
**Revêtements métalliques et autres
revêtements inorganiques — Essai de
fragilisation résiduelle des articles et tiges
filetés avec et sans revêtement métallique
extérieur — Méthode de la cale biaise**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Metallic and other inorganic coatings — Test for residual embrittlement in
both metallic-coated and uncoated externally-threaded articles and rods —
Inclined wedge method*
(standards.iteh.ai)

[ISO 10587:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10587:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente/du présent Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 10587 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essai*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

[ISO 10587:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000>

Introduction

Si de l'hydrogène atomique pénètre dans l'acier ou dans certains autres alliages, il peut en résulter une diminution de la ductilité, ou de la capacité de transfert d'efforts, ou encore engendrer une corrosion fissurante (généralement sous forme de fissures ultrastructurales), ou des ruptures dues à la fragilisation lors de l'application de contraintes bien inférieures à la limite apparente d'élasticité ou même à la résistance théorique normale des alliages. Ce phénomène se produit souvent dans les alliages où aucune diminution significative de ductilité n'a été observée lors de mesures effectuées pendant des essais classiques de traction. Elle est souvent appelée rupture fragile retardée due à l'hydrogène, corrosion fissurante sous contrainte due à l'hydrogène, ou fragilisation par l'hydrogène. L'hydrogène peut être introduit au cours des procédures de dégraissage, de décapage, de phosphatation, de déposition électrolytique ou autocatalytique, l'introduction d'oxygène peut également avoir lieu dans l'environnement de service, suite à des réactions de protection cathodique ou des réactions de corrosion. L'hydrogène peut également être introduit pendant les opérations de fluotournage, d'usinage et de perçage, en raison de la décomposition des produits lubrifiants ainsi que pendant les opérations de soudage et de brasage.

La structure d'une variété d'articles contient des filets, par exemple les presseurs à bois et à métal, les étaux métalliques, les pinces et tarauds, ainsi que les articles de quincaillerie tels que les projectiles métalliques filetés et les composants de bombe, les fusils, les tendeurs et les manettes de réglage des tabourets de piano.

Pour les articles et tiges filetés, les industriels ont défini trois niveaux d'essai d'exposition pour garantir une diminution du risque de fragilisation par l'hydrogène (voir article 2). Ces niveaux ont été définis à partir d'applications commerciales ayant des niveaux critiques divers. Ils correspondent en fait au niveau de confiance requis. Ils représentent également le temps de stockage des produits finis avant leur expédition ou leur utilisation. Ce temps représente un coût supplémentaire pour le fabricant qui peut si nécessaire être ajouté au coût du produit fini.

[ISO 10587:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000>

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Essai de fragilisation résiduelle des articles et tiges filetés avec et sans revêtement métallique extérieur — Méthode de la cale biaise

AVERTISSEMENT — Il convient de prendre de grandes précautions avant d'appliquer la présente Norme internationale. Les têtes des articles et tiges filetés en acier fragilisé peuvent casser soudainement et les éclats peuvent devenir des projectiles susceptibles d'autres blessures graves et notamment aux yeux. Ce danger pouvant se produire jusqu'à 200 h après le début de l'essai, il convient de ce fait de prévoir des écrans de protection ou tout autre appareillage afin d'éviter ce genre d'accident.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai pour la détermination statistique d'une probable fragilisation ou dégradation par l'hydrogène dans

- a) un lot d'articles filetés ayant subi un dépôt catalytique au tonneau, un dépôt autocatalytique, une phosphatation ou un traitement chimique,
- b) un lot d'articles ou de tiges filetés ayant subi un dépôt électrolytique au montage.

La présente Norme internationale est applicable aux articles et tiges filetés en acier dont la résistance réelle à la traction est supérieure ou égale à 1 000 MPa (correspondant à des valeurs de dureté de 300 HV, 303 HB ou 31 HRC) ou à des articles et tiges filetés ayant subi un durcissement de surface. Elle ne s'applique pas aux éléments de fixation.

La méthode d'essai est réalisée après un traitement de relaxation contre la fragilisation par l'hydrogène et peut également s'appliquer pour évaluer les différences entre les solutions de traitement, conditions et techniques.

