
**Revêtements métalliques et autres
revêtements inorganiques —
Prétraitements du fer ou de l'acier visant
à réduire le risque de fragilisation par
l'hydrogène**

*Metallic and other inorganic coatings — Pretreatment of iron or steel to
reduce the risk of hydrogen embrittlement*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9587:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007>



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 9587:2007](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié 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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 9587 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, sous-comité SC 3, *Dépôts électrolytiques et finitions apparentées*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9587:1999), dont elle constitue une révision mineure. Le Tableau 1 a été remplacé par les Tableaux 1 et 2.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007>

Introduction

Lorsque de l'hydrogène atomique pénètre dans de l'acier ou dans certains autres métaux, tels que les alliages d'aluminium et de titane, il risque de provoquer une diminution de la ductilité ou de la capacité de transfert d'efforts, ou encore d'engendrer des fissurations (habituellement de taille inférieure au micromètre) ou des ruptures fragiles cataleptiques pour des contraintes appliquées bien en deçà de la limite d'élasticité, voire de la résistance normale de calcul des alliages. Ce phénomène noté lors de mesures effectuées pendant des essais classiques de traction se produit souvent dans des alliages où aucune diminution significative de la ductilité n'a été observée et est souvent appelé rupture fragile retardée induite par l'hydrogène, fissuration de contrainte par l'hydrogène ou fragilisation par l'hydrogène. L'hydrogène peut être introduit au cours des opérations de dégraissage, de décapage, de phosphatation, de déposition électrolytique ou autocatalytique; il peut également avoir lieu en service, suite à la protection cathodique ou à des réactions de corrosion. L'hydrogène peut aussi être introduit avant le nettoyage, le décapage et l'application des revêtements pendant le façonnage, comme pendant les opérations de fluotournage, d'usinage et de perçage, en raison de la décomposition des produits lubrifiants inappropriés ainsi que pendant les opérations de soudage ou de brasage. Les pièces qui ont été usinées, façonnées à froid, ou dressées à froid, suite à un traitement thermique de trempe sont particulièrement sensibles aux détériorations dues à la fragilisation par l'hydrogène.

La tendance à la fragilisation par l'hydrogène résultant de l'absorption de l'hydrogène atomique et/ou des contraintes de traction induites au cours du façonnage peut être réduite par un dégazage. La relation temps-température de ce traitement thermique dépend de la composition et de la structure des aciers ainsi que des revêtements spécifiques appliqués et de la nature des procédés de revêtement. Pour la plupart des aciers très résistants, l'efficacité du traitement thermique décroît rapidement avec la durée et la température.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée par les clients lorsqu'ils spécifient leurs exigences à l'applicateur, au fournisseur, ou au spécialiste du revêtement, et sa référence est à indiquer sur le plan de la pièce ou à la commande.

Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Prétraitements du fer ou de l'acier visant à réduire le risque de fragilisation par l'hydrogène

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe des exigences concernant la relaxation des contraintes des aciers à haute résistance pour diminuer leur tendance à la fragilisation par l'hydrogène lors des opérations ultérieures de prétraitement, de dépôt électrolytique, de dépôt autocatalytique, de conversion chimique et de phosphatation. La présente Norme internationale est applicable aux aciers dont les propriétés ne sont pas défavorablement altérées par un traitement thermique à des températures comprises entre 190 °C et 230 °C ou plus (voir 6.2).

Les procédés de traitement thermique définis dans la présente Norme internationale se sont révélés efficaces pour réduire la tendance à la fragilisation par l'hydrogène des aciers présentant une résistance à la traction égale ou supérieure à 1 000 MPa et qui ont été usinés, meulés, façonnés à froid ou dressés à froid à l'issue du traitement thermique. Ces procédés de traitement thermique sont utilisés avant toute opération susceptible d'entraîner la pénétration d'hydrogène dans les pièces, comme les opérations de dégraissage qui précèdent les opérations de dépôt électrolytique, de dépôt autocatalytique et autres opérations d'application de revêtements par procédé chimique.

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux éléments de fixation.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2080, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Traitement de surface, revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Vocabulaire*

ISO 12686, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques — Grenailage automatique de pièces métalliques avant dépôt électrolytique de nickel, dépôt autocatalytique de nickel, ou dépôt électrolytique de chrome, ou en tant que finition de surface*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 2080 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

traitement thermique de relaxation des contraintes

procédé thermique réalisé sur une plage de températures et pendant une durée n'entraînant aucune altération des structures métallurgiques du métal de base (telle qu'une recristallisation), mais au cours duquel les pièces à revêtir subissent une relaxation des contraintes

4 Exigences

Le traitement thermique doit être réalisé sur des métaux de base afin de réduire le risque de fragilisation par l'hydrogène conformément aux Tableaux 1 et 2. Dans tous les cas, on considère que le traitement thermique commence à l'instant où chaque partie atteint dans son ensemble la température spécifiée.

Les pièces en acier, présentant une résistance réelle à la traction égale ou supérieure à 1 000 MPa (avec des valeurs correspondantes de dureté de 300 HV 10, 303 HB, ou 31 HRC) et les pièces ayant subi une trempe superficielle doivent faire l'objet d'un traitement thermique, sauf si la Classe SR-0 est spécifiée. Toute préparation faisant appel à des traitements cathodiques dans des solutions alcalines ou acides doit être évitée.

Les Tableaux 1 et 2 fournissent une liste de classes de traitements thermiques de relaxation des contraintes à partir desquelles le client pourra spécifier le traitement requis à l'applicateur, au fournisseur, ou au spécialiste du traitement, sur le plan de la pièce ou sur la commande. Si aucune classe de traitement de relaxation des contraintes n'est spécifiée, il est alors nécessaire d'appliquer la Classe SR-1.

