Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 33 (1907)
Heft: 6

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

33me Année. 25 mars 1907. No 6.

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'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Calcul des ponts suspendus à câble et sans hauban,* par M. A. Paris, ingénieur. — *Les installations électriques pour l'exploitation et l'éclairage dans le grand tunnel du Simplon,* par M. E. Roi. — **Divers :** *Concours :* Concours d'idées pour la construction d'un hôtel aux abords de la gare de Vevey. — Maisons de campagne modernes. — Nouveau système de charpente en bois. — Tunnel du Ricken. — *Sociétés :* Association amicale des anciens élèves de l'école d'ingénieurs de Lausanne : procès-verbal de l'assemblée statutaire du 16 mars 1907. — Offre d'emploi.

Calcul des ponts suspendus à câble et sans hauban.

Par A. PARIS, ingénieur civil,
Privat-docent à l'Université.

Comme l'arc élastique à deux articulations, le pont suspendu n'est qu'une fois statiquement indéterminé. Son calcul se fait généralement par des méthodes analytiques, basées sur l'hypothèse de déformations insignifiantes du câble raidi, supposition qui n'est admissible que pour une poutre raidissante suffisamment forte pour bien répartir les charges, et qui ne permet que son calcul approximatif.

Nous nous proposons de rechercher une méthode tenant compte de la solidarité du câble et de la poutre et permettant de fixer leurs dimensions par un calcul unique. Nous admettrons du reste l'hypothèse des déformations négligeables, comme dans les autres systèmes hyperstatiques.

La différence fondamentale de notre système avec l'arc élastique sans tympans vient de ce que, dans ce dernier, l'arc supporte à lui seul les poussées normales comme les moments fléchissants qu'elles occasionnent. La poutre sous chaussée n'est supposée là que pour transmettre les charges sur les montants verticaux reposant sur l'arc. Sa résistance à la flexion est négligée. Dans le pont suspendu, au contraire, le câble, susceptible de supporter de grands efforts longitudinaux de tension, est incapable de résister à un effort de flexion appréciable. Toute la résistance à la flexion est demandée à la poutre raidissante par le câble déformable. On ne considère dès lors pas les nœuds de la membrure droite comme articulés. On ne peut, au contraire, calculer les déformations élastiques qu'en tenant compte de leur résistance à la flexion, condition de stabilité du système.

Notre épure représente ce système, articulé sur les piles A et B. Le câble est ancré dans le sol à une certaine distance et nous étudierons plus loin l'influence de ces ancrages. Nous admettrons d'abord les attaches A et B fixes. Comme les appuis (A) et (B) de la poutre se trouvent en avant des piles, nous reporterons les articulations en A^* et son symétrique B^*, ce qui n'a pas d'influence, vu le peu d'élasticité du câble et nous supposerons les appuis (A) et (B) remplacés par des suspensions a.

Nous décomposons les réactions obliques R et R' du câble dans leurs éléments verticaux V et V' et horizontaux $\pm H$. La composante H suivant la corde $A^* B^*$ pourrait être oblique en cas de disymétrie. Pour la commodité, nous avons fait la décomposition en A, mais nous introduirons dans le calcul les valeurs relatives à A^*. Les composantes verticales étant statiquement déterminées, nous recherchons la ligne d'influence de la tension H. Pour cela, nous faisons agir une force $H = 1^t$ dans la corde $A^* B^*$ et nous traçons les deux lignes élastiques verticale et horizontale du système d'une manière analogue à celle exposée par le Professeur W. Ritter pour l'arc élastique.

Une section X verticale intéresse un élément s de la poutre et l'élément correspondant t du câble. La poutre et le câble ont des coefficients d'élasticité E et E', qui peuvent être très différents, suivant les matériaux. Nous nommerons I le moment d'inertie de la poutre et F la section utile du câble.

La force H se décompose en deux forces S et T agissant dans les éléments de la construction. La force T du câble est centrée, l'autre composante S, résultat des actions a, b, c, est verticale et passe par l'intersection de T et H. Son moment fléchissant par rapport au centre de l'élément s est donc égal à $H\,y$, différence des moments de H et T. Ce moment provoque une déformation angulaire du segment de poutre égale à $H\,g\,y$, où $g = s : E\,I$ est le poids élastique de l'élément s. Sous l'influence de cette déformation, le point A^* se déplacera et la corde $A^*\,B^*$ s'allongera. Mais le câble, ne pouvant se disjoindre dans la coupe X, fera pivoter les barres a, b et c et le déplacement de A^* sera

$$H\,g\,y\left(a - \frac{c+d}{2}\right) = H\,g\,y^2.$$

La déformation longitudinale du câble provoque un second déplacement relatif de A^* et B^*. La force agissant est $T = H\,.\,h : r$, et l'allongement horizontal de la barre t est $[H\,h\,t : r\,E'\,F]\cos\alpha$, où $\cos\alpha$ est égal à h/r, ce qui donne

$$H\,h^2\,t : E'\,F\,r^2,$$

déplacement qui se transmet intégralement en A^*.

La déformation des tiges de suspension a une influence négligeable, comme généralement du reste celle du câble lui-même, comme nous le verrons par la suite.