Cette méthode d'essai vise principalement à deux choses: a) lorsqu'elle est utilisée en association avec un plan d'échantillonnage statistique, elle peut servir à déterminer l'acceptation ou la mise au rebut des lots; b) elle peut fonctionner comme un essai d'inspection permettant la détermination de l'efficacité des différentes étapes de traitement y compris les traitements effectués avant et après la déshydrogénation destinés à diminuer la quantité d'hydrogène mobile dans les articles et tiges filetés.

Bien que cette méthode d'essai permette d'indiquer les articles fragilisés dans les limites définies à l'article 2, elle ne garantit pas qu'ils soient totalement exempts de zones fragilisées.

La présente Norme internationale ne dispense pas le responsable du dépôt électrolytique, le contrôleur ou le fabricant de l'application et de la surveillance d'un contrôle approprié du procédé.

NOTE 1 L'utilisation d'inhibiteurs dans les bains acides de décapage ne garantit pas nécessairement la réduction de la fragilisation par l'hydrogène.

NOTE 2 L'annexe A fournit des lignes directrices sur les sources de pénétration de l'hydrogène dans les articles filetés.

2 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1

article fragilisé

article dont des parties se cassent immédiatement ou dans les 48 h suivant l'essai

2.2

résistant classe 48

lot dans lequel ne se produit aucune rupture après 48 h d'essai

2.3

résistant classe 96

lot dans lequel ne se produit aucune rupture après 96 h d'essai

2.4

résistant classe 200

lot dans lequel ne se produit aucune rupture après 200 h d'essai

2.5

lot

portion distincte d'articles ayant subi un traitement collectif en tant qu'entité simple, suivant les mêmes étapes de traitement, au même moment, sur le même montage ou dans le même tonneau

2.6

groupe de lots

groupe d'articles ayant subi un traitement suivant des étapes identiques ou similaires, au même moment ou les uns après les autres et provenant de la même coulée de métal

NOTE 1 Le groupe de lots peut, pour les besoins du traitement, être subdivisé en un certain nombre de lots, qui seront ensuite à nouveau rassemblés dans le même groupe.

NOTE 2 Le degré de fragilisation des parties à l'intérieur d'un même lot ayant subi un dépôt électrolytique, ou de n'importe quel lot donné, peut varier énormément. Le degré de fragilisation est fonction de la concentration en hydrogène atomique présent dans chaque pièce prise individuellement dans le lot ou le groupe de lots, mesurée en ppm, et en particulier de la concentration en hydrogène mobile ou libre de migrer dans des zones soumises à de fortes contraintes.

3 Principe

Les articles et tiges filetés sont soumis à des contraintes dues à la mise sous tension à l'aide d'un écrou homologue après insertion dans un trou de dégagement pratiqué dans une cale rectangulaire en acier durci (voir Figure 1). D'autres pièces rectangulaires en acier durci, à côtés parallèles font office de plaques de renfort et sont insérées, de sorte que, pour chaque article fileté, la longueur requise soit bien soumise à l'essai. Il est possible d'utiliser d'autres systèmes de mise sous contrainte et de fixation à condition qu'ils assurent une contrainte, un angle et une exposition identiques à celle de l'essai. Meuler la surface supérieure de la cale suivant une pente allant vers la surface inférieure. Serrer l'écrou homologue par tout moyen permettant de mesurer la contrainte de traction. La méthode de mesure du moment du couple décrite en 4.5 est une des méthodes possibles. Si cette méthode de mesure est utilisée, les articles sont serrés à la valeur désirée puis maintenus pendant le minimum d'heures spécifiées. Vérifier ensuite si le couple initial a bien été maintenu. À la suite de quoi, contrôler l'élément pour déceler d'éventuelles ruptures fragiles (voir article 7).

NOTE Il est déconseillé d'augmenter le couple appliqué d'un faible facteur dit «facteur de sécurité».

4 Appareillage

4.1 Généralités

L'équipement d'essai doit comprendre une cale durcie (4.2), voir Figure 1, une ou plusieurs plaques de renfort (4.3) et une rondelle durcie (4.4). Le diamètre du trou percé dans chacune d'elles doit être aussi proche que possible du diamètre principal des articles et tiges filetés, ce diamètre ayant été soumis à des essais pour vérifier qu'il est pratique.

NOTE 1 Tout espace de dégagement excessif peut être à l'origine d'une position penchée de l'article à l'intérieur du trou et provoquer des ruptures à des valeurs de couple inférieures.

