

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 69 (1943)  
**Heft:** 16

## 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:** 16.01.2026

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

varient rapidement d'une section à une autre, en sorte que le talweg de la surface  $f_1 = 0$  ne suit alors plus du tout le fond du lit : un creux du lit pourrait coïncider avec une selle ou col de la surface  $f_1 = 0$ . Au point de vue géométrique, une selle ou col est caractérisé par le fait que la courbe  $e_1, e_2 \dots$  possède en ce point une tangente horizontale avec dérivée seconde en  $dx^2$  négative.

On y a donc  $\frac{\partial H_\sigma^*}{\partial x} = 0$ . D'autre part, la condition

$$Q = Q_o \text{ implique } \frac{\partial Q}{\partial x} = 0.$$

Résumons nos constatations relatives à une selle ou col :

On a d'une part, ainsi que nous l'avons vu au paragraphe précédent (voir Fig. 5)

$$\frac{\partial H_\sigma}{\partial h} = \frac{\partial H_\sigma^*}{\partial h} = 0; \quad \frac{\partial Q}{\partial h} = 0; \quad \text{d'où} \quad \frac{\partial}{\partial h} (\tau Q H_\sigma^*) = \frac{\partial E^*}{\partial h} = 0.$$

En considérant ensuite les dérivées partielles par rapport à  $x$ , nous avons trouvé d'autre part (voir Fig. 6) :

$$(9) \quad \begin{aligned} \frac{\partial H_\sigma^*}{\partial x} &= 0; \quad \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad \text{d'où :} \\ \frac{\partial}{\partial x} (\tau Q H_\sigma^*) &= \frac{\partial E^*}{\partial x} = 0. \end{aligned}$$

Or  $E^*$  est, par l'intermédiaire de  $Q$  et de  $H_\sigma^*$ , fonction de  $h$  et de  $x$  seuls, en sorte que nous pouvons écrire au sommet d'un col :

$$dE^* = \frac{\partial E^*}{\partial h} dh + \frac{\partial E^*}{\partial x} dx = 0.$$

En résumé : si la surface à double courbure  $f_1(x, h, H_\sigma^*) = 0$  possède une selle ou col, le courant liquide représenté par le point le plus élevé de ce col est caractérisé par les conditions :

$$(10) \quad dE^* = 0, \quad \text{ou encore} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial H_\sigma}{\partial h} = \frac{\partial H_\sigma^*}{\partial h} = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial h} = 0 \\ \frac{\partial H_\sigma^*}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial x} = 0. \end{array} \right.$$

Nous avons étudié les surfaces  $f_1 = 0$  pour elles-mêmes, sans nous préoccuper de savoir comment on peut représenter géométriquement une solution physique. Cela n'est cependant point difficile, si l'on observe que toute solution, pour un débit constant  $Q = Q_o$ , doit nécessairement se trouver, d'une part sur la surface  $f_1 = 0$ , d'autre part satisfaire à l'équation (g)  $\frac{\partial H_\sigma^*}{\partial x} = -J_o$ .

Nous aurons deux cas à distinguer selon que le liquide est parfait ou, au contraire, l'écoulement turbulent avec pertes de charge. Nous ne nous occuperons pas de l'écoulement laminaire, de peu d'intérêt pour l'étude des courants à surface libre. (A suivre.)

## ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

### Doctorat ès sciences techniques.

Récemment eut lieu à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne une séance publique au cours de laquelle M. G.-J. Vingerhoets, ingénieur E. I. L., défendit avec succès, en vue de l'obtention du titre de docteur ès sciences techniques, sa thèse intitulée : *Sur la transmission des efforts dans un raidissement intercalé entre les ailes d'un profil double T à larges ailes parallèles*. Cette séance fut présidée par M. A. Stucky, directeur ; la commission d'examen était composée de MM. les professeurs A. Dumas, F. Hübner et A. Paris.

Dans la construction métallique soudée, on a tendance à vouloir raidir les longerons ou entretoises, au droit des appuis ou d'une charge isolée, au moyen de diaphragmes en forme de T couché soudés aux deux ailes et à l'âme d'un acier profilé double T à larges ailes parallèles (fig. 1).

