

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 6 (1960)

Artikel: Contribution au calcul des cordons d'angle sollicités par des contraintes longitudinales et par cisaillement

Autor: Louis, H. / Guiaux, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7034>

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: 08.01.2026

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

IIa3

Contribution au calcul des cordons d'angle sollicités par des contraintes longitudinales et par cisaillement

Beitrag zur Berechnung von Kehlnähten, die von Schub- und Längsspannungen beansprucht werden

Contribution to the Calculation of Fillet Welds Subjected to Longitudinal and Shearing Stresses

H. LOUIS

Professeur et Répétiteur à l'Université de Liège

P. GUIAUX

Les Laboratoires d'Essais des Constructions du Génie Civil de l'Université de Liège ont procédé, en 1957—1958, à des essais sur des poutres composées soudées sollicitées par flexion. Le profil de ces poutres est donné à la fig. 1.

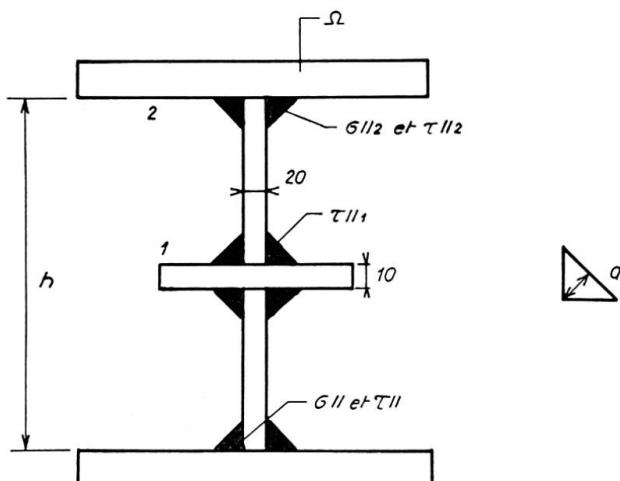


Fig. 1. Profil des poutres d'essai.

Les cordons d'angle (1) situés à mi-hauteur de l'âme sont pratiquement soumis à une tension de cisaillement τ_{\parallel} . Les cordons (2) reliant les semelles à l'âme sont à la fois sollicités par une tension de flexion σ_{\parallel} et par une tension de cisaillement τ_{\parallel} . Les dimensions des cordons de soudure sont telles que la tension τ_{\parallel} est la même pour les cordons 1 et 2.

Les dimensions des cordons et des éléments constituant les poutres sont

déterminées pour que la rupture des cordons ait lieu avant l'entrée en plasticité de l'acier de base, de la nuance 52—62 kg/mm². Les cordons de soudure sont exécutés manuellement avec des électrodes ordinaires et de manière à obtenir une pénétration normale aussi constante que possible. Ils ne sont pas recuits et ils sont usinés afin de réaliser la dimension nominale calculée; des précautions sont prises en vue d'éviter, au cours de l'essai, le déversement de la poutre ainsi que le voilement de l'âme et de la semelle comprimée. Les épaisseurs de gorge des cordons 1 et 2 sont respectivement égales à 5 et à 4 millimètres.

Dans les deux poutres, la rupture est survenue en premier lieu dans les cordons de semelles. La fig. 2 montre un détail de la fissure du cordon de la semelle inférieure dans la zone voisine d'un appui, on y observe un refoulement du cordon à peu de distance de l'extrémité de la fissure qui s'y propage obliquement. La fig. 3 montre nettement le décalage dans le temps de la rupture des cordons d'âme et de la rupture des cordons de semelle: les glissements des cordons de semelles, particulièrement importants (bas de la figure) ont donné lieu à un refoulement de matière appréciable tandis que le glissement et le refoulement des cordons centraux d'âme sont à peine amorcés, ceci montre nettement que les cordons de semelle se sont rompus en premier lieu.

