Représentation géométrique élémentaire des formules de la théorie de la relativité

Autor(en): **Gruner, P. / Sauter, J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **3 (1921)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-741067

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

trice. Quoique incolore, on la remarque assez facilement au microscope, déjà sur les bords des taches de solarisation, où elle est plissée et froncée par endroits. Les petites étoiles noires qui constituent le noircissement à l'intérieur de la tache transparente, sont dues à des fentes dans cette peau qui permettent au révélateur de développer des essaims de grains dans leur entourage. Dans cette zone, la couleur de la peau est jaune-brun, et son épaisseur de 0,75 μ (moyenne de 10 mesures). Au centre, sur les plaques encore plus fortement impressionnées, elle est un peu plus brune et probablement plus épaisse, de sorte qu'elle ne se fendille pas si facilement et produit ainsi le léger éclaircissement central qui a amené M. Wolfke (loc. cit.) à la comparaison de ces phénomènes aux inversions multiples produites par la lumière.

T. Retschinsky est d'avis que l'éclaircissement des plaques aux endroits impressionnés est entièrement différent de la solarisation par la lumière ; mais nous croyons que, sur ce point, il va trop loin et que les particules des rayons canaux sont capables de produire un vrai phénomène d'inversion, comme les rayons X. — Nous publierons prochainement les reproductions des microphotographies qui ont été présentées et projetées à la séance de Bâle, ainsi qu'une comparaison détaillée de l'action photographique des deux sortes de radiations corpusculaires.

GRUNER, P. et SAUTER, J. (Berne). — *Représentation géométrique élémentaire des formules de la théorie de la relativité.*

La théorie de la relativité restreinte, appliquée à deux systèmes d'une seule dimension, se mouvant relativement l'un à l'autre avec une vitesse v, donne les formules suivantes :

$$x' = \beta(x - \alpha ct) \qquad ct' = \beta(ct - \alpha x) \ ,$$

$$\text{où} \qquad v = \alpha . c \ , \qquad \beta = \frac{1}{\sqrt{1 - \alpha^2}} .$$

La représentation géométrique, donnée d'une manière générale par Minkowski, devient particulièrement simple et élégante en choisissant les axes des x et des t pour les deux systèmes réciproquement orthogonaux.

D'après la figure ci-jointe, l'axe OT est perpendiculaire à OX′ et l'axe OT′ est tourné d'un angle φ, tel que

$$\sin \varphi = \alpha \ ; \ \beta = \frac{1}{\cos \varphi} \ ; \ \alpha\beta = \operatorname{tg} \varphi \ .$$

En posant $c = 1$, on trouve immédiatement que les coordonnées

x, t, x', t' d'un point P suffisent aux conditions de la théorie de la relativité :

$$x' = \frac{x}{\cos\varphi} - t \,.\, \mathrm{tg}\,\varphi \;; \qquad t' = \frac{t}{\cos\varphi} - x \,.\, \mathrm{tg}\,\varphi \;.$$

Avec ce mode de représentation qui ne contient aucune grandeur imaginaire, il est facile et simple de démontrer graphiquement les différents résultats de la théorie de la relativité (contraction des longueurs, ralentissement des horloges, changement de la masse, de l'énergie, du volume, etc.).

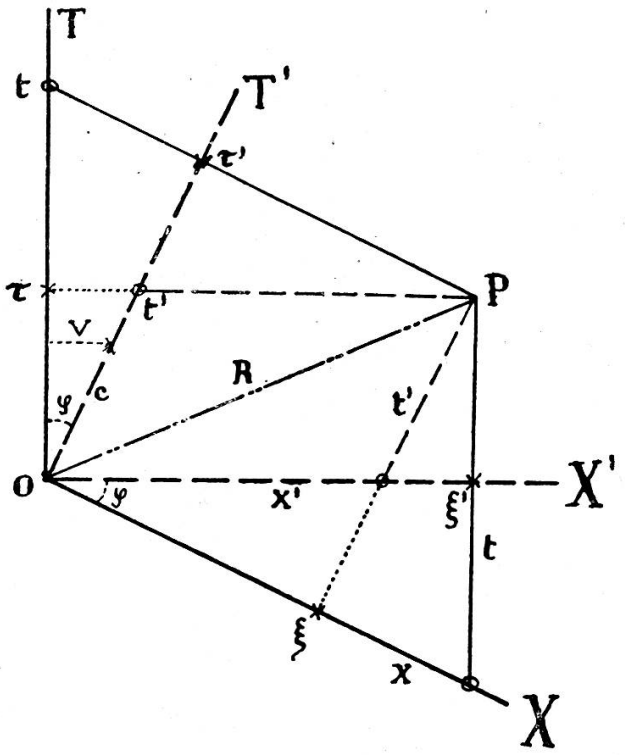

Fig. 1.

De plus, la figure donne immédiatement les composantes covariantes (ζ, τ, ζ', τ') et contravariantes (x, t, x', t') d'un vecteur R ; il est facile de trouver géométriquement la loi de l'invariance du carré du vecteur :

$$\mathrm{R}^2 = x\xi + t\tau = x'\xi' + t'\tau' \;.$$

Gagnebin, S. (Neuchâtel). — *Etude mécanique des oscillations entretenues.*

L'étude des oscillations entretenues a été entreprise à propos d'acoustique. Helmoltz a donné la solution complète de cette question,