirimanoff, D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741114>

### **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:** 13.01.2026

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

vérifier plus exactement le principe de l'inertie, il serait indiqué de remplacer le fil de suspension par un cordon sans fin tendu entre deux poulies.

### Séance du 17 mars 1921.

D. MIRIMANOFF. — *La transformation de Lorenz-Einstein et le temps universel de M. Ed. Guillaume.*

Dans une série de communications et d'articles, M. Ed. GUILLAUME a cherché à introduire dans la théorie de la relativité une représentation *monoparamétrique* du temps. Il a réussi à donner de ce problème une solution intéressante dans le cas où le nombre des systèmes de référence est égal à deux. Cette solution comporte, comme on sait, une interprétation géométrique simple.

Je me propose d'en donner une interprétation nouvelle. Je ferai voir que le paramètre  $t$  de M. GUILLAUME ne diffère que par un facteur constant du temps  $\tau$  d'un système particulier d'EINSTEIN que j'appelle système médian<sup>1</sup>. A chaque couple de systèmes de référence correspond un système médian et un paramètre  $t$  de M. GUILLAUME. On se rend mieux compte alors pourquoi le procédé de M. GUILLAUME n'aboutit plus lorsque le nombre  $n$  des systèmes de référence est supérieur à deux. En effet, pour  $n > 2$  le nombre des systèmes médians et par conséquent celui des paramètres  $t$  est supérieur à un et ces paramètres sont en général distincts.

1. *Système médian.* Soient  $S_1$  et  $S_2$  deux systèmes de référence d'EINSTEIN animés l'un par rapport à l'autre d'un mouvement de translation uniforme le long des axes  $o_1 x_1, o_2 x_2$ . Je suppose que la transformation de LORENZ-EINSTEIN soit applicable à ces systèmes et que par conséquent les coordonnées  $x_1, x_2$  et les temps  $\tau_1, \tau_2$  soient liés par les relations

$$\begin{aligned} x_1 &= \beta (x_2 + \alpha c \tau_2) , & x_2 &= \beta (x_1 - \alpha c \tau_1) , \\ c \tau_1 &= \beta (c \tau_2 + \alpha x_2) , & c \tau_2 &= \beta (c \tau_1 - \alpha x_1) , \end{aligned} \quad (1)$$

<sup>1</sup> Ce terme m'a été suggéré par M. Plancherel.

où  $\alpha = \frac{v}{c}$ ,  $\beta^2 = \frac{1}{1 - \alpha^2}$ ,  $v$  étant la vitesse de  $S_2$  par rapport à  $S_1$ .

Envisageons maintenant un 3<sup>m</sup>e système  $S$  parallèle à  $S_1$  et  $S_2$  et animé également d'un mouvement de translation le long de  $ox_1$ . Soit  $v_0$  sa vitesse par rapport à  $S_1$ . La transformation de LORENZ s'applique encore et l'on a

$$\begin{aligned} x_1 &= \beta_0 (x + \alpha_0 c\tau) , & x &= \beta_0 (x_1 - \alpha_0 c\tau_1) , \\ c\tau_1 &= \beta_0 (c\tau + \alpha_0 x) , & c\tau &= \beta_0 (c\tau_1 - \alpha_0 x_1) , \end{aligned} \quad (2)$$

où  $x$  et  $\tau$  sont l'abscisse et le temps correspondants dans  $S$ ,  $\alpha_0 = \frac{v_0}{c}$ , etc.

Supposons que la vitesse de  $S_2$  par rapport à  $S$  soit aussi égale à  $v_0$ . Je dirai que le système  $S$  est le système médian correspondant. Comment s'expriment  $v_0$ ,  $\alpha_0$ ,  $\beta_0$  en fonction de  $v$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ? Pour le trouver il suffit d'exprimer  $x_1$ ,  $\tau_1$  en fonctions des paramètres  $x$ ,  $\tau$  (form. (2)) et ces derniers en fonction de  $x_2$ ,  $\tau_2$  et identifier les formules finales avec (1), ce qui donne

$$\frac{2\alpha_0}{1 + \alpha_0^2} = \alpha , \quad \alpha_0 = \frac{\beta - 1}{\alpha\beta} , \quad \beta_0 = \frac{\beta + 1}{2} , \quad (1 - \alpha\alpha_0)\beta = 1 . \quad (3)$$

