

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

Band: 1 (1932)

Artikel: Discussion

Autor: Kayser, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-570>

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>

Diese andern Forschungsergebnisse sind durchaus geeignet, meine über dieses Problem angestellten Erwägungen und eigenen Versuchsarbeiten zu bestätigen.

Traduction.

J'ai été satisfait de constater que les travaux que j'ai déjà publiés sur le problème de l' « Action combinée de la Rivure et de la Soudure » ont éveillé l'intérêt des milieux spécialisés, que cet intérêt se soit traduit par des appro-

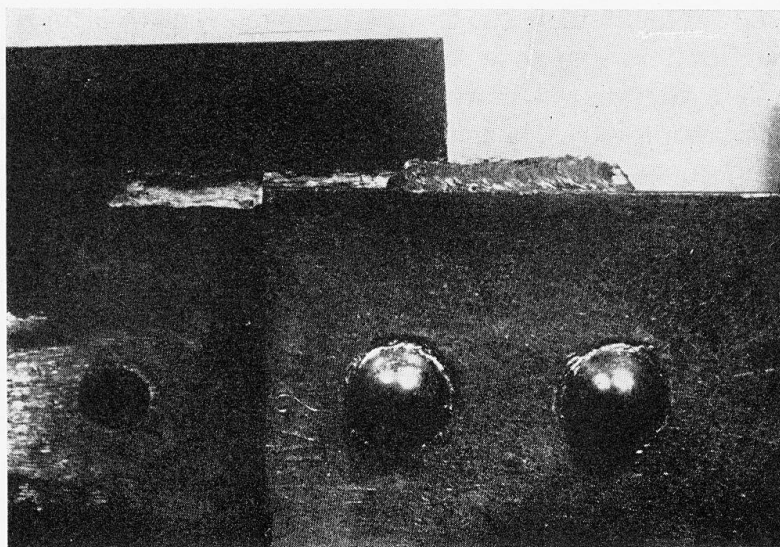


Fig. 6.

bations ou par des désapprobations. J'ai indiqué d'une manière très nette que les essais qui ont été ainsi effectués ne doivent être considérés que comme une contribution à l'étude du problème, mais qu'ils n'en constituent nullement la solution elle-même. Par ailleurs, les résultats obtenus, qui se sont trouvés également confirmés par les essais du Professeur Dustin, permettent déjà des conclusions précises, que je résumerai à nouveau ci-dessous :

En ayant soin d'adopter une disposition judicieuse, le cordon de soudure et les rivets participent tous deux aux efforts à supporter ; les rivets sont utilisés aux $\frac{2}{3}$ de leur capacité et le cordon de soudure est intégralement utilisé. Par « disposition judicieuse », on n'entend, en général, que les cordons latéraux, c'est-à-dire ceux qui sont disposés de telle sorte que la direction suivant laquelle s'exerce l'action des rivets ne coupe pas le cordon de soudure. Il est en effet évident que l'on ne peut compter réaliser la participation du rivetage à l'assemblage combiné que si cet assemblage est conçu de telle sorte que les rivets se trouvent précisément contraints à travailler également par suite de la déformation élastique ou plastique des tôles (figure 1).

Dans cet ordre d'idées, je crois être parfaitement d'accord avec le Professeur Dustin. Les essais qui ont été effectués par lui conduisent à un résultat si

intéressant et si remarquable qu'ils méritent une extrême attention. Ils confirment dans leur intégralité les études que j'ai publiées¹. Il a établi précisément que l'action combinée du rivetage et de la soudure est, dans une certaine limite, fonction de la largeur du recouvrement ; ceci confirme les hypothèses théoriques que j'ai émises et qui s'appuient, dans une large mesure, sur les modifications élastiques des recouvrements et des tôles.

