

ANALYSEUR HARMONIQUE DE MADER-OTT

FICHE N° 432

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1925-1949

Fabricant : Société Wild ; Société Wild ; Société Wild

Domaines : Physique

Sous-domaines : Mécanique

Organisme : Aix-Marseille Université, Espace Muséal Charles Fabry

Ville : Marseille

Modèle :

Matériaux :

Description

Cet analyseur harmonique, mis au point par Mader-Ott et fabriqué par la société Wild, se compose d'une planche en bois, d'un planimètre, d'une règle plate (manquante), d'un chariot à coulisses, d'un bras conducteur, d'une équerre auxiliaire et d'un ensemble de roues dentées de tailles différentes. La boîte de rangement renferme les différents composants de l'analyseur.

Le planimètre est installé sur la planche en bois et la règle plate graduée est installée tout près de cette dernière. Un chariot à système coulissant, prenant place sur la règle, est l'élément central de l'appareil. Il relie les différentes parties nécessaires au traçage des courbes. Sur lui est positionnées une roue dentée, mise en mouvement grâce à l'action d'une crémaillère, elle-même reliée à un curseur mobile. La roue dentée, sur laquelle apparaissent des trous désignés par "c" (cosinus) et "s" (sinus), est directement reliée à la pointe conductrice du planimètre qui vient s'insérer dans les perforations. Il est possible de choisir les valeurs de la fonction étudiée (en sinus ou cosinus). L'ensemble de roues dentées fournies dans le coffre permet de mieux répondre aux différentes oscillations de l'appareil. Le curseur mobile est quant à lui actionné par un système de leviers et de bras conducteurs. Ce dernier, placé à angle droit par rapport au levier et gradué en centimètres, est muni d'une pointe conductrice réglable grâce à un système de mollette et d'une petite poignée à son extrémité. Cette poignée verticale doit être maintenue entre le pouce et l'index afin de guider la pointe. L'équerre auxiliaire peut être placée afin de faciliter l'orientation de l'appareil par rapport à la courbe tracée.

L'analyse harmonique ou "analyse suivant Fourier" repose sur la décomposition en oscillations simples (1^{ère} harmonique) et oscillations secondaires (2nde harmonique ou harmoniques supérieures) d'une fonction périodique.

Utilisation

L'appareil se trouve dans une réserve de la faculté des Sciences de St Charles et il est utilisé pour l'enseignement. Il appartenait au laboratoire Spectropole (Fédération de Chimie).



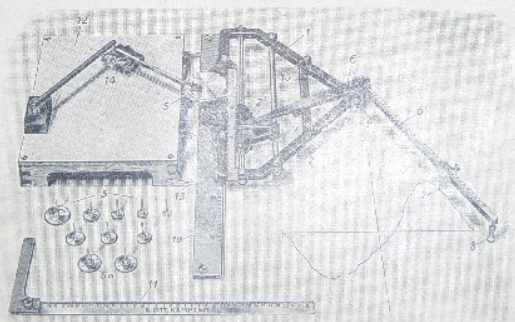


INSTRUMENTS
DE MATHÉMATIQUES



INSTRUMENTS
D'HYDROMÉTRIE

L'Analyseur Harmonique Mader-Ott



M Af 341
1000/7

L'Analyseur Harmonique Mader-Ott

Avant Propos et Introduction.

Planimétriser est une notion et un procédé familier aux techniciens. Pointe conductrice, roulette de mesure, parcours de la figure, lecture de la roulette, sont des expressions dans le domaine desquelles le problème mathématique de la mesure des surfaces trouve une solution purement mécanique.

Analyser avec l'analyseur harmonique Mader-Ott n'est pas autre chose que planimétriser; on place simplement un instrument supplémentaire entre la pointe conductrice du planimètre et la main de l'opérateur: le guide-analyseur.

Celui à qui il suffit de pouvoir manier l'instrument peut passer rapidement sur la théorie et commencer la lecture par la description des particularités mécaniques (page 10).

Pour d'autres, l'exposé de la suite des raisonnements mathématiques qui ont pris une forme mécanique dans l'analyseur, sera en lui-même un problème séduisant.