2. *Contraction.* Envisageons deux points  $P'$  et  $P''$ . Soient  $x'_1$ ,  $x'_2$ ,  $x'$ ;  $x''_1$ ,  $x''_2$ ,  $x''$  leurs coordonnées dans  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S$  au même moment  $\tau$  (temps d'EINSTEIN du système médian). En vertu de (2)

$$x'_1 = \beta_0 (x' + \alpha_0 c\tau) , \quad x''_1 = \beta_0 (x'' + \alpha_0 c\tau) .$$

Donc

$$x''_1 - x'_1 = x''_2 - x'_2 . \quad (4)$$

Il n'y a donc pas de contraction, pourvu que  $P'$  et  $P''$  soient envisagés au même moment  $\tau$ .

La réciproque est vraie, en d'autres termes: Si la contraction n'a pas lieu en adoptant le temps  $\tau$  d'un système d'EINSTEIN, ce système est le système médian.

3. *Autre relation.* Soit  $P$  un point d'abscisses  $x_1$  et  $x_2$  dans  $S_1$  et  $S_2$ . On a, en remplaçant dans la 1<sup>re</sup> formule (1) le paramètre  $\tau_2$  par son expression en fonction de  $x_2$  et  $\tau$

$$x_1 = \beta \left\{ (1 - \alpha \alpha_0) x_2 + \frac{\alpha}{\beta_0} c \tau \right\} = x_2 + \frac{\beta}{\beta_0} v \tau, \quad (5)$$

en vertu de (3).

4. *L'heure universelle de M. Guillaume.* Soit  $k$  une fonction quelconque de  $v$ . Comme  $v$  est const.,  $k$  est constant. Supposons  $k > 0$  et posons  $t = k\tau$ . Si au lieu du temps d'EINSTEIN  $\tau$ , on adopte le temps  $t$ , la simultanéité n'est pas troublée. L'égalité (4) reste vraie, donc pas de contraction, l'égalité (5) s'écrit  $x_1 = x_2 + \frac{1}{k} \frac{\beta}{\beta_0} vt$ . Supposons en particulier que  $k = \frac{\beta}{\beta_0}$ , d'où  $t = \frac{\beta}{\beta_0} \tau$ . L'équation (5) s'écrit

$$x_1 = x_2 + vt. \quad (6)$$

Multiplions la 2<sup>me</sup> équation du second groupe (2) par  $k = \frac{\beta}{\beta_0}$ , il vient, en vertu de (3),

$$c\tau_1 = \frac{c}{\beta} t + \frac{\beta - 1}{\alpha\beta} x_1.$$

On tombe, comme on voit, sur l'équation qui définit le temps universel  $t$  de M. GUILLAUME<sup>1</sup>. Par conséquent le temps  $t$  défini par  $t = \frac{\beta}{\beta_0} \tau$  est bien le paramètre de M. GUILLAUME. Il ne diffère du temps  $\tau$  du système médian que par le facteur constant  $k = \frac{\beta}{\beta_0}$ .

5. *Cas de trois systèmes.* Envisageons trois systèmes  $S_1, S_2, S_3$  parallèles animés d'un mouvement de translation uniforme parallèlement aux axes des  $x$ . Soient  $v_{12}, v_{13}, v_{23}$  les vitesses relatives de  $S_2$  par rapport à  $S_1$ , de  $S_3$  par rapport à  $S_1$ , de  $S_3$  par rapport à  $S_2$  et  $t_{12}, t_{13}, t_{23}$  les paramètres de M. GUILLAUME. On aura alors en vertu de (6).

$$x_1 = x_2 + v_{12} t_{12}; \quad x_1 = x_3 + v_{13} t_{13}; \quad x_2 = x_3 + v_{23} t_{23};$$

par exemple l'abscisse  $x_1$  de  $O_2$  est donnée par  $x_1 = v_{12} t_{12}$ , celle de  $O_3$  par  $x_1 = v_{13} t_{13}$ . Les paramètres  $t_{12}, t_{13}, t_{23}$  ne doivent pas être confondus entre eux.

<sup>1</sup> GUILLAUME, Ed. *La théorie de la relativité en fonction du temps universel*. Arch. Sc. phys. et nat. (4), 46, p. 309.