

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 46 (1918)

Artikel: Relations entre les expériences d'Éoetvoes et de Foucault concernant la rotation de la terre
Autor: Korda, Désiré
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-743179>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

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

PICCARD, *Arch.* 1913, t. XXXV, p. 476 et P. WEISS et A. PICCARD, *C. R.* 157, p. 916, 1913). Nous réservant pour plus tard la discussion des anciennes erreurs, de la nouvelle méthode et des résultats, nous nous bornons aujourd'hui à dire que nous avons trouvé à 20°C pour $O_2: \chi = 1,077 \times 10^{-4}$ (au lieu de $1,0568 \times 10^{-4}$) et pour NO: $0,4862 \times 10^{-4}$ (au lieu de $0,4667$).

Désiré KORDA (Zurich). — *Relations entre les expériences d'Ecetvœs et de Foucault concernant la rotation de la Terre.*

L'auteur a exposé l'année dernière¹ lors de la réunion à Zurich (1917) par quel simple appareil le professeur baron Roland Ecetvœs (Budapest) réussit à faire voir l'effet de la force centrifuge de la Terre sur un écran, nouveau signe sensible du mouvement diurne. L'appareil se compose d'une balance horizontale rotative autour d'un axe vertical. Elle est bien équilibrée et munie d'un petit miroir projetant un rayon lumineux sur un écran. L'effet de la force centrifuge terrestre fait pencher la balance chaque fois qu'elle passe par la position nord-sud ce qui produit sur l'écran des courbes à boucles (limaçons de Pascal).

Tout le monde connaît la célèbre expérience du pendule de Foucault (1851). Un an après l'expérience au Panthéon il a eu l'idée de recourir dans le même but au *gyroscope*². En effet, l'axe du gyroscope se maintient dans une direction fixe dans l'espace, tout comme la position du plan d'oscillation du pendule, les deux méthodes étant basées sur le même principe d'inertie des corps. Comme méthode d'exécution, Foucault a suspendu son gyroscope par une double suspension à la Cardan et a cherché à mesurer l'angle que formait l'axe immobile dans l'espace avec le plan du méridien.

C'est en cherchant à réaliser l'appareil d'Ecetvœs par une *bague* (ou *tore*) rotative suspendue en son centre que l'auteur s'est aperçu qu'il poursuivait la même idée d'application du gyroscope que Foucault. Comme le point de départ était l'expérience d'Ecetvœs, une perspective s'est ouverte faisant entrevoir la relation qui existe entre cette expérience et celle de Foucault, les deux paraissant pourtant de prime abord complètement indépendantes l'une de l'autre.

Imaginons une petite masse m représentant l'un des deux poids équilibrés de l'appareil d'Ecetvœs. Rapportons son centre de gravité à des coordonnées fixes dans l'espace, l'axe X fixant le nord, Y l'est et Z le zénith. Faisons décrire à la masse m autour de l'origine des coordonnées un cercle horizontal d'un rayon r avec une vi-

¹ *Arch.*, 1917, vol. 44, p. 369.

² *Comptes Rendus*, 1852, p. 421.

tesse constante c . Par suite de la rotation de la Terre le plan de ce cercle subira dans l'espace une rotation dont la composante autour de la verticale aura une vitesse $\Omega \sin \varphi$ et celle autour de l'axe horizontal X une vitesse angulaire $\Omega \cos \varphi$. La première n'a aucune influence sur nos dispositifs, par contre la seconde y provoque une force centrifuge composée (de Coriolis). Il en résulte sur la balance d'Ecetvøes au moment t un couple *périodique* :

$$F = 2\Omega \cos \varphi \frac{c}{r} K \cos \frac{c}{r} t \quad (I)$$

produisant une oscillation *verticale* de la balance, l'amplitude maximum atteinte à la résonance étant de :

$$A_{\max} = 2\Omega \cos \varphi \frac{K}{k},$$

où Ω est la vitesse angulaire de la Terre, φ l'angle de la latitude géographique du lieu d'expérience, K le moment d'inertie et k le coefficient d'amortissement.

Examinons maintenant ce que devient l'expérience d'Ecetvøes, si la masse m est remplacée par le tore complet qu'elle décrit pendant sa révolution horizontale, tore suspendu comme un gyroscope dans deux cadres à la Cardan. La masse par unité de longueur étant q , celle de la moitié du tore $M = r\pi q$ et l'angle entre r et X étant $\psi = \frac{c}{r} t$, le couple total dû à la force de Coriolis tendant à faire basculer le tore autour de l'axe Y sera

$$F = 2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} 2 \frac{c}{r} \Omega \cos \varphi r^2 \cos^2 \psi \cdot r q d\psi = 2 \frac{c}{r} \Omega \cos \varphi r^3 q \pi$$

et comme $r^3 q \pi = Mr^2$ n'est autre que le moment d'inertie K , on a

$$F = 2\Omega \cos \varphi \frac{c}{r} K; \quad (II)$$

c'est un couple *constant* dont la valeur est précisément celle de l'amplitude du couple périodique (I). Il fait basculer le gyroscope formé par notre tore d'un angle θ limité par les résistances mécaniques que mesure le coefficient d'amortissement k . On voit donc que l'axe du gyroscope doit s'incliner par rapport à la verticale précisément de l'angle d'élévation θ de l'amplitude verticale $A_{\max} = r \sin \theta$.

Le tore devant participer évidemment aux oscillations de toutes ses tranches, quelle en sera l'élongation au total? Le centre éprouvera l'élongation

$$A = \int_0^{\pi} r \sin \theta \sin \psi d\psi .$$

Or cette valeur est *nulle*, c'est-à-dire le centre *du tore* reste *immobile*. Par contre l'axe de rotation a dû s'incliner d'un angle de nutation θ par rapport à la verticale, afin que les tranches élémentaires aient pu exécuter leurs oscillations verticales déphasées successives par rapport à l'horizon.

En résumé la loi *élémentaire* sert de base à l'expérience d'*Eötvoes*, par contre la loi *intégrale* à l'expérience du *gyroscope de Foucault*. En même temps la première contient le cos de la latitude φ , car elle se rapporte à la composante de la rotation du gyroscope autour de l'axe des coordonnées verticales, tandis que le pendule de Foucault, qui est régi par la composante de la rotation autour de l'axe des coordonnées horizontales, suit la loi des sin de la latitude φ . En effet, son plan d'oscillation perpendiculaire au plan du cercle *Or* semble tourner à une vitesse angulaire : $\Omega \sin \varphi$.

Il n'est donc pas étonnant que son effet soit nul à l'équateur et maximum aux pôles, tandis qu'au contraire celui de l'appareil d'Eötvoes est nul aux pôles et maximum à l'équateur.

Tous deux sont compris implicitement dans l'expérience du gyroscope de Foucault sans que cela apparaisse *a priori*.

N. B. — Il n'est parvenu au Secrétariat aucun compte rendu des communications annoncées par MM. TANK, SCHMID et BRENTANO.