

Comptes rendus
hebdomadaires des séances
de l'Académie des sciences /
publiés... par MM. les
secrétaires perpétuels

Académie des sciences (France). Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / publiés... par MM. les secrétaires perpétuels. 1835-1965.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisationcommerciale@bnf.fr.

avec, pour le prisme de plus grande poussée, la condition dK_c/dX déterminante de l'argument X .

Or on vérifie l'identité de (1) et de (3) où l'on fait Φ égal à φ dès que, condition nécessaire et suffisante, X vaut χ . On vérifie aussi l'identité de (2) et de (3) où l'on aurait fait φ et Φ respectivement égaux à φ' et φ , dès que X vaut le χ' relatif à la partie principale de H_c et tel que

$$\sin \omega + \sin \varphi' \sin (2\chi' + \omega) = 0.$$

Ce qui démontre la proposition, valable encore, étant donnée l'égalité des angles de frottement extérieur des massifs H et h s'il s'agit, au lieu de leurs composantes normales, des poussées elles-mêmes.

3. k_0 est naturellement inférieur à K_c . Les deux prismes correspondants qui appartiennent au même massif homogène h d'angle φ ne diffèrent en effet que par l'inclinaison, sur la ligne de pente du talus et vers l'origine de leur droite de rupture, caractérisée en fait par les arguments χ et X ; et X est, par hypothèse, relatif au prisme de plus grande poussée. On reconnaît aussi de suite que la *petite* différence $X - \chi$ est négative. D'autre part [mais la vérification est moins aisée, et il faut tout d'abord transcrire le coefficient (3) du massif d'angle φ sur un massif d'angle φ' ce que l'on fait en écrivant l'égalité des poussées des massifs $h(\varphi\varphi X)$ et $h(\varphi'\varphi, X_1)$, d'où la nouvelle valeur X_1 d'argument à considérer] on constate que le *petit* écart $X_1 - \chi'$, où χ' est du reste supérieur à l'analogue X' de X pour le massif h d'angle φ' , est toujours positif. On déduit de là que la solution dite « de Coulomb », tout au moins pour le cas déjà général envisagé ici, est comprise entre les deux approximations par défaut et par excès, et du reste voisines de la théorie nouvelle qui retient leur moyenne arithmétique comme solution optima. Les résultats des deux théories ne peuvent donc, en pratique, différer notablement.

MÉCANIQUE. — *Sur un procédé à haute fréquence pour l'étude des vibrations tant à la surface qu'à l'intérieur d'un solide, en particulier des membrures d'un pont.* Note de M. **PAUL SANTO RINI**, présentée par M. A. Mesnager.

On connaît l'importance qui s'attache à l'étude des oscillations propres d'un pont soumis à une épreuve dynamique. Or, si la fréquence principale de l'ensemble d'un pareil pont est facilement mesurable, il en est autrement

(¹) Séance du 29 février 1932.

de la détermination expérimentale des lois de la variation de l'état de vibration, d'une membrure à l'autre du système. A plus forte raison, l'exploration de la *propagation des phénomènes vibratoires dans l'intérieur même de l'ouvrage* supposé par exemple en béton ou en maçonnerie, nous était, jusqu'ici, entièrement interdite.

Pour étudier les mouvements périodiques tant à la surface que dans l'intérieur de la masse d'une pièce vibrante, j'utilise depuis quelque temps la notable sensibilité d'un procédé de mesure basé sur les variations de la capacité électrique d'un condensateur dont l'une ou les deux armatures sont rendues solidaires du corps vibrant.

Un pareil *condensateur-explorateur*, branché dans un circuit oscillant, influe sur la haute fréquence du circuit oscillant par la fréquence transmise mécaniquement sur ses armatures par les mouvements imperceptibles à nos sens de la masse vibrante.

Ceci acquis, certains procédés oscillographiques connus peuvent être mis à contribution pour rendre sensible qualitativement ou quantitativement la modulation caractéristique de l'état vibratoire qui nous intéresse.

Un moyen très simple pour déceler cette modulation consiste dans l'observation du courant-grille continu, hachuré à la fréquence du circuit oscillant, d'un *absorbomètre* ⁽¹⁾.

On peut distinguer différents cas suivant l'ordre de grandeur de la fréquence à étudier. En effet, si celle-ci est très basse, de l'ordre de quelques oscillations seulement par seconde, elle peut être inscrite directement par un millianpèremètre enregistreur intercalé dans le circuit de grille de la triode de l'appareil. Par contre, si les oscillations sont de fréquence musicale, elle peut être décélée par un écouteur téléphonique branché directement dans le même circuit de grille, à la suite du millianpèremètre ordinaire de l'appareil. En se basant sur les indications de celui-ci (déviations minimum), on règle l'appareil aux environs de la résonance des deux circuits : la fréquence de la modulation est alors directement perceptible à l'oreille dans les écouteurs et l'amplitude des oscillations est mesurable par exemple par un procédé d'extinction.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences d'Athènes*, 5, séances des 15 mai et 18 décembre 1930, p. 217 et 460, et 7, 14 janvier 1932, p. 35; *Le Constructeur de Ciment armé*, décembre 1930 à novembre 1931, 12, p. 265, et 13, p. 251; *Beton und Eisen*, 29, xxii, 1930, p. 411.

J'ai appliqué ce procédé pour la détermination des oscillations propres d'une membrure d'un pont métallique en approchant simplement de l'une de ses parois planes une lame isolée, reliée par un câble à un absorbomètre : les deux surfaces métalliques constituant un condensateur-explorateur, une étude sommaire du mouvement vibratoire de la membrure du pont lors du passage d'un train a pu être ainsi effectuée à *distance et sans liaison mécanique quelconque avec la pièce vibrante*.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Quelques exemples d'oscillations non linéaires.*

Note (1) de MM. NICOLAS KRYLOFF et NICOLAS BOGOLIUBOFF, présentée par M. J. Hadamard.

Les problèmes d'oscillations, dites linéaires, dans les circuits linéaires ne présentent plus guère actuellement de difficultés mathématiques.

Il n'en est pas ainsi, ce nous semble, pour les oscillations non linéaires (qui se produisent dans les circuits non linéaires), malgré des travaux récents. Les oscillations non linéaires interviennent d'une manière notable, même quelquefois souveraine, dans différentes applications, notamment dans la biologie (travaux de M. V. Volterra et de ses continuateurs), la chimie, la physique, l'astronomie (par exemple problème des Céphéides) et tout porte à croire que le problème de la *Mécanique non linéaire* est actuellement à l'ordre du jour. Or la difficulté principale dans cet ordre d'idées et sur laquelle on n'a pas attiré, ce nous semble, suffisamment l'attention, réside dans le fait que par exemple dans les circuits non linéaires, en particulier dans ceux qui interviennent dans la radiotechnique, peuvent exister des oscillations dont les fréquences sont des combinaisons linéaires

$$n_1\omega_1 + n_2\omega_2 + \dots + n_r\omega_r$$

des différentes fréquences $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r$, dites principales, de sorte que les fonctions du temps t , représentant les oscillations, seront par essence les fonctions appelées en Analyse quasi périodiques (au sens de Bohl).

Par conséquent l'application des méthodes (2) célèbres de H. Poincaré,

(1) Séance du 22 février 1932.

(2) Utilisées récemment pour l'étude de la solution périodique en radiotechnique.