Je dois remercier de sa bienveillance M. le Professeur Docteur A. Walther (Institut de Mathématiques de l'Université Technique de Darmstadt) de ce que je suis à même de pouvoir rendre public un mode d'emploi classique avec exposé précis de la théorie, qui était primitivement destiné à l'usage exclusif de son Institut. Il a été rédigé par Monsieur l'Ingénieur Gerhard Kochler conformément au cours de mathématiques appliquées du professeur Walther.

Je dois faire ressortir que l'emploi fréquent de l'analyseur harmonique à l'Institut de mathématiques de Darmstadt a fait naître différentes propositions relatives à l'amélioration de certains détails de l'instrument, que j'ai réalisées avec empressement.

A. Ott.

La reproduction de ce document, même partielle, ne peut être faite qu'avec indication de la référence. Pour les publications dont nous sommes informés nous prions volontiers les clients nécessaires à l'illustration.

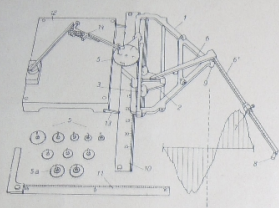


Figure 1.

Analyseur Harmonique Mader-Ott.

Sur la planche (12) un planimètre (14); à côté une règle plate (10) et son chariot (11) roulant sur elle; ce chariot est muni par le bras conducteur (8) portant une pointe conductrice (9) et une petite poignée (6). Au bras conducteur est fixé à angle droit un levier (8) qui pousse en carreau (2) mobile sur le chariot et portant une crémaillère (5) laquelle s'engrène directement ou indirectement dans une roue dentée (5). Dans celle-ci sont ménagés deux petits trous d'ajustage par lesquels on place l'extrémité de la pointe conductrice du planimètre, suivant que l'on veut déterminer les éléments en sinus ou en cosinus de la fonction étudiée. Pour les différentes oscillations existent des roues dentées différentes (6) et (6a) une échelle auxiliaire de mise en place (11) facilite l'orientation de l'appareil par rapport à la courbe.

Avec la pointe conductrice (9) on fait le tour de la surface située entre la courbe à analyser et une ligne de référence; on lit alors sur la roulette de mesure du planimètre l'amplitude de l'oscillation étudiée.

I. Généralités sur l'Analyse Harmonique.

Dans la technique (construction de machines électriques et de transformateurs, technique de la haute fréquence, étude industrielle des vibrations, en particulier évaluation des valeurs critiques, etc.) et dans les sciences naturelles (astronomie, météorologie, phonétique, physique, sismologie, etc.), on a souvent besoin de l'analyse harmonique ou analyse suivant Fourier qui n'est autre que la décomposition en oscillations simples (1^{re} harmonique) et en oscillations secondaires (2^e harmonique et harmoniques supérieures), d'une fonction périodique $y = f(x)$ de période p .

Cette décomposition (développement d'après les fonctions trigonométriques) se fait d'après Fourier selon la forme:

$$(I) \quad f(x) = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos \frac{2\pi}{p} x + a_2 \cos 2 \frac{2\pi}{p} x + \dots + a_N \cos N \frac{2\pi}{p} x \\ + b_1 \sin \frac{2\pi}{p} x + b_2 \sin 2 \frac{2\pi}{p} x + \dots + b_N \sin N \frac{2\pi}{p} x \\ = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{n=N} \left(a_n \cos n \frac{2\pi}{p} x + b_n \sin n \frac{2\pi}{p} x \right)$$

où la constante $\frac{a_0}{2}$ représente l'ordonnée moyenne de la fonction $f(x)$:

$$(II) \quad \frac{a_0}{2} = \frac{1}{p} \int_0^p f(x) dx.$$

Les autres «coefficients de Fourier» a_n et b_n sont donnés par les expressions suivantes:

$$a_n = \frac{2}{p} \int_0^p f(x) \cos n \frac{2\pi}{p} x dx \quad \text{et}$$

$$(III) \quad b_n = \frac{2}{p} \int_0^p f(x) \sin n \frac{2\pi}{p} x dx.$$

Naturellement l'intégration, au lieu d'être faite de 0 à p , peut être faite à partir d'une autre valeur initiale sur une longueur égale à une période.

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Analyseur harmonique de Mader-Ott (Société Wild ; Société Wild ; Société Wild), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24577>, consulté le 2026-07-28