
Fixations — Principes de la fragilisation par l'hydrogène pour les fixations en acier

*Fasteners — Fundamentals of hydrogen embrittlement in steel
fasteners*

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TR 20491:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TR 20491:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Abréviations et symboles	4
5 Description générale de la fragilisation par l'hydrogène	4
6 Mécanisme d'endommagement par l'hydrogène	4
7 Morphologie de la rupture	5
8 Conditions à la pointe d'une fissure	7
9 Conditions d'une rupture due à la fragilisation par l'hydrogène	7
9.1 Cause première et facteurs déclencheurs pour une rupture due à la fragilisation par l'hydrogène	7
9.2 Susceptibilité du matériau	8
9.2.1 Généralités	8
9.2.2 Défauts et autres conditions engendrant une susceptibilité anormale du matériau	10
9.2.3 Méthodologie pour la mesure du seuil de contrainte à la FPH	11
9.3 Contrainte de traction	12
9.4 Hydrogène atomique	13
9.4.1 Sources d'hydrogène	13
9.4.2 Hydrogène interne	13
9.4.3 Hydrogène externe (environnemental)	14
10 Fixations cimentées	14
11 Galvanisation à chaud et effet de «sur-trempe»	16
12 Relaxation des contraintes avant revêtement électrolytique	17
13 Fixations à filetage roulé après traitement thermique	18
14 Méthodes d'essai pour la fragilisation par l'hydrogène	18
15 Dégazage	19
Bibliographie	21

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 2, *Fixations*, sous-comité SC 14, *Revêtements de surface*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Les fixations en acier à haute résistance pour applications mécaniques sont généralement caractérisées par une résistance à la traction (R_m) supérieure à 1 000 MPa, elles sont souvent utilisées dans des applications critiques, telles que des ponts, des moteurs de véhicules, des avions, pour lesquelles la rupture d'une fixation peut avoir des conséquences catastrophiques. La prévention des ruptures et la gestion du risque de Fragilisation Par l'Hydrogène (FPH) sont des considérations fondamentales qui impliquent l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement des fixations, notamment l'aciériste, le fabricant des fixations, l'applicateur du revêtement, l'ingénieur d'application, le concepteur d'assemblages, et tout autre intervenant jusqu'à l'utilisateur final.

La fragilisation par l'hydrogène est étudiée depuis des décennies, mais la nature complexe des phénomènes de fragilisation par l'hydrogène et les nombreuses variables ne permettent pas de prévoir la survenue de ruptures de fixations. Des recherches sont généralement menées dans des conditions simplifiées et/ou idéalisées qui ne peuvent pas être réellement traduites comme *savoir-faire* à prescrire dans les spécifications et normes de fixations, et les pratiques industrielles.

Ces circonstances sont de plus compliquées par des spécifications ou normes qui sont parfois insuffisantes et parfois inutilement alarmistes. Les incohérences, voire les contradictions, dans les normes de fixations pour l'industrie ont conduit à une grande confusion et à un certain nombre de ruptures de fixations qui auraient pu être évitées. Le fait que la FPH soit très souvent considérée à tort comme étant la *cause principale* d'une rupture, contrairement à ce qu'elle est à savoir un *mécanisme* de défaillance, reflète bien cette confusion.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/TR 20491:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a4417c16-9ce5-4800-983b-93ba28e6d7bb/iso-tr-20491-2019>