

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 72 (1946)  
**Heft:** 18: Comptoir Suisse, Lausanne, 7-22 septembre 1946

## Sonstiges

### 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:** 26.01.2026

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

#### 4. Commission de la protection des titres.

En remplacement de M. R. Neeser, ingénieur, qui se retire de la présidence tout en restant membre de la commission, M. H. Härry, ingénieur à Berne, est nommé président de la Commission de la protection des titres.

#### 5. Commission pour la normalisation et la fabrication des éléments de construction.

MM. Fritz Streiff, ingénieur, associé de la maison Mangold & Cie, Zurich, et G. Risch, architecte, directeur de la maison Lignum, Zurich, ont été désignés comme nouveaux membres de cette commission.

#### 6. Envoi au Conseil fédéral d'une pétition relative aux attachés techniques.

En vertu de la décision de l'assemblée des délégués du 13 avril 1946 à Berne, une pétition a été envoyée au Conseil fédéral pour proposer la création d'un poste d'attaché technique auprès de quelques-unes de nos légations à l'étranger.

#### 7. Commission des normes pour canalisations.

A la suite des délibérations de l'assemblée des délégués du 13 avril 1946 à Berne, la Commission pour l'élaboration des normes et exemples pour canalisations a été maintenue pour une nouvelle étude du projet de normes. Elle est présidée par M. Steiner, ingénieur de la ville de Zurich, et se compose comme suit : E. Wydler, ancien ingénieur cantonal, Aarau ; B. Im Hof, ingénieur de la ville, Schaffhouse ; Dr E. Gerber, ingénieur en chef, Berne ; E. Wylenmann, ingénieur, Bâle ; J. Calame, ingénieur, Genève.

La commission est chargée de mettre au net le projet présenté à l'assemblée des délégués du 13 avril, en s'inspirant des suggestions présentées à cette réunion.

#### 8. Revision des « Recommandations pour la prise en considération du renchérissement dans les conditions d'engagement ».

Les recommandations, qui ont été revisées par la commission présidée par M. A. Müerset, architecte, ont été approuvées par le Comité central et publiées en juin 1946. Elles ont été envoyées avec une circulaire à tous les membres de la S. I. A. La publication de ces recommandations devraient engager l'Office fédéral du contrôle des prix à revenir sur les dispositions de l'ordonnance n° 643 A/43.

#### 9. Commission pour la revision du tarif d'honoraires d'ingénieurs civils.

La nouvelle commission est composée comme suit :  
Président : R. Eichenberger, ingénieur (membre du Comité central). Membres : H. Bachmann, ingénieur (Lucerne) ; H. Châtelain, ingénieur (Zurich) ; M. Hartenbach, ingénieur (Berne) ; M. Humbert, ingénieur (Genève) ; A. Sarrasin, ingénieur (Lausanne) ; O. Ziegler, ingénieur (Bâle).

Zurich, le 15 août 1946.

Le Secrétariat.

## DIVERS

### Réminiscence sur la suspension cathénaire des lignes de contact électriques.

On entend par suspension cathénaire la suspension du fil de contact à un câble d'acier par des tiges ou fils métalliques, ce gros fil de contact en cuivre ou en aluminium fournissant le courant moteur aux automotrices des chemins de fer ou des tramways. Dans les tramways un seul câble d'acier est fixé de poteau en poteau, avec isolation, car le câble est sous tension, avec celui de contact. Dans les chemins de fer principaux ce câble d'acier est attaché au milieu d'un fil de support tendu entre les deux poteaux placés vis-à-vis aux bords de la voie.

Ce mode de suspension, employé universellement aujourd'hui, a pris naissance au premier tramway électrique établi en Suisse, en 1887-1888, entre Vevey-Montreux et Chillon.

