MISCELLANÉES
MISCELLANEOUS

avec la collaboration du Professeur Cyprien LEBORGNE

English synopsis p. 566

A PROPOS D'UN CHAPEAU

IMPROMPTU SUR UN CHAPEAU

D'un correspondant que je remercie infiniment, j'ai reçu la curieuse lettre que vous pourrez lire ci-dessous. Elle pose un amusant problème que vous voudrez bien m'aider à résoudre.

Cułaro, le 7 juin 1949.

Monsieur le Professeur
Cyprien LEBORGNE
« La Houille Blanche »
Grenoble

Monsieur,

Laissez-moi tout d'abord, au début de cette lettre, vous exprimer tous mes compliments pour l'enthousiasme scientifique que vous mettez au service de la Mécanique des Fluides.

C'est à cette passion de la recherche toujours tendue vers la nouveauté que je voudrais apporter ici une modeste collaboration, en vous signalant, pour le cas où elle aurait échappé à votre immense information, une étude magistrale parue dans le N° 5 (1948) de la Revue de l'Ecole Polytechnique (Université libre de Bruxelles).

L'auteur, M. J. GIGNOUX, a eu le courage d'aborder de front (c'est le cas de le dire) un problème injustement négligé : celui de la tenue des chapeaux au vent.

Se plaçant d'emblée dans le cas le plus général, M. GIGNOUX souligne que son travail couvre tout le domaine allant du chapeau mou au haut-de-forme, sans exclure le melon ; je dois dire que le bicorne de nos Polytechniciens semble sortir du cadre de son analyse, de même que l'emploi de dispositifs stabilisateurs, tels que plumes, aigrettes, panaches, etc... ; mais il est juste d'ajouter qu'il s'agit là de singularités isolées.

En substance, l'auteur calcule d'abord le bilan aérodynamique du chapeau, en séparant en première approximation la portance due au profil sustentateur de base, et la traînée produite par le couvre-chef proprement dit ; il examine ensuite les forces résistantes liées au serrage du chapeau ; son analyse se traduit en définitive par une formule donnant la pointure de sécurité en fonction de tous les paramètres du phénomène.

Très informé des limitations de toute théorie, M. GIGNOUX suggère, en terminant, des essais en tunnel aérodynamique sur modèle vivant, poussés (pour réserver l'avenir) jusqu'aux vitesses supersoniques ; il propose aussi une mesure précise de l'accélération « g » de la pesanteur ; celle-ci consiste à distiller du mercure Hg, à laisser s'échapper l'hydrogène H et à recueillir et peser le précipité « g ».

Ah, Monsieur, que voilà n'est-il pas vrai de

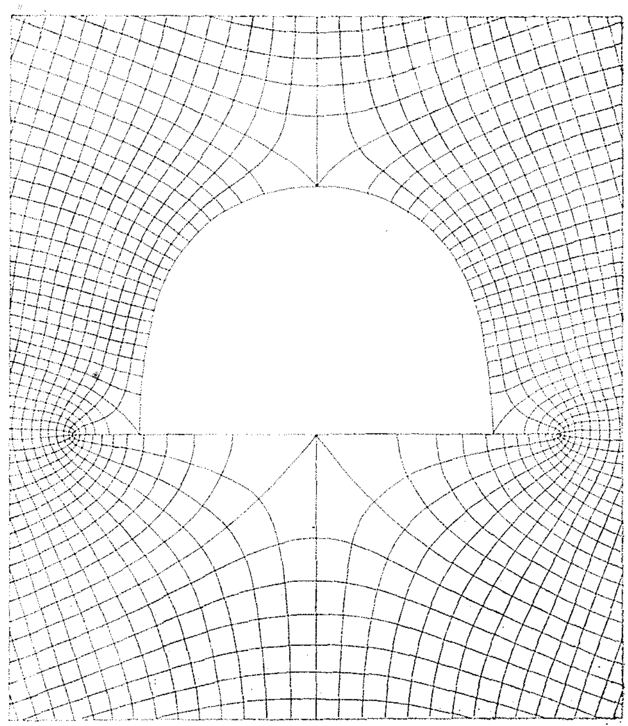

fig. 1

Article published by SHF and available at http://www.shf-lhb.org or http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1949057

belle et passionnante physique et digne de susciter l'enthousiasme des chercheurs !

