

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

Band: 2 (1936)

Artikel: Thème I: la ductilité de l'acier: sa définition: manière d'en tenir compte
dans la conception et le calcul des ouvrages, notamment des ouvrages
hyperstatiques

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-3132>

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: 22.02.2026

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

Thème I.

La ductilité de l'acier. Sa définition. Manière d'en tenir compte dans la conception et le calcul des ouvrages, notamment des ouvrages hyperstatiques.

1° Pour déterminer la sécurité d'un ouvrage ou d'un élément d'ouvrage en acier, il est nécessaire d'étudier les conditions d'équilibre et de déformation pour une surcharge croissante, après que l'état plastique a été partiellement atteint. La forme de la section des barres et des poutres a une influence sur les conditions d'apparition de l'état plastique, et par le fait même sur la résistance et la sécurité. On admet en général que les efforts sont transmis uniformément dans les différents éléments d'une construction métallique (rivée ou soudée); cette hypothèse est justifiée par la ductilité de l'acier.

Dans l'étude des états d'équilibre stable et même instable des ouvrages métalliques, la théorie classique de la plasticité admet que le comportement plastique du matériau (écoulement) dépend de l'état local de contrainte. Une nouvelle théorie part de l'hypothèse que l'écoulement dépend de la configuration du champ de tensions et se manifeste par conséquent d'une manière discontinue. Les essais effectués au cours de ces derniers temps sur des barres soumises à la flexion et sur des barres à oeillet montrent que le relèvement de la limite d'écoulement, constaté autrefois, pour des contraintes non uniformes, est à attribuer à l'interprétation des résultats acquis. On a constaté que la limite supérieure d'écoulement de l'acier constitue une caractéristique importante du matériau qui ne peut pas être déterminée avec précision dans l'essai de traction. Dans la flexion, on a toujours une limite supérieure d'écoulement tout-à-fait indépendante de la forme de la section. La discontinuité de l'écoulement est attribuée à l'effet de cette limite supérieure d'écoulement. Le développement futur de la théorie de la plasticité devra se baser sur l'état de tension et de déformation d'un élément dans le domaine plastique tandis que les partisans de la nouvelle condition d'écoulement n'attribuent plus qu'une importance secondaire à la contrainte maximum. Des essais sont prévus pour enlever le doute qui subsiste.

2° La théorie classique de la plasticité aussi bien que la nouvelle condition d'écoulement ont pu être utilisées pour la résolution des problèmes de stabilité (compression excentrée). On constate que les résultats sont également simples avec les deux manières de voir. La nouvelle condition d'écoulement fournit des résultats qui concordent très bien avec ceux des essais.

3° Le cas d'une surcharge croissant de zéro à une valeur limite paraît mis au point pour les poutres continues à section constante. Les principes déterminés par des essais doivent encore être étudiés à l'aide des deux conditions d'écoulement. Pour la pratique, il est nécessaire de trouver un procédé simple permettant de déterminer la résistance utile. Cependant, il faut tenir compte, pour les zones

de métal atteignant l'état plastique, de la limite supérieure de déformation, au-delà de laquelle la limite d'élasticité serait dépassée.

4° Jusqu'à ce jour on n'a exécuté aucun essai pour une surcharge variable. Les principes théoriques doivent encore être contrôlés sur la base des nouvelles connaissances acquises.

5° Pour les poutres à âme pleine sans grosses entailles, les essais d'endurance ont montré que les déformations permanentes d'une poutre continue à travées égales tendent vers une limite finie, même pour un très grand nombre de mises en charge (700 000). D'autres essais sont en cours et, avant la fin de ces essais, on ne peut pas recommander l'emploi du procédé de l'équilibre plastique au dimensionnement des ouvrages sollicités dynamiquement (rupture par fatigue).

6° Les investigations faites jusqu'à ce jour permettent de déterminer l'influence d'un affaissement des appuis; cet affaissement est en général sans danger.

7° Il faut apporter une restriction à cette nouvelle méthode de calcul, dans les cas étudiés jusqu'à présent de poutres réticulées hyperstatiques; cette restriction concerne les barres comprimées qui ne peuvent pas servir à l'égalisation des moments. Pour les cas plus généraux, il est encore nécessaire d'étudier d'une façon approfondie les hypothèses admises à ce sujet.

8° En résumé, on peut, en prenant en compte la ductilité de l'acier, mettre à profit le surcroît de sécurité que la plasticité du matériau confère aux systèmes hyperstatiques. Dans les charpentes, les méthodes de calcul existantes permettent de tirer parti de l'accroissement de la résistance, justifié théoriquement et contrôlé par les essais. Dans certains cas particuliers les prescriptions officielles tiennent compte de l'égalisation des moments engendrée par la déformation à froid. C'est surtout dans les systèmes à section constante que la nouvelle méthode offre des avantages au point de vue économique; ces avantages sont beaucoup moins importants dans les systèmes dont les sections sont adaptées à l'allure des forces (par ex. des moments).