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

Artikel: Étude mécanique des oscillations entretenues
Autor: Gagnebin, S.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741068

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: 15.07.2025

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

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.).

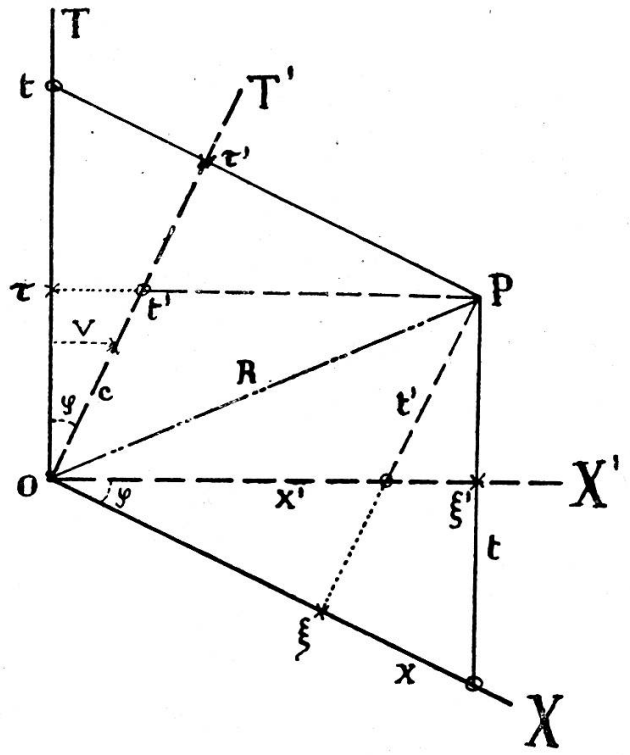

Fig. 1.

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,

dont l'importance est aussi grande en optique, électricité et mécanique industrielle. Comme il est difficile de saisir toute la signification physique de la solution mathématique du problème, on comprend qu'on ait tenté de construire un modèle mécanique illustrant cette théorie (cf. Bouasse, Traîté de mécanique).

Dans cet ordre d'idée, M. le prof. A. Jaquerod m'a proposé l'étude d'un appareil composé d'un ressort retenant une lame d'aluminium, oscillant entre les pôles d'un aimant permanent AA'. Cette lame est soumise à une force sinusoïdale verticale ($F = A \sin \omega t$) créée par un second ressort très léger, dont l'extrémité inférieure est liée à la tige d'un renvoi sinusoïdal. Ce dernier est actionné par un moteur à courant continu dont on peut faire varier la vitesse au moyen d'un frein magnétique. Pour éviter une résonance entre la vibration longitudinale et la vibration de torsion des ressorts, on a augmenté considérablement le moment d'inertie de l'appareil par rapport à l'axe vertical de ces ressorts au moyen d'un bras transversal muni de surcharges.

Le calcul de la masse en mouvement exige les remarques suivantes : le ressort dont l'extrémité supérieure est fixe augmente la masse en mouvement d'un tiers seulement de la sienne. Il n'en est pas de même du ressort moteur, dont les deux extrémités sont en mouvement. La correction dépendrait alors du temps, de la période de la force imposée, et de la différence de phase entre le mouvement de la tige et celui de l'oscillateur ; d'où la nécessité, pour éviter des calculs trop compliqués, de choisir un ressort de masse négligeable vis-à-vis de celle de l'oscillateur.

La durée d'oscillation propre de l'oscillateur a été déterminée au dix millième par la méthode des coïncidences. La constante élastique $\left(\frac{dp}{dl}\right)$ des ressorts a été obtenue par une méthode statique et par une méthode dynamique ; l'amortissement dû aux courants de Foucault a été mesuré sur une photographie donnant la sinusoïde amortie ; on vérifiait ainsi la proportionnalité du frottement et de la vitesse. Comme l'amplitude du mouvement de la tige du renvoi sinusoïdal était petite, il était difficile de connaître la force imposée avec la précision obtenue pour les autres constantes.

On peut se rendre compte, sur la figure qui représente l'appareil, du procédé employé pour mesurer la différence de phase entre le mouvement de la tige et celui de l'oscillateur. Celui-ci est muni d'une lentille L L' formant une image réelle d'une fente éclairée ; entre les bords de cette fente éclate, à chaque demi-tour du renvoi, une étincelle, et l'image de celle-ci, comme celle de la fente, est enregistrée sur une feuille de papier au bromure. On peut mesurer sur ce papier

la distance des images des étincelles, et celle des positions extrêmes de la fente. Le quotient de ces distances est égal au sinus de la différence de phase.

Les points, déterminés expérimentalement, que nous avons marqués sur le graphique où nous avons tracé la courbe théorique calculée avec les constantes de l'appareil, montrent ce qu'on peut obtenir avec celui-ci en prenant des moyennes (50 oscillations).

Le résultat est moins bon lorsque les moyennes portent sur un petit nombre d'oscillations (15 à 25). Nous avons photographié, en effet, les

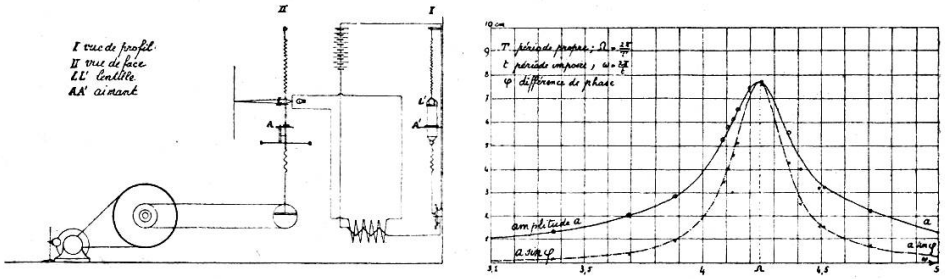

Fig. 1.

variations d'amplitude; elles sont relativement petites, 1° au voisinage de la résonance, et 2° loin de celle-ci. Elles sont plus grandes dans les intervalles compris entre les précédents. Ceci tend à prouver qu'elles proviennent essentiellement d'irrégularités dans la marche du moteur.

HAGENBACH, Aug. et PERZY, R. (Bâle). — *Relation entre la résistance électrolytique et la fréquence, la tension aux électrodes et la dimension des électrodes.*

Lorsque Duddel étudia la f. c. e. m. dans l'arc à l'aide de sa machine à haute fréquence, il fit également des essais sur la variation de la résistance électrolytique de l'acide sulfurique entre des électrodes de platine pur. Il constata une forte diminution de résistance pour une fréquence croissante. Nous nous sommes proposés de contrôler, d'étendre et de discuter ces résultats à l'aide d'une autre méthode. Nous avons utilisé la méthode du pont. Le courant alternatif à basse fréquence était fourni par une machine. Le courant à haute fréquence était produit par un tube dans un circuit oscillant et envoyé dans le pont par un circuit en résonance à 50 cm. Le téléphone était remplacé par un détecteur à cristaux et un galvanomètre en série. En outre, il était nécessaire de pouvoir faire varier la tension aux électrodes du récipient de résistance et de mesurer cette tension. On