

Étude mécanique des oscillations entretenues

Autor(en): **Gagnebin, S.**

Objektyp: **Article**

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

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

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741068>

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.

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

$$x' = \frac{x}{\cos \varphi} - t \cdot \operatorname{tg} \varphi ; \quad t' = \frac{t}{\cos \varphi} - x \cdot \operatorname{tg} \varphi .$$

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.).

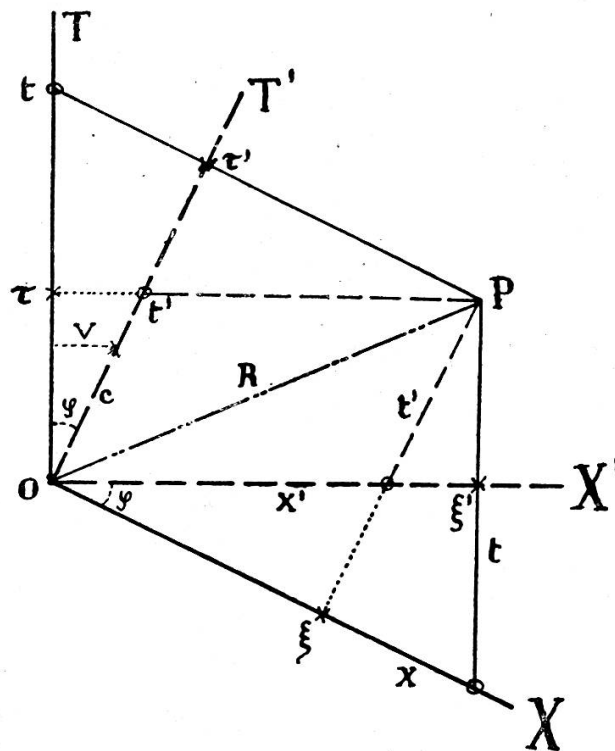


Fig. 1.

De plus, la figure donne immédiatement les composantes covariantes (ξ, τ, ξ', 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 :

$$R^2 = x\xi + t\tau = x'\xi' + t'\tau' .$$

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

L'étude des oscillations entretenues a été entreprise à propos d'acoustique. Helmholtz 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, *Traité 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 $\left(\frac{dp}{dt}\right)$ 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

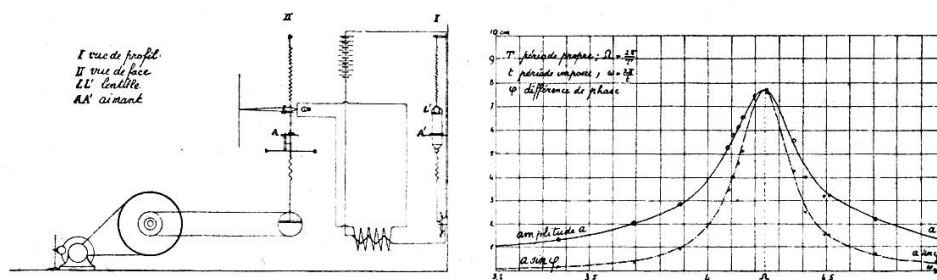


Fig. 1.

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