
**Matériaux métalliques — Essai de
traction —**

**Partie 2:
Méthode d'essai à température élevée**

Metallic materials — Tensile testing —

Part 2: Method of test at elevated temperature

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 6892-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6892-2:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
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.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et désignations	3
5 Principe	3
6 Éprouvette	3
7 Détermination de l'aire initiale de la section transversale (S_0)	3
8 Marquage de la longueur initiale entre repères (L_0)	3
9 Appareillage	3
9.1 Système de mesure de force.....	3
9.2 Extensomètre.....	3
9.3 Dispositif de chauffage.....	4
9.3.1 Écarts de température autorisés.....	4
9.3.2 Mesure de la température.....	4
9.3.3 Vérification du système de mesure de température.....	4
10 Conditions d'essai	5
10.1 Réglage du zéro en force.....	5
10.2 Serrage de l'éprouvette, fixation de l'extensomètre et chauffage de l'éprouvette, pas nécessairement selon la séquence suivante.....	5
10.2.1 Méthode de serrage.....	5
10.2.2 Fixation de l'extensomètre et établissement de la longueur de base.....	5
10.2.3 Chauffage de l'éprouvette.....	6
10.3 Vitesse d'essai basée sur un contrôle de la vitesse de déformation (Méthode A).....	6
10.3.1 Généralités.....	6
10.3.2 Vitesse de déformation pour la détermination de la limite supérieure d'écoulement (R_{eH}) ou des limites conventionnelles d'élasticité (R_p et, si requis, R_t).....	6
10.3.3 Vitesse de déformation pour la détermination de la limite inférieure d'écoulement (R_{eL}) et de l'allongement correspondant au palier d'écoulement (A_e) le cas échéant.....	7
10.3.4 Vitesse de déformation pour la détermination de la résistance à la traction (R_m), de l'allongement pour cent après rupture (A), du coefficient de striction (Z), et, si requise, de l'extension totale pour cent à la force maximale (A_{gt}) et de l'extension plastique pour cent à la force maximale (A_g).....	7
10.4 Méthode d'essai avec des intervalles de vitesse de déformation plus larges (Méthode B).....	7
10.4.1 Généralités.....	7
10.4.2 Vitesse pour la détermination des caractéristiques de limite d'écoulement et de limite conventionnelle d'élasticité.....	7
10.4.3 Vitesse pour la détermination de la résistance à la traction.....	8
10.5 Choix de la méthode et des vitesses.....	8
10.6 Documentation des conditions d'essai choisies.....	8
11 Détermination ou calcul des caractéristiques	8
12 Rapport d'essai	8
13 Incertitude de mesure	9
14 Figures	9
15 Annexes	11

Annexe A (informative) Complément aux Annexes B et D de l'ISO 6892-1:2016	12
Annexe B (informative) Incertitude de mesure	18
Bibliographie	21

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6892-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018>

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 le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été préparé par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 6892-2:2011), qui a fait l'objet d'une révision mineure.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- une note a été ajoutée après la première phrase du [10.2.1](#);
- plusieurs références à des paragraphes de l'ISO 6892-1 ont été supprimées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6892 se trouve sur le site web de l'ISO.

Introduction

Dans le présent document, deux méthodes sont décrites pour les vitesses d'essai. La première, la Méthode A, est basée sur des vitesses de déformation (y compris la vitesse de séparation des traverses) avec des tolérances étroites ($\pm 20\%$) et la seconde, la Méthode B, est basée sur des plages et des tolérances pour la vitesse de déformation conventionnelle. La Méthode A est destinée à minimiser la variation des vitesses d'essai au moment de la détermination des paramètres sensibles à la vitesse de déformation et à minimiser l'incertitude de mesure des résultats d'essai.

L'influence de la vitesse d'essai sur les caractéristiques mécaniques, déterminées par l'essai de traction, est généralement plus grande à température élevée qu'à température ambiante.

Traditionnellement, les caractéristiques mécaniques déterminées par des essais de traction à températures élevées sont déterminées à une vitesse de déformation ou de mise en charge plus lente que pour les essais de traction à température ambiante. Le présent document recommande l'utilisation de vitesses de déformation lentes mais autorise également des vitesses de déformation plus élevées pour des applications particulières, comme la comparaison avec les caractéristiques à température ambiante à la même vitesse de déformation.

