IV. — Autres systèmes de mécanique, dérivés du concept de l'action.

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **6 (1904)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **01.06.2024**

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.

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

http://www.e-periodica.ch

une branche de la Physique, ou plutôt elle en est le premier chapitre.

IV. — Autres systèmes de mécanique, dérivés du concept de l'action.

8. D'après ce qui précède, la Mécanique classique, en partant de la vitesse de variation de l'action, improprement appelée force, est une filiale de la mécanique de l'action, analogue à ce que serait la Science de la chaleur, relativement à ce qu'elle est actuellement, si la Physique était partie de la vitesse de refroidissement des corps, et non de la chaleur qu'ils renferment.

Il est aisé de voir que du concept de l'action dérivent une infinité d'autres systèmes que l'on serait en droit d'adopter pour l'étude du mouvement tout aussi bien que celui de la vitesse de variation de l'action.

9. Tout d'abord, nous pourrions prendre pour point de départ, également sous la dénomination impropre de forces, au lieu de la vitesse de variation de l'action $\frac{dA}{dt}$, qui est, je le répète, la force de la Mécanique, l'accélération de la variation $\frac{d^2A}{dt^2}$, ou encore une suraccélération d'un ordre quelconque $\frac{d^nA}{dt^n}$. Nous en serions quittes pour poser au seuil des mécaniques correspondantes des postulats dont la formule générale serait la suivante :

Principe de l'inertie. Un corps qui n'est soumis à l'action d'aucune force ne peut avoir qu'un mouvement rectiligne dont l'équation est $\frac{d^n v}{dt^n} = 0$.

Principe de l'indépendance des effets des forces. Même énoncé que pour la force de la mécanique, étant entendu que l'effet correspondant au mouvement représenté par l'équation $\frac{d^n v}{dt^n} = 0$ est l'accélération d'ordre n.

Dans ces conditions, la relation fondamentale serait la

suivante : *La force est égale au produit de la masse par l'accélération d'ordre* $n + 1$.

10. En second lieu, à tous ces systèmes déduits de l'action envisagée dans ses variations en fonction du temps, viennent s'ajouter d'autres systèmes parallèles, obtenus en partant de l'action envisagée dans ses variations en fonction de l'espace parcouru.

Le premier de ces systèmes a pour base la dérivée de la quantité d'action prise par rapport au parcours, c'est-à-dire le nombre d'unités à raison duquel l'action varie *par mètre*. C'est ce qu'on peut appeler la *vitesse-espace* de variation de l'action, en attribuant dès lors à la précédente la dénomination de *vitesse-temps*, pour éviter toute ambiguité.

Il existe d'ailleurs entre ces deux facteurs une relation évidente : A tout instant, la vitesse-espace de variation de l'action est égale au quotient de la vitesse-temps F par la vitesse du corps, c'est-à-dire que sa valeur est $\frac{F}{v}$.

La vitesse-espace pourrait être prise comme base de la mécanique, comme la vitesse-temps, moyennant l'adoption de postulats ayant exactement le même énoncé qu'en partant de celle-ci. On arriverait alors à la relation suivante : *La force est égale au produit de la masse par l'accélération, divisé par la vitesse*, qui, avec la considération de l'accélération-espace $\frac{dv}{de}$ prendrait cette forme : la force est égale au produit de la masse par l'accélération (espace).

En outre, comme pour l'action fonction du temps, on a le moyen de constituer des systèmes de mécanique en adoptant comme point de départ l'accélération-espace de la variation $\frac{d^2A}{de^2}$ ou les suraccélérations-espace de divers ordre $\frac{d^nA}{de^n}$.

Le postulat de l'indépendance des effets des forces conserve encore dans ce cas son énoncé actuel ; celui de l'inertie ne diffère de l'énoncé relatif aux accélérations-temps que par l'équation du mouvement qui est $\frac{d^nv}{de^n} = 0$.

D'autre part, à tout moment, l'accélération-espace d'ordre n est égale au quotient de l'accélération-temps de même ordre par la puissance n^{me} de la vitesse.

11. D'une manière générale, la Mécanique peut recevoir comme point de départ :

1° L'action, cause physique du mouvement des corps, constituant la véritable force, et à laquelle j'aurais donné cette dénomination, si la Mécanique n'appelait ainsi la vitesse avec laquelle elle varie en fonction du temps. C'est le système fondamental, le seul logique et exempt de postulats.

2° Soit la dérivée de l'action prise par rapport au temps ou la vitesse-temps de variation de l'action.

Soit la dérivée de l'action prise par rapport à l'espace parcouru ou la vitesse-espace de variation de l'action.

3° Soit la dérivée seconde par rapport au temps, ou l'accélération-temps de variation de l'action.

Soit la dérivée seconde par rapport à l'espace parcouru ou l'accélération-espace de variation de l'action.

Etc., etc.

On est en présence d'une infinité de systèmes possibles, conduisant tous aux mêmes résultats définitifs, avec des complications plus ou moins grandes.

La Mécanique classique se trouve avoir adopté l'un des deux systèmes secondaires du second échelon, celui de la vitesse-temps de variation de l'action.

La recherche des causes qui ont déterminé ce choix constitue un problème des plus intéressants pour la Philosophie des sciences.

Une remarque essentielle, c'est que, quel que soit l'ordre du système de mécanique considéré, il jouit de cette propriété que ses postulats se trouvent vérifiés par la concordance de leurs conséquences avec les mouvements réels observés, et que les postulats de la vitesse-temps de variation de l'action, c'est-à-dire les principes de Képler et de Galilée, n'ont pas à cet égard de privilège particulier.

Une autre remarque importante, c'est que la force de la Mécanique n'est que l'un des facteurs conventionnels qui, sous la dénomination impropre de *forces*, peuvent être pris, en nombre illimité, comme base de la Science du mouvement, et qu'on n'est pas en droit, par suite, de la considérer comme un agent unique en son genre, et nécessaire.