

9. Interprétation de l'équation fondamentale dans le cas $K = E$.

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **6 (1960)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **10.08.2024**

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.

à l'inertie propre du point, K est une propriété intrinsèque du point: c'est une constante E_0 appelée énergie propre du point. Cette hypothèse peut être considérée comme une première approche de la dynamique relativiste du point matériel.

9. Interprétation de l'équation fondamentale dans le cas $K = E$.

Dans ce cas l'équation fondamentale s'écrit

$$(9.1) \quad \frac{d}{ds} (E_0 u^\alpha) = \Phi^\alpha .$$

De l'orthogonalité de $\vec{\Phi}$ et \vec{u} , on tire

$$\Phi^0 u^0 = - \sum_i \Phi^i u^i \quad \Phi^0 = - \sum_i \frac{\Phi^i v^i}{c}$$

Dans un système de coordonnées galiléennes (t, x, y, z) pour lequel \vec{v} est le vecteur vitesse ordinaire et \vec{f} le vecteur d'espace de composantes

$$f^i = \Phi^i \sqrt{1 - \beta^2}$$

on peut exprimer (9.1) comme

$$(9.2) \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{E_0}{c^2 \sqrt{1 - \beta^2}} \vec{v} \right) = \vec{f}$$

$$(9.3) \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{E_0}{\sqrt{1 - \beta^2}} \right) = \vec{f} \cdot \vec{v}$$

En donnant à \vec{f} la signification d'un vecteur force galiléenne, on dira que (9.2) est l'équation du mouvement de M dans le repère galilée considéré et que (9.3) est l'intégrale de la force vive.

On est conduit à définir l'énergie et la masse du point M respectivement par

$$(9.4) \quad E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \beta^2}} \quad m = \frac{E_0}{c^2 \sqrt{1 - \beta^2}} = \frac{E}{c^2}$$

Celles-ci varient avec la vitesse. Si M est au repos dans le repère de Galilée, $E = E_0$ et $m = m_0 = E_0/c^2$. E_0 et m_0 sont appelés *énergie et masse au repos* de M : elles sont égales à l'énergie propre et à la masse propre de M . Si β est petit, on a en première approximation

$$E - E_0 = \frac{1}{2} m_0 v^2 .$$

C'est l'énergie cinétique classique.

10. *Le principe de l'inertie de l'énergie.*

La seconde relation (9. 4) exprime l'équivalence entre masse et énergie. Si on conçoit que la masse m caractérise la quantité de matière concentrée en M , on obtient le principe de l'inertie de l'énergie exprimé par la relation d'EINSTEIN

$$\Delta E = c^2 \Delta m$$

selon lequel une disparition d'une masse Δm de matière entraîne l'apparition d'une quantité équivalente d'énergie.

Le principe de l'inertie de l'énergie a pour conséquence qu'il faut réunir les deux principes classiques de conservation de la masse et de l'énergie sous le même et seul énoncé. D'ailleurs les considérations du §9 montrent que c'est l'énergie qui se trouve naturellement définie en relativité. Il est préférable de ne parler que de l'énergie.

Le résultat précédent constitue à côté de la notion d'espace-temps, l'apport le plus fécond qu'ait apporté EINSTEIN à la physique moderne dans l'étude des phénomènes atomiques et nucléaires.

PHAM MAU QUAN

Faculté des Sciences de Besançon