Il me paraît intéressant d'expliquer comment et pourquoi on y est arrivé. La Direction du tramway Vevey-Montreux, renonçant au système Mekarsky à air comprimé, adopta la traction électrique employée pour la première fois en Europe au tramway aujourd'hui disparu — nous l'avons vu encore en 1912 — de Francfort à Offenbach. Le système de ligne de contact y consistait en une double tubulure d'acier de 35 mm de diamètre intérieur, tuyaux fendus longitudinalement, au-dessous, laissant passer les frotteurs de contact. Ces tubes d'acier, reliés par des manchons, étaient portés directement par des poteaux et consoles très rapprochés.

La Direction du Vevey-Montreux adopta l'idée des tuyaux fendus et l'imposa au soussigné, chargé d'étudier et réaliser l'équipement électrique du tram V.-M.-C. On adopta l'emploi de tuyaux fendus en cuivre pur, d'une conductibilité environ sept fois meilleure que celle des tubes d'acier, mais de tels tubes, pourvus d'une fente longitudinale surtout, étaient totalement incapables de se porter eux-mêmes attachés à des poteaux. Solution parfaite au point de vue de la conductibilité, mais comment porter cette double tubulure (courant d'aller et de retour) ?

Il s'agissait de tubes de 15 mm de diamètre intérieur et d'une épaisseur croissant de 2,5 mm à 4 mm, pesant 1,100 à 2 kilos au mètre. L'Autorité ne permettait pas de distancer les poteaux de moins de 30 m, 20 m en courbe. L'ingénieur, vraiment embarrassé par des conditions aussi difficiles, projeta de faire porter la double tubulure de cuivre par deux câbles d'acier de 13 mm de diamètre, qui conduiraient aussi le courant, en les fixant sous isolation à des poteaux et des consoles en fer. De courtes suspensions en fil d'acier soudés sur les tubes porteraient ceux-ci au-dessus de la voie, (voir photo d'un tram avec la suspension en question, publiée à la note sur le cinquantenaire du tramway V.-M.-C., parue au *Bulletin technique* du 23 avril 1938.)

Le mode de suspension ainsi décrit réussit tout à fait et la suspension cathénaire prenait son droit de cité. Cependant des difficultés d'exécution se révélèrent, par exemple pour le soudage à 6 m de hauteur, sur la chaussée, du manchonage des tuyaux et surtout la pose des aiguillages. Ces opérations se faisaient sur un chariot avec plate-forme élevée de 6 m au-dessus de la voie. Les premiers essais décourageaient les soudeurs. En été, la forte dilatation du cuivre déformait les tubes ; cela donnait un aspect affreux à tout cet agencement. Les premières navettes avaient tendance à sortir du tube parce que munies de balles de métal tendre vite usées. Il fallut les remplacer par des balles d'acier, ce qui supprima l'usure du cuivre ; cette particularité était peut-être due au brunissage durcissant le métal de la conduite par le frottement.

L'entretien de tout le système fut très peu onéreux ; au bout de vingt-cinq ans il fut démolé ; tout le monde y applaudit au point de vue esthétique, et la Compagnie eut la chance de revendre 3 fr. 50 le kilo une quantité importante de cuivre qui n'avait coûté que 1 fr. 65 le kilo.

PAUL SCHENK,  
ingénieur retraité.

## BIBLIOGRAPHIE

**Das Tragvermögen der Druckgurte offener Fachwerkbrücken mit parallelen Gurtungen**, par Dr Sc. techn. Willy Schibler. Ing. E. P. Z. Publication n° 19 de l'Institut de statique des constructions de l'Ecole polytechnique fédérale, Ed. Leemann & Cie, Zurich, 1946.

La capacité de résistance de la membrure supérieure d'un pont ouvert, c'est-à-dire d'un pont sans contreventement supérieur, dépend essentiellement du risque de flambement de cette membrure, dans le plan horizontal plus particulièrement. Les liaisons qui s'opposent à ce flambement sont constituées par les demi-cadres verticaux ouverts, déformables par flexion, formés des deux montants des poutres principales et de l'entretoise. Ces liaisons sont essentiellement élastiques ; à cause de cela, ce problème devient complexe.