NOTE 2 Un équipement à plusieurs trous s'est avéré utile pour des essais multiples ou répétitifs. L'équipement peut être facilement réalisé dans une pièce rectangulaire d'acier d'une nuance d'acier durcissant à l'air dont un des côtés a été meulé à un angle de cale approprié, puis durcie à une valeur de 60 HRC.

4.2 Cale

L'angle de la cale doit être conforme aux spécifications du Tableau 1.

Tableau 1 — Choix de l'angle de la cale

Diamètre nominal de l'article fileté	Angle de la cale pour articles présentant une longueur non filetée inférieure à deux diamètres	Angle de la cale pour articles présentant une longueur non filetée supérieure ou égale à deux diamètres
de 2 mm à 6 mm (de 1/12 in à 1/4 in)	6	6
de 6 mm à 18 mm (de 1/4 in à 3/4 in)	4	6
> 18 mm à 38 mm (> 3/4 in à 1 1/2 in)	0	4

4.3 Plaque de renfort

La (les) plaque(s) de renfort et la cale doivent être faites dans la même nuance d'acier, avoir la même dureté, et une épaisseur telle que, après installation et serrage, trois filets minimum de l'article essayé soient engagés et que pas plus de cinq soient visibles de l'autre côté de l'écrou.

4.4 Rondelle

La dureté de la rondelle doit être comprise entre 38 HRC et 45 HRC.

4.5 Dispositif d'application du couple

Si la méthode de serrage utilisée est celle du couple, le couple de serrage doit être déterminé à l'aide d'un dispositif de mesure de la charge capable de mesurer la tension effectivement induite dans les articles ou tiges filetés lors de leur serrage (voir 6.3).