NOTE 1 Le choix de la classe de traitement est fondé sur l'expérience acquise sur la pièce considérée ou sur des pièces similaires, ainsi que sur l'alliage utilisé ou sur des résultats d'essai empiriques. Il est possible que, sans avoir subi de traitement de relaxation des contraintes, certaines pièces se comportent de façon satisfaisante en raison de facteurs tels que la composition et la structure des alliages, les dimensions, la masse, ou les paramètres de conception. Par conséquent, le traitement de la classe SR-0 est prévu pour des pièces pour lesquelles le client ne souhaite pas de traitement.

NOTE 2 L'utilisation d'inhibiteurs dans des bains acides de décapage ne garantit pas nécessairement la réduction de la fragilisation par l'hydrogène.

NOTE 3 Le traitement de la Classe SR-1, le plus long des traitements, constitue le traitement appliqué par défaut lorsque le client ne spécifie pas de classe. Normalement, l'applicateur, le fournisseur ou le spécialiste du traitement ne dispose pas des informations nécessaires, telles que les considérations de conception, les contraintes induites par les opérations de fabrication, etc., qui doivent être prises en compte lors du choix du traitement de relaxation des contraintes approprié. Les clients ont tout intérêt à ce que le concepteur de la pièce, l'ingénieur de fabrication ou toute autre personne techniquement qualifiée spécifie la classe de traitement sur le dessin de la pièce ou sur la commande, afin d'éviter le coût supplémentaire d'un traitement par défaut.

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9587:2007
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007

5 Classification des aciers

Sauf pour les pièces ayant subi une trempe superficielle, les conditions de traitement thermique doivent être sélectionnées sur la base de la résistance réelle à la traction. Si la résistance minimale à la traction seule est spécifiée, ou si la résistance à la traction n'est pas connue, le traitement thermique doit être choisi en associant des valeurs connues ou mesurées de dureté à des résistances réelles à la traction équivalentes. La résistance à la traction, ou son équivalent déduit à partir de valeurs connues ou mesurées de dureté, doit être indiquée par le client.

Les aciers ayant subi une trempe superficielle totale ou partielle doivent être considérés comme appartenant à la classe qui correspond à la dureté de la surface ayant subi une trempe superficielle.

6 Relaxation des contraintes

6.1 En ce qui concerne les aciers à haute résistance, les conditions suivantes s'appliquent. Pour des aciers dont la résistance réelle à la traction est inférieure à 1 000 MPa, un traitement de relaxation des contraintes n'est pas indispensable. Pour des aciers dont la résistance réelle à la traction est supérieure ou égale à 1 000 MPa, les conditions spécifiées dans les Tableaux 1 et 2 s'appliquent. Le traitement thermique doit être effectué avant de commencer toute préparation ou traitement de dégraissage utilisant des solutions aqueuses, ou avant tout traitement susceptible d'engendrer une fragilisation.

6.2 Il est possible d'utiliser des combinaisons de durées de traitement plus courtes et de températures plus élevées, s'il a été démontré que de telles combinaisons n'ont pas d'effets défavorables. En ce qui concerne les aciers revenus, les articles ne doivent pas être chauffés au-dessus d'une température qui doit se situer à au moins 50 °C au-dessous de la température de revenu.

6.3 Si la relaxation des contraintes doit avoir lieu après le martelage à la grenaille à arêtes arrondies conformément à l'ISO 12686 ou après tout autre procédé de traitement à froid destiné à introduire des contraintes utiles de compression, la température ne doit pas être supérieure à 230 °C.

6.4 En ce qui concerne les articles en acier qui présentent une résistance réelle à la traction inférieure à 1 400 MPa, les articles présentant des zones ayant subi une trempe superficielle et dont le traitement conformément aux Tableaux 1 et 2 serait susceptible d'entraîner une diminution inacceptable de la dureté, doivent être soumis à un traitement thermique à une température plus faible, mais en aucun cas inférieure à 130 °C, pendant une durée minimale de 8 h. Un traitement thermique à plus faible température peut influencer défavorablement sur la résistance à la fatigue de l'article.

Tableau 1 — Classes de relaxation des contraintes pour les aciers très résistants
(voir les Articles 4, 5 et 6 pour de plus amples détails)

Classe	Résistance à la traction de l'acier, R_m MPa	Température °C	Durée minimale h
SR-0	Sans objet		
SR-1	$R_m > 1\ 800$	de 200 à 230	24
SR-3	$1\ 401 \leq R_m \leq 1\ 800$	de 200 à 230	18
SR-6	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 400$	de 200 à 230	3
SR-8	Pièces ayant subi une trempe superficielle $< 1\ 400$	de 130 à 160	8

Tableau 2 — Classes de relaxation des contraintes pour les aciers très résistants dans le cas des «traitements classiques» mentionnés dans certaines normes nationales
(voir les Articles 4, 5 et 6 pour de plus amples détails)

Classe	Résistance à la traction de l'acier, R_m MPa	Température °C	Durée minimale h
SR-0	Sans objet		
SR-2 ^a	$R_m > 1\ 800$	de 190 à 220	24
SR-4 ^a	$1\ 450 \leq R_m \leq 1\ 800$	de 190 à 220	18
SR-5 ^a	$R_m \geq 1\ 034$	de 177 à 205	3
SR-7 ^a	$1\ 050 \leq R_m \leq 1\ 450$	de 190 à 220	1

^a Traitements classiques.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9587:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cfa3c86-a5ea-4101-8333-48a174719f03/iso-9587-2007>

ICS 25.220.20; 25.220.40

Prix basé sur 3 pages