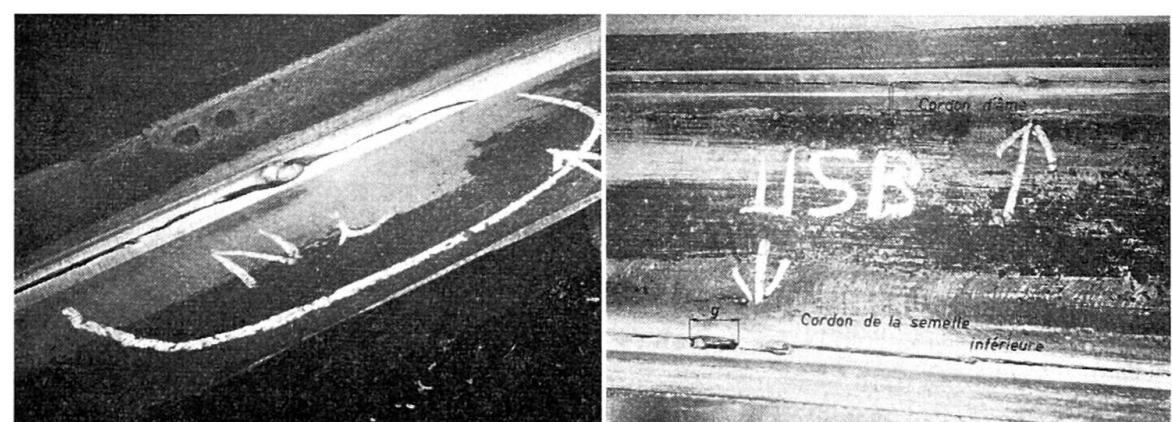


Fig. 2. Rupture du cordon de la semelle inférieure dans la région voisine d'un appui.



Fig. 3. Rupture dans les cordons d'âme et de semelles.

Ces essais ne permettent pas d'aboutir à une conclusion certaine quant à l'influence d'une tension normale sur la rupture des cordons, toutefois les deux poutres se sont comportées, compte tenu des dimensions mesurées mais non réalisées avec certitude (la pénétration n'a été observée que dans une seule section), comme si la tension normale exerçait une influence sur la rupture des cordons d'angle dont le calcul semble devoir être fait en appliquant un critère de la forme

$$\sqrt{\sigma^2 + k \tau^2} \leq R_{traction}$$

dans lequel le coefficient k est inférieur à 3.

Les essais ingénieux et fertiles en enseignement dont le Professeur FALTUS rend compte dans la Publication préliminaire du Congrès de Stockholm, conduisent à des conclusions identiques à celles qui viennent d'être signalées. En effet, tout en rappelant au début de sa contribution que, aussi longtemps que la limite élastique n'est pas atteinte sous l'action des tensions normale et tangentielle, la tension de comparaison est donnée par

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2},$$

le Professeur FALTUS utilise ce critère à la rupture sous les formes:

$$\sigma_{s1} = \sqrt{\sigma_\perp^2 + 3\tau_\parallel^2} \quad (\text{B})$$

en se limitant aux tensions qu'il appelle de première espèce, et

$$\sigma_{s2} = \sqrt{\sigma_\perp^2 + \sigma_\parallel^2 - \sigma_\perp \sigma_\parallel + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)} \quad (\text{C})$$

en prenant en considération les tensions de première et de seconde espèces.

Il signale d'autre part, à juste titre, que la distribution des tensions sur la largeur b de la barre qu'il soumet aux essais n'est pas uniforme et que les pointes de tension (voir fig. 4) au voisinage des soudures sont d'autant plus importantes que la largeur b est plus grande. Il est dès lors logique de s'attendre à des valeurs plus faibles de la tension de comparaison, dont le calcul est basé sur l'hypothèse d'une répartition uniforme des tensions, pour les grandes