La coïncidence extrêmement favorable entre les valeurs des différents résultats obtenus par Dustin et des miens prouve la légitimité de mon point de vue. L'augmentation notable de la résistance de l'assemblage combiné par rapport à celle de l'assemblage soit uniquement rivé, soit uniquement soudé ne peut plus être contestée (figure 2). La formule que j'ai proposée, et dans laquelle la capacité des rivets intervient pour les $\frac{2}{3}$ de sa valeur, les cordons de soudure étant intégralement utilisés, ne peut toutefois pas permettre de résoudre tous les cas particuliers que pose le problème. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus par le Professeur Dustin semblent confirmer que cette formule est susceptible d'un emploi très large. Si, en effet, on peut constater en fait des écarts atteignant jusqu'à 20 % entre les valeurs prévues et mesurées, il faut toutefois insister tout particulièrement sur le fait que ces écarts se manifestent toujours dans le sens d'une plus grande sécurité ; la formule peut donc être utilisée en toute quiétude du point de vue de la sécurité, en admettant même que par la suite des déterminations expérimentales accusent encore de nouveaux écarts.

La figure 3 indique les degrés de sécurité que l'on peut obtenir avec le rivetage, la soudure et l'assemblage combiné.

En examinant à nouveau, dans leur ensemble, les résultats des essais de Dustin, je ne saisis toutefois pas nettement pourquoi, dans ses conclusions, le Professeur Dustin considère comme peu intéressant la combinaison du rivetage et de la soudure. A mon avis, ces résultats expérimentaux constituent une confirmation extrêmement marquée de mon point de vue et cette confirmation a d'autant plus de poids qu'elle émane d'une source absolument impartiale ; elle prouve précisément qu'il se produit bien une action combinée des deux modes d'assemblage. La photographie ci-contre (figure 4) met très nettement en évidence cette action commune, peu de temps avant la rupture du cordon de soudure, par la déformation plastique des rivets.

Des études qui ont été publiées dans la presse technique au sujet de ce problème me conduisent à aborder encore cette question sous un autre angle. Mes essais se sont limités tout d'abord à la détermination des charges de rupture. Je conviendrai sans aucune difficulté que cette limitation doit être attribuée principalement aux difficultés qu'offrent les mesures dans le domaine élastique. Il est courant, dans l'étude de différents problèmes statiques, de partir de la charge de rupture pour déterminer la charge admissible. Je rappellerai à ce sujet la méthode employée dans la construction en béton armé, dans laquelle, en fait, tous les calculs sont basés sur la considération des conditions de rup-

1. KAYSER, Versuche über das Zusammenwirken von Nietverbindung und Schweissnaht, Stahlbau, 1930, n° 13, et Stahlbau, 1931, n° 11.

ture. Il me paraît donc légitime de partir également de la charge de rupture pour l'étude des assemblages combinés de rivetage et de soudure ; cela d'autant plus que les investigations dans le domaine élastique présentent de grosses difficultés ; s'il fallait attendre qu'elles soient surmontées, il est probable que l'introduction de la soudure en construction métallique serait encore différée pour longtemps. Ceci ne veut d'ailleurs nullement dire que l'étude des conditions qu'offre le domaine élastique soit sans intérêt.

Les essais qui ont été effectués dans mon Laboratoire montrent que l'opinion souvent exprimée dans la littérature technique, et suivant laquelle, dans les zones de charge que nous avons à considérer, la soudure seule serait susceptible d'intervenir pour supporter les efforts, la rivure n'intervenant pour ainsi dire pas, n'est pas fondée. Il faut considérer qu'en réalité non seulement les rivets travaillent par suite de leur résistance au cisaillement, ou par intervention des parois de leurs trous, cette résistance ne pouvant sans aucun doute intervenir qu'après certaines déformations, mais également par suite du frottement dont ils sont le siège, et qui se manifeste dès les plus faibles charges. Cet effet de frottement entre les tôles est encore renforcé par l'effet de frottement entre ces tôles, qui se produit par suite du retrait de refroidissement des cordons de soudure. Ces considérations suffisent déjà par elles-mêmes à montrer que la résistance d'un assemblage, dans le domaine élastique, est notablement influencée par les efforts que le rivetage ultérieur met en jeu (voir figure 5).

