Appareil pour la représentation par projection des figures dites de Lissajous

Autor(en): **Weber, Robert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **23 (1894-1895)**

PDF erstellt am: **06.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88364

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

Séance du 28 mars 1895

APPAREIL POUR LA REPRÉSENTATION PAR PROJECTION

DES FIGURES DITES DE LISSAJOUS

PAR ROBERT WEBER, PROF.

Dans la théorie des ondulations, tant sonores que lumineuses ou électriques, il est important de représenter le mouvement résultant de deux mouvements ondulatoires.

Si les deux éléments composants se trouvent dans un même plan, le mouvement résultant s'y trouve également et l'on réussit assez facilement à représenter tous ces mouvements sur une certaine longueur et dans le plan des ondulations mêmes. J'ai construit et décrit dans le Bulletin [1] un appareil qui montre ces mouvements par projection, tant pour les vibrations longitudinales que pour les vibrations transversales.

Si les deux vibrations sont transversales et dans des plans différents, l'aspect des deux ondes composantes et de l'onde résultante, vues d'un point situé en dehors des plans des ondes, est encore exactement représenté par les appareils précédemment décrits. Mais, dans ce cas, l'élément caractéristique n'est pas rendu, et il n'est pas visible en regardant les ondes dans une direction perpendiculaire à la direction de leur propagation. Il faut plutôt suivre l'idée de Lissajous et représenter le mouvement résultant tel qu'il

[1] R. Weber, *Bulletin de Neuchâtel*, t. XIII, page 96; 1881.

est vu dans la direction même de son axe de propagation.

Si nous supposons les deux vibrations à composer dans des plans perpendiculaires, le premier horizontal, l'autre vertical, si les axes de ces vibrations coïncident avec la ligne d'intersection des plans, et si les vibrations commencent au même instant dans un même plan perpendiculaire à l'axe commun, les points qui reçoivent justement l'impulsion se trouvent alors dans un même plan perpendiculaire aussi; la position du point qui a le mouvement résultant y est fixée par l'intersection de deux lignes parallèles aux plans de vibration et passant chacune par le point de la vibration composante qui reçoit justement l'impulsion. Ces lignes, qui marquent le mouvement résultant, ont donc chacune un mouvement ondulatoire tel qu'elles engendrent une surface ondulée, tout en restant chacune parallèle au plan de l'autre mouvement composant. Mais, vue dans la direction de l'axe du mouvement, chacune de ces lignes, toujours parallèle à elle-même et au plan de l'autre vibration, a un mouvement oscillatoire (pendulaire) égal à celui de la projection géométrique sur un diamètre d'un point quelconque d'une circonférence qui s'y meut d'un mouvement uniforme.

Pour reproduire le mouvement résultant, tel qu'il est vu dans la direction de l'axe, il suffit donc de donner ce mouvement oscillatoire à chacune des deux lignes droites perpendiculaires, en reliant ces droites à des circonférences qui aient un mouvement de rotation uniforme. La ligne sera la fente droite dans une plaque; le point indiquant le mouvement résultant sera l'intersection de ces deux fentes, soit, avec

un faisceau de lumière normalement incident aux plaques et à un écran placé à distance, un point lumineux.

La réalisation mécanique est plus simple si la longueur d'onde (durée d'oscillation) est la même pour les deux vibrations composantes ; une même circonférence pourra mouvoir les deux fentes, et un seul et même mouvement circulaire uniforme suffit. Les vibrations de durées inégales exigent deux mouvements circulaires indépendants.

Les cadres ont été construits comme suit :

I. Mouvement résultant de deux mouvements ondulatoires de même période.

Une plaque de laiton, de 32 centimètres de longueur et de 10 centimètres de largeur, est percée vers son milieu d'une ouverture carrée, de 4 centimètres de côté. Ce trou est couvert d'un côté par la plaque à fente horizontale et de l'autre par la plaque à fente verticale. Ces plaques ne peuvent se mouvoir que dans les glissières, la première suivant la verticale, la seconde suivant une direction horizontale. Pour donner à la fente horizontale le mouvement voulu, la plaque de laiton porte vers ses deux extrémités des roues dentées de 7 centimètres de diamètre et reliées entre elles par une chaîne, de sorte que le mouvement de rotation de l'une des roues entraîne aussi l'autre roue. Deux points correspondants de ces roues, situés à 15 millimètres du centre (si la fente doit avoir une amplitude de 30 millimètres), sont reliés par une lame deux fois coudée à angle droit. En faisant ces coudures, on réussit à passer avec la lame par-dessus la plaque à fente horizontale sans couvrir cette fente.

Cette lame a une fente longue d'environ 5 centimètres et large de quelques millimètres, pour pouvoir saisir et commander une tige implantée dans la plaque qui porte la fente. De la sorte, la rotation des roues donne à la lame un mouvement suivant la verticale, tout en la maintenant horizontale, et le mouvement vertical de la lame est communiqué à la plaque à fente par l'intermédiaire de la tige implantée dans la plaque.