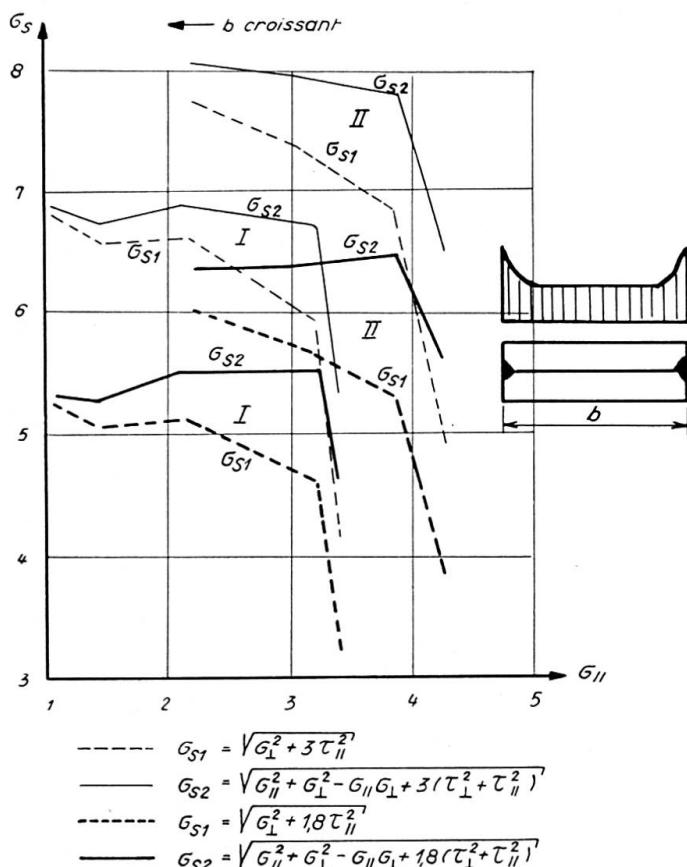


Fig. 4. Résultats des essais du Professeur FALTUS.

valeurs de b c'est-à-dire pour les faibles valeurs de σ_{\parallel} . Or les courbes de σ_s en fonction de σ_{\parallel} (fig. 4) basées sur les critères (*B*) et (*C*) montrent, particulièrement dans la série II des essais, une décroissance de σ_{s2} quand σ_{\parallel} croît. Au contraire lorsqu'on admet le critère

$$\sigma_{s2} = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \sigma_{\parallel}^2 - \sigma_{\perp}\sigma_{\parallel} + 1,8(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)}$$

on obtient des courbes de σ_{s2} en fonction de σ_{\parallel} (fig. 4) légèrement croissantes.

A la condition de considérer une valeur de k inférieure à 3, de l'ordre de 1,8 à 2, les essais du Professeur FALTUS confirment, avec beaucoup de netteté, les conclusions probables auxquelles nos essais de flexion sur poutres composées soudées avaient permis d'aboutir.

Résumé

Le comportement de poutres d'essai composées soudées soumises à flexion montre que les contraintes longitudinales ont une influence sur la rupture des cordons d'angle. Pour satisfaire aux résultats des essais, les cordons d'angle devraient être calculés suivant la formule :

$$\sqrt{\sigma^2 + k\tau^2} \leq R_{traction} \quad \text{avec } k \leq 3.$$

La variation de la tension de comparaison en fonction de la contrainte longitudinale basée sur $k=1,8$ est en meilleure conformité avec les essais de M. FALTUS que celle basée sur $k=3$.

Zusammenfassung

Biegeversuche, ausgeführt an geschweißten Trägern, zeigen den Einfluß der Längsspannungen auf den Bruch von Kehlnähten. Auf Grund der Versuchsergebnisse sollten die Kehlnähte nach folgender Formel berechnet werden:

$$\sqrt{\sigma^2 + k\tau^2} \leq R_{Zug} \quad \text{mit } k \leq 3.$$

Wenn die Vergleichsspannung in Funktion der Längsspannung mit $k=1,8$ statt mit $k=3$ aufgezeichnet wird, ergibt sich eine bessere Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen von Herrn FALTUS.

Summary

The behaviour of composed beams assembled by welding and tested by flexion shows an influence of normal stresses in the failure of fillet welds. To agree with the results of these tests, fillet welds should be designed according to the following formula :

$$\sqrt{\sigma^2 + k\tau^2} \leq R_{traction} \quad \text{with } k \leq 3.$$

Graphs of the comparative stress versus the normal stress show, with $k=1,8$ a better agreement with Mr. FALTUS's tests than with $k=3$.