Les résultats fournis par de nouveaux essais montrent d'une manière très nette¹ que dans les assemblages combinés en tôle de fer, avec recouvrements de même nature ou d'acier St 37, les rivets et les cordons de soudure contribuent ensemble à la résistance. Si l'on suppose aux rivets une influence correspondant au $\frac{2}{3}$ de leur résistance propre, on obtient pour les assemblages mixtes des degrés de sécurité qui doivent être considérés comme parfaitement suffisants. Ceci montre que la méthode de calcul que j'ai proposée peut même être employée pour les ouvrages en fer et que le métal employé pour le recouvrement, pièces en fer ou acier St 37, ne présente aucune importance en ce qui concerne les résultats.

Si les résultats des essais effectués montrent par eux-mêmes la légitimité de mon point de vue en ce qui concerne l'action combinée des rivets et des cordons de soudure, même lorsqu'il s'agit de pièces en fer, je n'en constate pas moins avec satisfaction que tout récemment, d'autres investigateurs ont exprimé la même opinion².

Les résultats de ces nouvelles investigations sont tout à fait propres à confirmer les considérations que j'ai exposées au sujet de cette question et mes propres travaux de recherche.

1. KAYSER, Über das Zusammenwirken von Nietverbindungen und Schweissnaht — « Der Stahlbau », 1932, n° 19, pages 145 et suivantes.

2. Prof. BRYLA, Versuche über die Verklärung von Nietverbindungen durch Schweissen — Vol. I, Mémoires de l'Ass. Int. des Ponts et Charpentes, 1932, p. 9 et suiv. — Prof. Gaber, Zusammenwirken von Nietung und Schweissung bei Zug und Druck — Bauingenieur, 1932, p. 290 et suivantes.

Zusammenfassung.

1. Auch die Versuche von Prof. Dustin beweisen, dass ein Zusammenwirken von Niet- und Schweissverbindungen stattfindet.

2. Die von mir abgeleiteten Formeln zur Berechnung kombinierter Verbindungen liefern brauchbare Werte und bieten im Vergleich mit der Nutzlast ausreichende Sicherheit.

3. Die gemeinsame Wirkung beider Verbindungen kann daher in Rechnung gestellt werden, wenn die Wirtschaftlichkeit der Arbeiten es verlangt oder die technischen Voraussetzungen der Konstruktionen es erfordern.

4. Die Anwendungsmöglichkeit der kombinierten Verbindung besteht sowohl für die Verstärkung alter Bauwerke in Schweisseisen oder Stahl, als auch für die Herstellung neuer Bauten.

Résumé.

1. Les essais de M. le Prof. Dustin montrent qu'il se produit, dans les assemblages rivés et soudés, un effet de combinaison entre la rivure et la soudure.

2. Les formules que j'ai établies pour le calcul des assemblages combinés donnent des valeurs pratiques effectives et offrent une sécurité suffisante, en ce qui concerne la charge effective.

3. L'action commune résultante, fournie par les deux modes d'assemblages, employés simultanément, peut donc être prise en considération, qu'il s'agisse d'aboutir à des conditions économiques convenables ou d'observer les conditions techniques de la construction.

4. On peut recourir à l'emploi des assemblages combinés non seulement pour renforcer d'anciens ouvrages en fer forgé ou en acier, mais également pour la construction de nouveaux ouvrages.

Summary

1. Also Prof. Dustin's test prove that there is collaboration between riveted and welded joints.

2. The formulae derived by the author for calculating combined joints give serviceable values and offer ample safety in comparison with the working load.

3. The acting in common of the two joints may therefore be taken into account, when the economy of the work demands or the technical assumptions of the design require.

4. The possibility of adopting the combined joint arises both when strengthening old wrought iron or steel structures, and when erecting new ones.