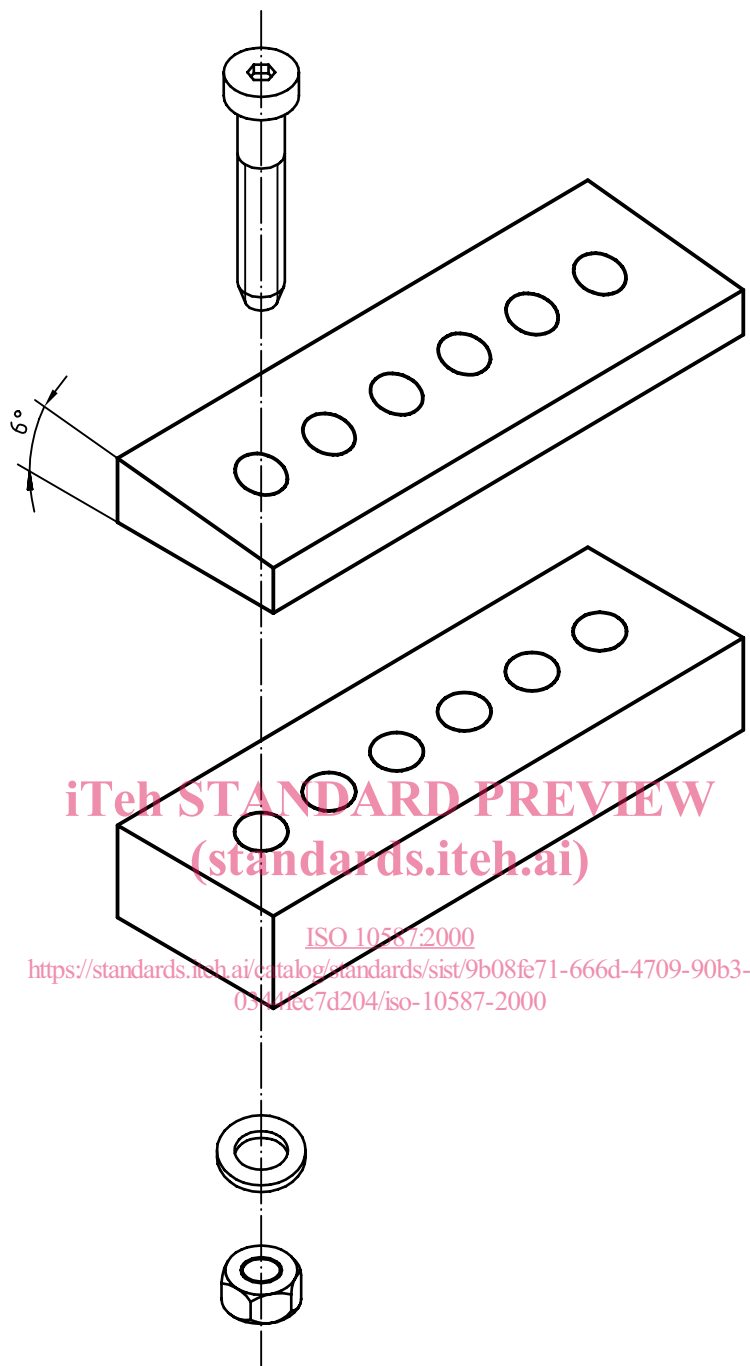


Figure 1 — Schéma de l'essai sur des articles et tiges filetés — Exemple d'une cale à 6° et d'une plaque de renfort à angles droits (voir l'Introduction pour des exemples d'éléments filetés)

5 Échantillonnage

Le niveau de qualité acceptable (NQA) et le plan d'échantillonnage utilisés doivent être ceux décrits dans le document faisant référence à la présente Norme internationale.

NOTE Des plans d'échantillonnage couramment utilisés sont proposés dans l'ISO 4519 et l'ISO 2859.

Prélever un échantillon d'au minimum 30 pièces dans chaque lot de traitement de relaxation contre la fragilisation comptant plus de 500 pièces ayant subi un dépôt en une seule fois.

6 Mode opératoire

6.1 Température d'essai

Effectuer l'essai à une température comprise dans une gamme allant de 15 °C à 25 °C.

6.2 Positionnement de l'article pour essai

Placer les articles pour essais dans les trous de dégagement, les têtes étant contre l'angle de la cale. S'agissant d'articles à tête carrée, hexagonale (ou de tout autre forme à côté droit), placer l'un des côtés contre l'angle de la cale. S'il s'agit de têtes elliptiques, ou de tout autre forme, placer le côté ayant le rayon le plus petit contre l'angle de la cale. Pour les articles sans têtes, goujons ou tiges filetées, visser à leur extrémité un écrou qui sera soumis aux mêmes essais qu'une tête. Placer un écrou à l'extrémité libre des articles et les visser entièrement à la main.

NOTE Aucun lien significatif n'a été établi entre le début du filetage d'un article et l'angle de la cale.

6.3 Détermination du couple

Prélever cinq articles au hasard dans le lot pour essai. Les installer dans le dispositif de mesure de charge (4.5), munis d'un écrou leur correspondant. Cet écrou est serré jusqu'à induction d'une charge égale à (75 ± 2) % de la résistance ultime à la traction. Mesurer le couple nécessaire à l'induction de cette force. Le couple de serrage correspond à la moyenne arithmétique de cinq couples mesurés.

6.4 Application du couple

Fixer le dispositif de la cale, les extrémités sur lesquelles ont été placés les écrous se faisant face dans une position pratique dans un étau solidement attaché. À l'aide d'une clé dynamométrique étalonnée, serrer les écrous au couple désiré et enregistrer les valeurs correspondantes. La cale doit être retirée de l'étau et ne pas subir de contrainte pendant la durée de l'essai (voir article 2).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9b08fe71-666d-4709-90b3-0344fec7d204/iso-10587-2000>

7 Évaluation

7.1 Fissures, têtes séparées et cassures

À la fin de la période pendant laquelle les articles doivent être maintenus, examiner chacun d'eux afin de repérer d'éventuels défauts tels que des fissures, des cassures au niveau de la tête et des fractures. Le diagnostic d'une cassure au niveau de la tête se fait à l'aide du doigt. Les fissures peuvent être identifiées à la loupe avec un grossissement de $\times 10$, par magnétoscopie ou ressuage.

7.2 Relâchement du couple

Suite au contrôle des échantillons comme décrit en 7.1, placer la cale dans un étau et serrer soigneusement chacun des deux écrous homologues, à l'aide d'une clé dynamométrique, jusqu'à ce que se produise, après la rupture, un mouvement angulaire vers l'avant. Noter la valeur du couple à la rupture et la comparer avec les couples notés précédemment. Considérer un relâchement du couple supérieur à 10 % comme une rupture.

Enlever les écrous et examiner les pièces pour y relever d'éventuelles fissures transversales qui doivent également être considérées comme des ruptures.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la référence de la présente Norme internationale, à savoir: ISO 10587;