Me permettrai-je de remarquer toutefois que, sur un point de rigueur, l'analyse par ailleurs très serrée de M GIGNOUX appelle d'expresses réserves : je veux parler de la séparation artificielle du chapeau en deux sous-ensembles qui, en fait, ne sont pas disjoints ; je dois d'ailleurs au hasard d'une promenade combinée à un coup de vent inopiné, la découverte d'un contre-exemple décisif ; le signataire de ces lignes y perdit en effet son chapeau et notre planète y gagna un satellite artificiel qui a été signalé depuis par plusieurs observatoires.

Vous comprendrez dès lors, Monsieur, la joie que j'ai à vous remettre ci-inclus un dessin qui me paraît être le prolégomène à toute théorie vraiment rationnelle du chapeau ; c'est encore au hasard que je dois de l'avoir découvert, parmi de très vieux documents contemporains de Héron d'Alexandrie, mais tous mes efforts pour en reconstituer la génèse ou l'équation ont abouti à un échec.

Je ne doute pas que votre compétence, devant laquelle chacun tire son chapeau, saura tirer au clair cette troublante énigme, et je vous prie de croire, Monsieur, à l'expression de mes sentiments capitalement distingués.

Edouard D'ACRAY.

RÉPONSES AU PROBLÈME N° 23 (1)

Désaxement d'une charge sur une barre

Le Professeur a reçu d'intéressantes réponses de MM. GROS D'AILLON, à Grenoble ; « l'abonné ONRUOJ », à Eiguob ; le Dipl. Ing. DOMINKE, à Berlin ; Mr. MA MIN YUAN, à l'Institut franco-chinois de Lyon. Nous publions, avec beaucoup de retard, cette dernière, à la fois très complète et d'une agréable fantaisie.

« Lyon, le 25 décembre 1948.

Monsieur le Professeur,

Un de vos disciples vous a alerté à propos du désaxement d'une charge sur une barre. Ce n'est pas tant, je pense, la dépense de matériaux qui inquiète votre Ami, que le sort de notre vieille conception de continuité.

Qui ne serait effrayé, en effet, en voyant, dans un problème des plus modestes, se dresser le spectre des fonctions totalement discontinues. Va-t-il falloir réformer complètement l'enseignement de la Résistance des Matériaux élémentaire ? Cette perspective a de quoi terrifier les futurs Ingénieurs. Elle m'a valu, personnellement, d'affreuses nuits de cauchemar !

J'ai alors invoqué les Célestes « Puissances » et le Dieu des mathématiques chinoises n'est pas resté sourd à ma prière. Par une délicate attention, il a confié à son confrère occidental, le Père Noël, le soin de m'apporter la solution. Et j'ai reçu un arbre de Noël figurant un abaque. Le voici, avec son explication :

x, y, a et σ ont même signification que dans l'énoncé.

Posons : $\frac{x}{a} = \alpha \qquad \frac{y}{a} = \beta$

σ est la contrainte que l'on s'était fixée, c'est-à-dire celle pour $\alpha = \beta = 0$ et σ' est la contrainte réelle.

Nous avons, pour un désaxement à droite de la fibre moyenne :

$$\frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{1 + 2\alpha + 4\beta}{(1 + \beta - \alpha)^2} \qquad \alpha + \beta > 0$$

et pour un désaxement à gauche :

$$\frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{1 - 4\alpha - 2\beta}{(1 + \beta - \alpha)^2} \qquad \alpha + \beta < 0$$

Chaque branche de l'arbre correspond à une valeur de $\frac{\sigma'}{\sigma}$.

La branche $\frac{\sigma'}{\sigma} = 1$ donne l'explication du paradoxe. En partant du point 0 et en suivant l'axe positif des β, nous voyons que la contrainte commence par augmenter. Ce qui signifie qu'en rajoutant un peu de section à droite, nous commençons par affaiblir la barre.

(1) Cf. N° 5-48, p. 451.

Ce n'est qu'après avoir rajouté beaucoup de section ($\beta = \frac{y}{a} = 2$) que nous commençons à renforcer la barre

Remarquons que les coordonnées u et v donnent la largeur et le désaxement qui sont respectivement $v\,a\sqrt{2}$ et $\frac{u\,a}{\sqrt{2}}$, u et v étant mesurés avec la même unité que α et β.