Le flambement, étant avant tout un problème d'instabilité

de forme, est dominé par la manière dont les déformations peuvent se produire ; lorsqu'on étudie le flambement, on ne saurait négliger les déformations des pièces, si petites soient-elles, car ce sont précisément ces déformations — imposées initialement par les liaisons mobiles, ou provenant des efforts à supporter — qui déterminent toute l'allure du phénomène.

Beaucoup d'auteurs ont contribué à la résolution de ce problème : en 1884 déjà, Engesser en a proposé une solution commode, encore appliquée aujourd'hui. Il a établi une formule donnant la longueur de flambement de la membrure supérieure d'un pont ouvert ; on peut ainsi en calculer la contrainte admissible au flambement. Toutefois cette formule, tout en tenant compte des grandeurs déterminantes du problème, ne satisfait qu'imparfaitement celui qui désire dominer le mécanisme du phénomène ; elle en masque trop les nombreux aspects et ne permet pas d'évaluer les contraintes maximum et partant le degré de sécurité. Notons en passant que cette notion de sécurité mériterait d'être mieux précisée, car pour tous les phénomènes de résistance où les déformations sont à l'origine de contraintes additionnelles appréciables, comme c'est le cas ici, le principe de superposition est en défaut, et les contraintes ne sont plus proportionnelles aux charges.

L'auteur de la publication présentée aujourd'hui, en s'inspirant des nombreux travaux antérieurs qu'il rappelle succinctement, a repris ce problème en vue d'établir une méthode générale pour calculer les efforts cumulés provenant du voilement. Après avoir établi les équations générales du problème, il les applique au cas classique des ponts à membrures parallèles, à treillis en V, constitués par quatre, six, huit et dix panneaux. Il embrasse ainsi l'ensemble du problème pratique, car il paraît peu probable que l'on adopte un pont ouvert si le nombre des panneaux est supérieur à dix. L'auteur examine méthodiquement l'influence de la non uniformité de la charge qui entraîne des déformations initiales inégales des cadres transversaux. Sa méthode permet aussi de considérer le cas où la limite d'élasticité est dépassée. Trois exemples numériques illustrent d'une manière détaillée la marche du calcul. L'auteur considère aussi l'influence d'actions secondaires, telles que résistance à la torsion des diagonales et de la membrure.

De cet intéressant travail, nous extrayons les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> La formule d'Engesser donne la charge de flambement avec une bonne exactitude. D'ailleurs la valeur exacte de cette charge peut être déterminée facilement grâce aux graphiques dressés par l'auteur, valables aussi bien dans la phase de déformations plastiques que dans la phase élastique, et tenant compte des différents modes de flambement.

2<sup>o</sup> L'influence défavorable d'une inégalité des charges des entretoises se fait d'autant plus sentir que l'élançement de la membrure est plus grand et que le moment d'inertie de l'entretoise est plus faible.

3<sup>o</sup> Les actions secondaires, résistance à la torsion, ont une influence effacée (5 %) dans les cas habituels.

4<sup>o</sup> Il est capital que les cadres transversaux soient suffisamment robustes, pour qu'en aucune section la limite d'élasticité du métal soit dépassée.

5<sup>o</sup> Les forces transversales horizontales correspondant aux liaisons de la membrure et des cadres verticaux, sont en général petites ; dans une construction bien comprise, elles ne devraient pas dépasser  $1/400$  de l'effort axial de la membrure.

F. P.

**Modellversuche über die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Fachwerkbrücken mit trapezförmigen Hauptträgern**, par Dr. sc. techn. Willy Schibler. Publication A. Bossard S. A., Näfels. Ed. Leemann & Cie, Zurich, 1946.

