Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 3 (1921)

Artikel: Sur l'emploi de la machine d'Atwood pour la démonstration expérimentale des principes de la dynamique

Autor: Schidlof, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741113

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: 13.07.2025

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

Cette méthode est expéditive, mais a un défaut évident : c'est de s'appuyer sur des observations de poids inégal et d'arriver à un résultat général par la combinaison de résultats partiels. Si dans l'un de ces derniers une erreur d'observation s'est glissée, elle faussera tout le système. Par exemple : si on a attribué une valeur fausse à l'arc 0 — 5°, tous les résultats trouvés pour 15°, 25°, 35°, ...355° seront faussés de la même quantité.

On peut en avoir un contrôle en faisant faire toutes les études (à l'exception de la première) simultanément par deux observateurs placés diamétralement. Chacun d'eux calculera de son côté les erreurs des 360° du cercle et leurs résultats ne seront considérés comme définitifs que s'ils concordent entre eux.

Pratiquement, les résultats fournis par deux bons observateurs n'ont pas présenté de discordances supérieures à 0,5 seconde et cette précision a été jugée suffisante.

A. Schidlof. — *Sur l'emploi de la machine d'Atwood pour la démonstration expérimentale des principes de la dynamique.*

La vérification expérimentale des principes de la dynamique n'est pas toujours exposée, dans les traités de physique, avec toute la rigueur et toute la clarté désirables. Preuve en est le passage suivant qu'on trouve dans l'ouvrage de O. D. Chwolson (t. I, p. 69) sur lequel M. D. Mirimanoff a attiré mon attention :

« Supposons que sur une poulie fixe soit enroulé un fil, aux extrémités duquel sont attachés deux poids A et B absolument identiques, et que le corps A prenne une accélération et soit soumis à une force quand on fixe au corps B un corps C. Il est manifeste que si l'on fixe au corps B, deux, trois, ... corps C entièrement identiques, la force agissant sur A deviendra deux, trois, ... fois plus grande. »

C'est par une expérience de ce genre effectuée à l'aide de la machine d'Atwood, qu'on doit, dans l'enseignement expérimental de la physique, montrer que l'accélération est proportionnelle à la force. Il n'est du reste pas indiqué, à notre avis, de considérer dans ce cas la force *agissant sur le corps* A, mais on parlera de préférence de la force *appliquée au système entier* qui constitue une notion plus simple. On voit d'ailleurs immé-

diatement que l'expérience indiquée par CHWOLSON ne conduit nullement au résultat voulu. On y parviendra, par contre, en procédant de la façon suivante :

Fixons aux deux extrémités du fil deux masses *inégales,* et soit par exemple A le corps dont la masse est plus petite. Attachons, au corps A, n petits corps identiques C, choisis de telle façon que l'adjonction de ces masses rétablisse l'équilibre. Transportons alors du corps A au corps B, un, deux, trois .... des petits corps identiques C, les masses du système entier, ainsi que le corps A, subiront des forces qui croissent proportionnellement aux nombres 1, 2, 3, ...[1].

La machine d'Atwood est et restera, par excellence, l'appareil destiné à la vérification des lois du mouvement uniformément accéléré, et à celle des principes de la dynamique (principes de l'inertie et de la proportionnalité entre la force et l'accélération). Si l'on veut vérifier la loi de proportionnalité, il faut éviter de modifier au cours de l'expérience la masse totale du système. Le procédé le plus commode est de placer sur chacun des deux poids égaux de la machine d'Atwood un nombre égal de petites surcharges identiques, et de transporter ensuite les surcharges une à une de la première masse à la seconde.

Les corrections indiquées par CHWOLSON (t. I, p. 377) pour tenir compte des frottements, de la masse du fil et de l'inertie de la poulie ont peu d'utilité, car on ne peut penser sérieusement à employer l'appareil pour la détermination exacte de l'intensité de la pesanteur.

Il serait par contre utile de construire des machines dans lesquelles le déplacement du fil n'introduit pas, comme dans l'appareil usuel, une variation de la force au cours du mouvement. On peut y remédier dans une certaine mesure en suspendant entre les deux masses A et B un fil de même longueur et de même poids que le fil qui les supporte, mais, pour pouvoir

[1] La force exercée sur le système entier, lorsqu'on transporte un des corps C de A en B n'est naturellement pas égale au poids du corps C, mais au double de ce poids. Quant à la force agissant sur le corps A, elle est *approximativement* égale au poids du corps C, si la masse de l'ensemble de tous les corps C est petite en comparaison des masses A et B et si l'inertie des accessoires (poulie, fil) est négligeable.

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 τ d'un système particulier d'EINSTEIN que j'appelle système médian[1]. 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 τ_1, τ_2 soient liés par les relations

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

[1] Ce terme m'a été suggéré par M. Plancherel.