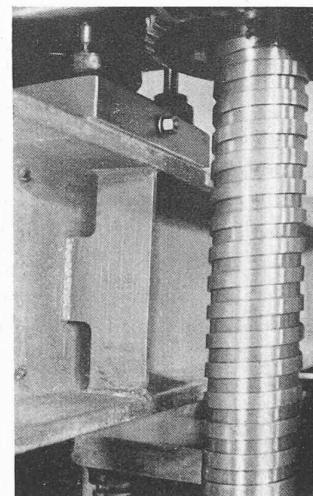


Fig. 1. — Raidissement en forme de T couché intercalé entre les ailes d'un profil en double T. Poutre d'essai sous l'une des presses du Laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Ces raidissements sont effectués dans l'idée de renforcer la construction. Or, dans certains cas, ils se sont montré être un affaiblissement et même une cause de rupture de l'assemblage, faits dont les causes découlent de l'étude mathématique et expérimentale faite par l'auteur de la thèse sous la direction de M. le professeur A. Dumas, directeur du Laboratoire d'essai des matériaux de l'Ecole d'ingénieurs.

Ce travail a permis de trouver une méthode de calcul et d'établir une formule générale donnant la force transmise à l'âme par le diaphragme pour n'importe quel cas de charge, n'importe quelle poutrelle double T à larges ailes parallèles et n'importe quelle forme de raidissement.

Pour arriver à ce résultat, M. Vingerhoets établit successivement par voie analytique :

1. la surface élastique de l'aile du profilé  
2. la charge prise par une ou plusieurs barres rondes simplement intercalées entre les ailes du profilé

3. la charge prise par un diaphragme rectangulaire simplement intercalé entre les ailes du profilé

4. la charge prise par un diaphragme en forme de T couché soudé à l'aile supérieure chargée et à l'âme du profilé, mais libre à sa partie inférieure

5. enfin la charge prise par un diaphragme en forme de T couché soudé à l'aile supérieure chargée, à l'âme et à l'aile inférieure libre.

Ces lois ont en outre été contrôlées expérimentalement, par des mesures directes sur des poutrelles de différentes dimensions.

Les résultats obtenus pour un profilé Din 36 sur lequel est appliquée, au droit des raidissements, une charge linéaire de 10 t/cm sur toute la largeur de l'aile (soit 150 tonnes pour la moitié de l'aile correspondant à un diaphragme) sont, entre autres, les suivants :

1. Un diaphragme rectangulaire, simplement calé ou soudé entre les ailes du profilé

prend une charge de . . . . .	42,8 t
transmet à l'âme . . . . .	0 t
transmet à l'aile inférieure . . . . .	42,8 t

2. Un diaphragme en forme de T couché, soudé à l'aile supérieure chargée et à l'âme du profilé, mais libre à sa partie inférieure

prend une charge de . . . . .	54,8 t
transmet à l'âme . . . . .	54,8 t
transmet à l'aile inférieure . . . . .	0 t

3. Un diaphragme en forme de T couché, soudé à l'aile supérieure chargée, à l'âme et à l'aile inférieure libre

prend une charge de . . . . .	60,9 t
transmet à l'âme . . . . .	45,0 t
transmet à l'aile inférieure . . . . .	15,9 t

Cette étude démontre que le renforcement du profilé occasionne un cumul de contraintes en un point de l'âme déjà attaquée par la soudure. Ce cumul provoque une contrainte résultante  $\sigma_g$  qui peut être supérieure à la contrainte admissible du métal.

De ces recherches, menées de front au point de vue mathématique et expérimental, on peut tirer les conclusions générales suivantes, très importantes pour la pratique :

1. Un diaphragme rectangulaire, simplement calé ou soudé entre les ailes d'un profilé, transmet une force de 30 % environ inférieure à celle transmise par un diaphragme en forme de T couché, soudé aux deux ailes et à l'âme.

2. On utilisera donc un diaphragme rectangulaire chaque fois qu'un sérieux renforcement de l'aile est superflu.

3. Dans le cas où, par contre, un renforcement sérieux est nécessaire, on prendra un raidissement en forme de T couché. Il est indiqué de le souder aux deux ailes et à l'âme.

4. S'il n'est pas permis de souder le raidissement contre l'aile inférieure libre, dans le cas où celle-ci est tendue par exemple et que l'on calle simplement le diaphragme, il faut faire le calcul comme si ce dernier était libre à sa partie inférieure. De plus, et spécialement si les cales risquent d'être libérées par les trépidations du système, le calage doit être parfait car un dit défectueux s'avère immédiatement nul.

