Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 72 (1946)

Heft: 25

Sonstiges

72^e^ année 7 décembre 1946 N° 25

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

SOMMAIRE : *Sur l'introduction des coordonnées cartésiennes obliques dans la Théorie de l'élasticité*, par Henry Favre, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich. — Congrès technique international, Extrait de communications : *Remarques sur le progrès technique*, par A. Detœuf, ingénieur ; *Les droits et les devoirs des ingénieurs*, par P. Chalon, président de la Société des ingénieurs civils de France ; *Comment fournir à la société les techniciens dont elle aura besoin*, par E. Lavater, directeur de la maison Sulzer Frères, S. A., Winterthour. — Bibliographie. — Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne : *Cours polycopiés.* — Société suisse des ingénieurs et des architectes : *Communiqué du Secrétariat.* — Communiqué. — Avis a nos lecteurs. — Service de placement.

Sur l'introduction des coordonnées cartésiennes obliques dans la Théorie de l'élasticité [1]

par Henry FAVRE,
professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich.

Les lois générales de la Théorie de l'élasticité peuvent être exprimées d'une manière intrinsèque, à l'aide de vecteurs et de tenseurs. Cependant, lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes où les conditions aux limites sont données, il est commode d'introduire un système de coordonnées. Le choix de ce système dépend avant tout de la surface limitant le corps considéré. Pour un parallélépipède rectangle, par exemple, il est indiqué de choisir des coordonnées cartésiennes rectangulaires ; pour une sphère, des coordonnées polaires, etc. A chacun de ces systèmes correspond une forme particulière des équations générales régissant les tensions et les déformations du solide.

On a surtout utilisé, jusqu'à présent, les coordonnées cartésiennes rectangulaires, les coordonnées polaires et les coordonnées semi-polaires ou cylindriques, exceptionnellement les coordonnées curvilignes orthogonales (Lamé). Si, toutefois, le corps considéré est un *parallélépipède oblique*, en particulier une *plaque mince dont le contour est un parallélogramme* (plaque oblique), il y a alors un intérêt évident à introduire des *coordonnées cartésiennes obliques.* L'objet de notre communication est précisément d'établir ou de rappeler, selon les cas, les équations en coordonnées obliques permettant de résoudre les problèmes relatifs aux plaques minces et de présenter quelques applications de ces équations.

Dans la première partie (§ 1), nous établirons les équations générales régissant les *états de tension à deux dimensions.* Nous examinerons ensuite la question de la *déformation des plaques fléchies* (§ 2), puis celle de la *vibration transversale des plaques* (§ 3).

§ 1. Etats de tension à deux dimensions, en coordonnées obliques.

Soient Ou, Ov deux axes obliques, parallèles au plan des tensions et Oz un axe perpendiculaire à ce plan (fig. 1). Définissons les *composantes des tensions en coordonnées obliques.* A cet effet, soient deux éléments de surface respectivement parallèles aux plans (u, z) et (v, z). En décomposant la tension totale, relative au premier élément, suivant les directions u, v, on obtient deux composantes que nous désignerons par τ_{vu} et σ_v. De même, en décomposant la tension totale relative au second élément, on définit σ_u et τ_{uv}.

En appliquant aux quatre tensions tangentielles de la figure 2, le théorème des moments (par rapport à un axe $0'$ parallèle à z), on voit que :

$$\tau_{uv} = \tau_{vu}, \tag{1}$$

quel que soit l'angle α des axes u, v.

[1] Extrait des Comptes rendus du Sixième congrès international de Mécanique appliquée, Paris, 1946.