Veuillez agréer... »

Il n'y a rien à ajouter à cette solution péremptoire... si ce n'est que l'équation du pot nous intrigue !

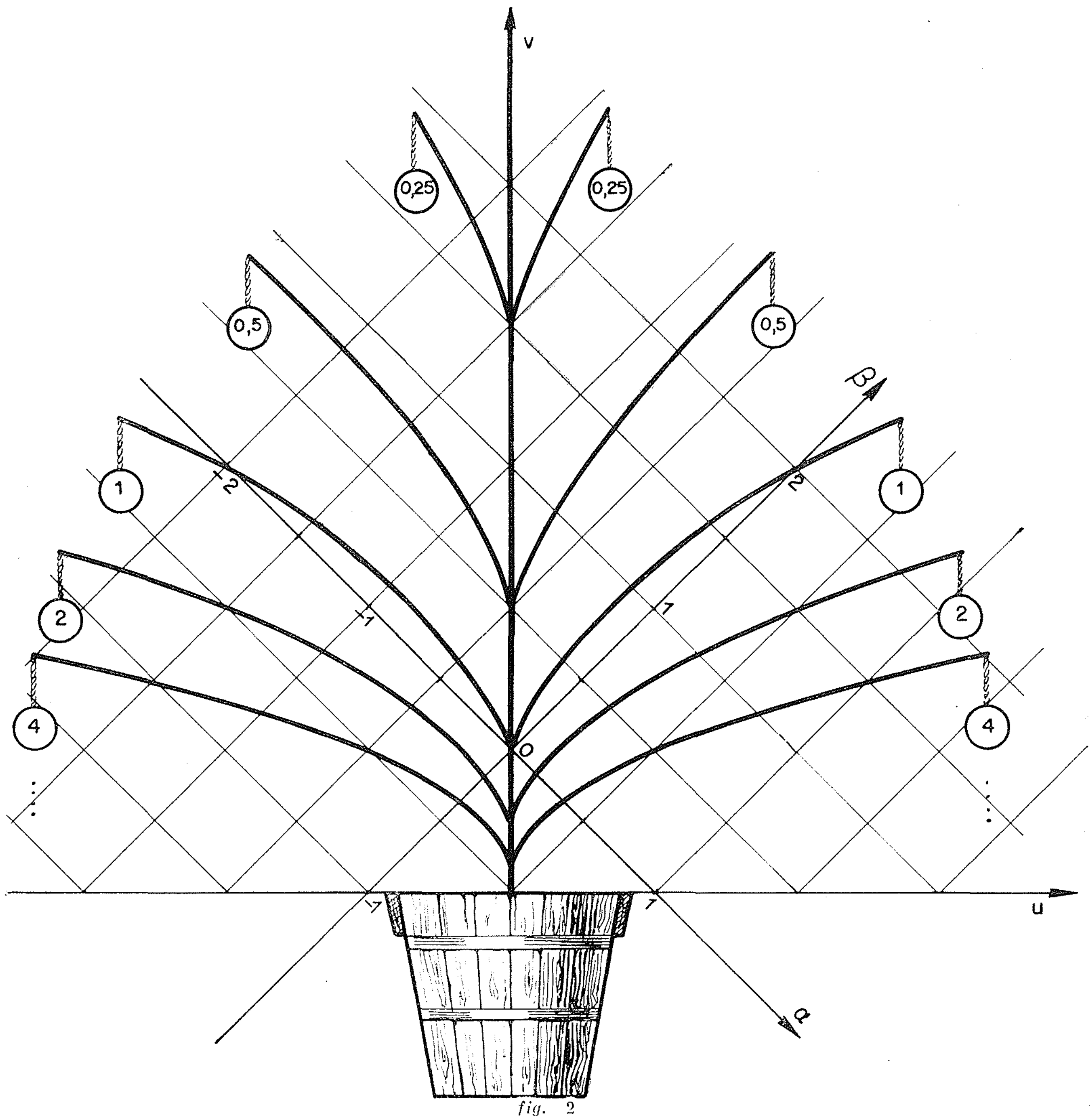

fig. 2