Cette publication est un complément apprécié de la solide étude présentée ci-dessus. Elle décrit les essais qui en ont étayé les recherches théoriques. L'auteur a imaginé un système mécanique schématisant les phénomènes étudiés par le calcul. Sans vouloir mettre en doute la grande utilité de ces expériences, nous estimons qu'il faut se garder de leur faire dire plus qu'elles ne peuvent le faire. S'appliquant

à un système mécanique, et non à un ouvrage réel, elles doivent être considérées comme un contrôle de la méthode de calcul, plutôt qu'une confirmation du mécanisme effectif infinité plus complexe dont les ouvrages réels sont le siège. Cette réserve mise à part ces expériences restent d'un grand intérêt.

F. P.



ZURICH 2, Beethovenstr. 1 - Tél. 354 26 - Télégr. : STSINGENIEUR ZURICH

#### Emplois vacants :

##### Section industrielle.

657. Deux techniciens mécaniciens ou dessinateurs mécaniciens. Suisse orientale.

659. Jeune technicien ou dessinateur. Chauffage central. Suisse romande.

661. Jeune technicien mécanicien. Suisse orientale.

663. Dessinateur mécanicien ou technicien mécanicien. Construction de grues, etc. Bureau d'ingénieur du nord-ouest de la Suisse.

665. Jeune technicien électrique, éventuellement technicien mécanicien. Montage de lignes aériennes et de funiculaires. Entreprise électrique de Suisse orientale.

667. Technicien en chauffage ou dessinateur en chauffage. Suisse centrale.

669. Dessinateur mécanicien. Fabrique d'appareils de Suisse centrale.

671. Jeune technicien mécanicien. Surveillance et entretien des machines, etc., fabrication en séries d'articles forgés et moulés et en charpente métallique ; deux langues nationales. Midi de la Suisse.

673. Jeune technicien électrique, éventuellement dessinateur électrique. Réseaux, projets de stations de transformation. Suisse orientale.

675. Technicien chimiste. Concentré de fruits et de confitures, denrées alimentaires. Espagne. Connaissances de l'espagnol.

677. Dessinateur mécanicien. Suisse orientale.

679. Technicien chimiste. Nord-ouest de la Suisse.

681. Dessinateur ou technicien en chauffage, ventilation. Suisse orientale.

683. Dessinateur mécanicien. Fabrique de machines de Suisse orientale.

Sont pourvus les numéros, de 1944 : 793, 803, 875 ; de 1945 : 111, 239, 671, 673, 675, 1037 ; de 1946 : 63, 83, 135, 223, 259, 271, 297, 299, 305, 331, 453, 499, 577, 579, 581, 607, 645.

##### Section du bâtiment et du génie civil.

1532. Technicien ou dessinateur en bâtiment. Plans d'exécution et devis. Zurich.

1534. Dessinateur en bâtiment. Bureau militaire.

1536. Technicien ou dessinateur en bâtiment, Nord-ouest de la Suisse.

1540. Dessinateur en bâtiment ou technicien en bâtiment. Zurich.

1542. Ingénieur constructeur. Direction locale d'un chantier de grands travaux souterrains. Durée d'environ six mois. Entreprise de Suisse centrale.

1546. Technicien ou dessinateur en bâtiment. Plans et détails d'exécution. Suisse centrale.

1548. Dessinateur Béton armé. Suisse centrale.

1550. Jeune architecte, technicien en bâtiment ou dessinateur en bâtiment. Suisse centrale.

1552. Jeune technicien en bâtiment, éventuellement dessinateur en bâtiment. Plans et détails d'exécution. Grisons.

1560. Architecte ou technicien en bâtiment. Zurich.

1562. Technicien en bâtiment. Plans et détails d'exécution, devis, maisons d'habitation. Zurich.

1564. Jeune technicien en bâtiment. Canton des Grisons.

1570. Technicien ou dessinateur. Zurich.

1572. Technicien ou dessinateur. Béton armé. Zurich.

1574. Jeune ingénieur constructeur. Béton armé. Bureau d'ingénieur de Suisse centrale.

1576. Architecte, technicien en bâtiment ou dessinateur en bâtiment. Suisse centrale.

Sont pourvus les numéros, de 1945 : 1662 ; de 1946 : 84, 360, 836, 838, 1274, 1332, 1440, 1448, 1488.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.