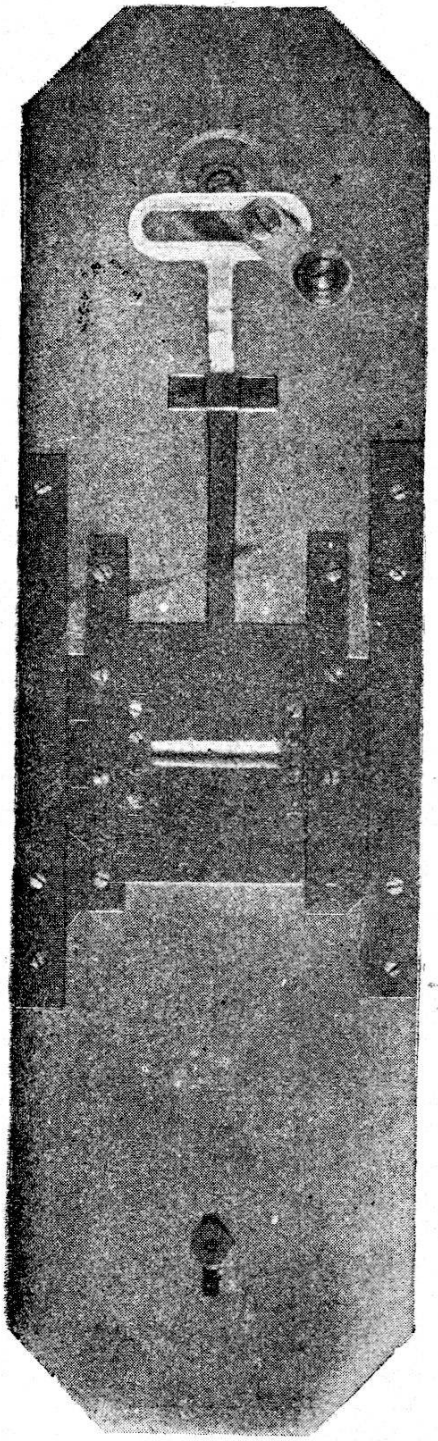
Des rainures demi-circulaires, pratiquées dans les plaques des roues, permettent de donner à la lame des positions différentes par rapport à l'axe des roues et donc par rapport au mouvement de la seconde plaque à fente. On réalise par là les compositions de toutes les phases possibles.

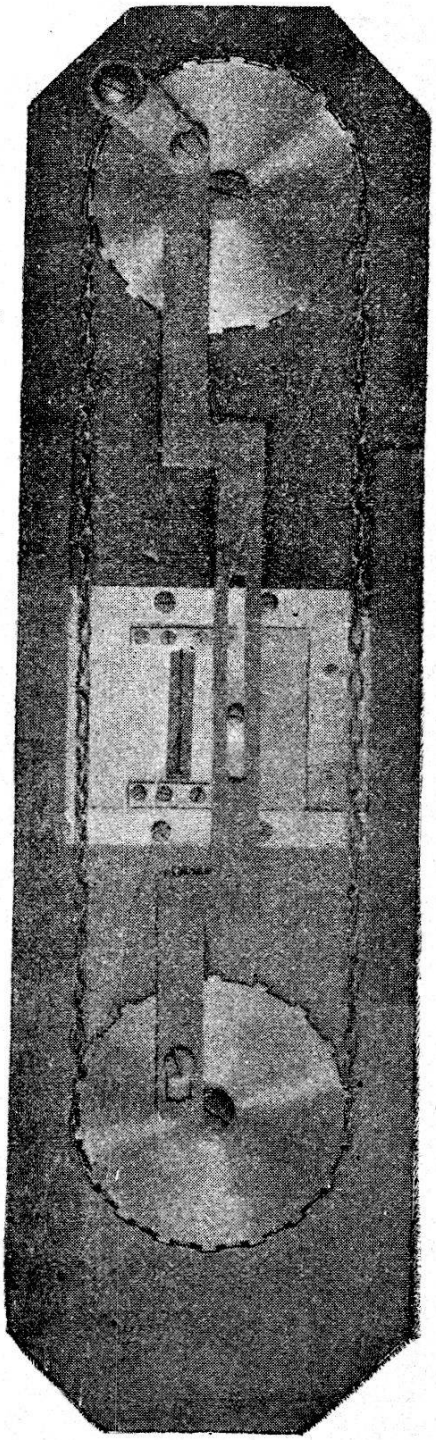
La plaque à fente verticale se trouve de l'autre côté de la plaque support. De ce même côté se trouve la manivelle à bras coudé, par laquelle on meut tout le système. La plaque à fente est reliée à la coudure de la manivelle par une pièce rigide portant une fente verticale, qui saisit la manivelle et transforme le mouvement circulaire uniforme de la manivelle en mouvement oscillatoire de la plaque à fente verticale.

II. Mouvement résultant de deux mouvements ondulatoires de périodes inégales.

Ce cadre ne diffère du premier que par le fait d'avoir une plaque de fond un peu plus longue, et d'avoir le mouvement des plaques à fente de chaque côté indépendant l'un de l'autre. A cet effet, une manivelle est fixée sur l'une des plaques de roue d'un côté de la plaque de fond, et une seconde manivelle est fixée sur un autre axe, à l'extrémité opposée et de l'au-

tre côté de la plaque de fond ; les rainures demi-cir-





culaires dans les plaques des roues sont supprimées.