5. Lors des essais de rupture sur un Die 18, l'on a trouvé, dans l'âme au haut du cordon de soudure, une contrainte maximum calculée comprise entre 2900 et 3200 kg/cm<sup>2</sup> pour une charge linéaire de 14,6 t, appliquée sur l'aile supérieure, au droit du diaphragme.

Un diaphragme prend 3,62 t et transmet à l'âme 2,49 t.

La contrainte pulsatoire maximum, au milieu de la travée, était de 3200 kg/cm<sup>2</sup> au moment de la rupture de l'assemblage.

Il faut donc, dans tous les cas où le diaphragme est soudé contre l'âme, calculer la contrainte maximum dans cette dernière, au haut du cordon de soudure reliant le diaphragme à l'âme du profilé, celle-ci pouvant dépasser rapidement la contrainte admissible de l'acier.

## SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

### Extrait du procès-verbal de la 4<sup>e</sup> séance du Comité central du 9 juillet 1943.

#### 1. Etat nominatif.

##### Admission de nouveaux membres.

Dans la séance du Comité central du 9 juillet 1943 ont été admis :

		<i>Domicile</i>	<i>Section</i>
Baumann, M.	ing. électr.	Bâle	Bâle
Märki, W.	ing. électr.	Bâle	Bâle
Strüby, H.	géomètre	Bâle	Bâle
Jauch, E.	architecte	Berne	Berne
Kuhn, U.	architecte	Langenthal	Berne
Mühlemann, E.	architecte	Langnau	Berne
Chavannes, M.	ing. méc.	Berne	Berne
Vogel, W.	ing. méc.	Berne	Berne
Aeby, R.	architecte	Fribourg	Fribourg
Schelling, H.	ing. méc.	Neuhauen	Schaffhouse
v. Roten, E.	ing. civil	Raron	Valaisanne
Bürgi, E.	architecte	Lucerne	Waldstätte
Nef, W.	architecte	Zürich	Zürich
Meyer, E.	ing. civil	Kilchberg	Zürich

#### Décès.

Heman, E.	architecte	Bâle	Bâle
Mutschler, E.	architecte	Bâle	Bâle
Morsen, B.	ing. méc.	Schaffhouse	Schaffhouse
v. Krannichfeldt, R.	architecte	Mendrisio	Tessin
Périalard, E.	ing. civil	Martigny-Ville	Vaudoise
Schindler, F.	ing. méc.	Zürich	Zürich

#### 2. Résultats du vote sur les comptes annuels et le budget.

Le Comité central constate que les comptes annuels et le budget de 1943 ont été acceptés, à l'unanimité moins une voix, par les délégués.

#### 3. Protection des titres.

Les conclusions de la séance de la commission de la protection des titres du 22 juin 1943 et la continuation des travaux font l'objet d'une discussion approfondie. Le Comité central fera des propositions à ce sujet à la prochaine assemblée des délégués.

#### 4. Crédit d'occasions de travail.

Le Comité central prend connaissance des résultats des délibérations de la commission de la S. I. A. pour la création de possibilités de travail qui a tenu une séance le 12 juin 1943, au sujet de divers projets d'arrêtés fédéraux et d'ordonnances, de questions générales touchant la création d'occasions de travail. Le Comité central approuve les termes de la requête envoyée après cette séance à M. le conseiller fédéral Kobelt, et qui propose d'une manière concrète des changements et des compléments. Le délégué de la S. I. A. à la commission fédérale pour la création de possibilités de travail rapporte sur les débats de la dernière séance de la commission du 22 juin.

#### 5. Commission pour les suppléments de renchérissement.

Le Comité central approuve les recommandations que cette commission a rédigées pour la prise en considération du renchérissement dans les conditions d'engagement, et décide de les envoyer dans le courant du mois de juillet à tous les membres de la S. I. A.

#### 6. Assemblée des délégués et assemblée générale des 11, 12 et 13 septembre 1943, à Genève.

Les affaires qui doivent être discutées à ces deux assemblées font le sujet d'un entretien détaillé, et l'ordre du jour en est élaboré. Le Comité central est informé que M. le conseiller fédéral Etter et M. le professeur Pittard ont accepté de donner des conférences à l'assemblée générale.

Le Comité central traite ensuite une série d'autres affaires, comme la question de la normalisation dans la construction, la révision éventuelle du code d'honneur, le problème de la construction des logements, etc.

Zürich, le 22 juillet 1943.

Le Secrétariat.