

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 34 (1908)
Heft: 12

Inhaltsverzeichnis

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: 14.01.2025

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

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef : P. MANUEL, ingénieur, professeur à l'École d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction : D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Application de la statique graphique aux systèmes de l'espace* (suite), par M. B. Mayor, professeur. — *Concours* : Rapport du jury sur le résultat du concours des projets d'ensemble des bâtiments à construire sur la nouvelle place de la gare, à St-Gall. — *Nécrologie* : Emile de Vallière. — Alphonse Berguin. — *Bibliographie*. — Tunnel du Lötschberg.

Application de la statique graphique aux systèmes de l'espace.

Par M. B. Mayor, professeur.

(Suite¹).

106. Considérons toujours le système articulé précédemment défini et admettons qu'il soit sollicité par des forces concentrées en ses nœuds et se faisant équilibre. Convenons encore de désigner par (F) le système constitué par les forces extérieures qui agissent sur la partie A et par T_i la tension produite dans la barre (l_i) rencontrée par la section S . Admettons enfin que seule cette dernière barre soit élastique et déformable, toutes les autres étant, provisoirement du moins, considérées comme formées d'une substance qui ne s'allonge ni ne se raccourcit sous l'influence des forces extérieures. Si l'on désigne alors par E_i son module d'élasticité et σ_i l'aire de sa section transversale, l'allongement qu'elle subit est donné par la formule bien connue

$$\delta l_i = \frac{T_i l_i}{E_i \sigma_i}.$$

Si donc on suppose la partie B maintenue fixe, la résultante du système de rotations qui caractérise le déplacement de la partie mobile A a pour valeur

$$\theta_i = - \frac{T_i l_i}{E_i \sigma_i (l_i \omega_i)},$$

ou, en tenant compte de la formule

$$T_i = - \frac{(F, \omega_i)}{(l_i \omega_i)},$$

qui vient d'être établie,

$$\theta = \frac{(F, \omega_i) l_i}{E_i \sigma_i (l_i \omega_i)^2}.$$

Or, dans cette dernière expression, les quantités l_i , $(l_i \omega_i)$, E_i et σ_i ne dépendent en aucune façon des forces qui agissent sur le système, et la valeur de l'expression

$$\frac{l_i}{E_i \sigma_i (l_i \omega_i)^2}$$

doit être considérée comme une constante caractéristique de la barre (l_i) . Elle va jouer le rôle de la quantité qu'on ap-

pelle quelquefois, dans le cas des systèmes plans, le poids élastique de la barre (l_i) , et nous la désignerons simplement par μ_i . On aura donc

$$\theta_i = (F, \omega_i) \mu_i.$$

Imaginons alors qu'on multiplie par μ_i les intensités de tous les vecteurs dont l'ensemble constitue la vis désignée par (ω_i) ; on obtient un nouveau système ayant encore le complexe opposé à (l_i) pour complexe d'action et qui, comme μ_i , est caractéristique de la barre considérée en ce sens qu'il ne dépend pas des forces extérieures. Pour désigner ce nouveau système, dont le rôle est essentiel, nous utiliserons encore un terme introduit en mécanique par les géomètres anglais et nous l'appellerons le *torseur adjoint* à la barre (l_i) ; de plus, nous le désignerons par la notation symbolique (Q_i) . Dans ces conditions, la formule précédente peut être mise sous la forme

$$\theta_i = (F, Q_i),$$

et l'on peut énoncer le théorème suivant :

Lorsque la barre (l_i) s'allonge seule sous l'action d'un système de forces (F) agissant sur la partie mobile A , la résultante du système de rotations qui représente le déplacement de A est égal au moment de (F) par rapport au torseur adjoint à (l_i) .

107. Il est actuellement possible de caractériser d'une manière simple et précise le système de rotations qui représente le déplacement de la partie mobile, lorsque la barre (l_i) s'allonge seule sous l'action de (F) .

Nous venons de voir, en effet, qu'il admet même complexe d'action que (Q_i) ou (ω_i) , et que l'intensité de sa résultante générale a (F, Q_i) pour valeur. Il ne dépend donc que de (F) et de (Q_i) et constitue en définitive un nouveau torseur que nous appellerons le *dérivé* de (F) par rapport à (Q_i) . On peut l'obtenir en multipliant par (F, Q_i) les vecteurs dont l'ensemble constitue la vis (ω_i) ; mais il est clair qu'on parvient au même résultat en multipliant les vecteurs dont l'ensemble forme le torseur adjoint (Q_i) par ce même moment, préalablement divisé par l'intensité de la résultante générale de (Q_i) .

Comme nous le verrons dans un instant, la notion de torseur dérivé facilite notablement l'étude des déformations des systèmes articulés. Elle intervient également dans la

¹ Voir N° du 25 mai 1908, p. 113.