Au cours des discussions concernant la vitesse d'essai lors de la préparation du présent document, il a été décidé d'envisager la suppression de la méthode utilisant la vitesse de mise en charge dans de futures révisions.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6892-2:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018>

Matériaux métalliques — Essai de traction —

Partie 2: Méthode d'essai à température élevée

AVERTISSEMENT — Le présent document fait appel à l'utilisation de substances et/ou de modes opératoires qui peuvent s'avérer préjudiciables pour la santé si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prises. Le présent document ne traite pas des dangers pour la santé, des questions de sécurité ou d'environnement associés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées acceptables en termes de santé, de sécurité et d'environnement.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai de traction des matériaux métalliques à des températures supérieures à la température ambiante.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les exigences 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 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Etalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Etalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 9513, *Matériaux métalliques — Etalonnage des chaînes extensométriques utilisées lors d'essais uniaxiaux*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 6892-1 s'appliquent avec les exceptions et les compléments suivants.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour l'utilisation en normalisation disponibles aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

En général, toutes les dimensions/géométries d'éprouvettes sont basées sur les mesures prises à température ambiante. La longueur de base de l'extensomètre (voir 3.3 et 10.2.2) peut faire figure d'exception.

NOTE Les caractéristiques suivantes ne sont généralement pas déterminées à température élevée sauf exigence contraire de spécifications applicables ou accord contraire:

- limite d'allongement rémanent (R_r);

- allongement rémanent pour cent;
- extension rémanente pour cent;
- extension pour cent du palier d'écoulement (A_e);
- extension totale pour cent à la force maximale (A_{gt});
- extension plastique pour cent à la force maximale (A_g);
- extension totale pour cent à la rupture (A_t).

3.1 longueur initiale entre repères

L_0
longueur entre repères mesurée à température ambiante avant chauffage de l'éprouvette et avant application de la force

3.2 allongement pour cent après rupture

A
allongement rémanent à température ambiante de la longueur entre repères après rupture ($L_u - L_0$)

Note 1 à l'article: Il est exprimé en pourcentage de la *longueur initiale entre repères* (L_0) (3.1).

Note 2 à l'article: Pour plus de détails, voir l'ISO 6892-1.

3.3 longueur de base de l'extensomètre

L_e
longueur dans la partie calibrée de l'éprouvette utilisée pour mesurer l'*extension* (3.4) au moyen d'un extensomètre

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 6892-2:2018
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6dc61e08-111d-47cb-a54e-a00cfd673a19/iso-6892-2-2018>

3.4 extension

accroissement de la *longueur de base de l'extensomètre* (L_e) (3.3) à un moment donné de l'essai

3.5 extension pour cent

extension (3.4) exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (L_e) (3.3)

3.6 coefficient de striction

Z
modification maximale de l'aire de la section transversale ($S_0 - S_u$), intervenue pendant l'essai

Note 1 à l'article: Il est exprimé en pourcentage de l'aire initiale de la section transversale (S_0), où S_0 et S_u sont calculées à partir des dimensions mesurées à température ambiante.

3.7 contrainte

R
force, à un instant quelconque de l'essai, divisée par l'aire initiale de la section transversale (S_0) de l'éprouvette

Note 1 à l'article: Toutes les contraintes auxquelles il est fait référence dans le présent document sont des contraintes conventionnelles, calculées au moyen de l'aire initiale de la section transversale de l'éprouvette déduite des dimensions mesurées à température ambiante.

3.8 temps de mise en température

t_s
temps pour stabiliser la température de l'éprouvette avant chargement mécanique

4 Symboles et désignations

L'ISO 6892-1 fournit une liste complète des symboles et des désignations correspondantes.

Les symboles supplémentaires utilisés dans le présent document sont donnés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Unité	Désignation
T	°C	température spécifiée ou température nominale à laquelle il convient d'effectuer l'essai
T_i	°C	température indiquée ou température mesurée à la surface de la longueur calibrée de l'éprouvette
t_s	min	temps de mise en température

5 Principe

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à une déformation en lui appliquant une force de traction afin de déterminer une ou plusieurs des caractéristiques mécaniques définies dans [l'Article 3](#).

L'essai est réalisé à une température supérieure à 35 °C, c'est-à-dire à des températures supérieures à la température ambiante spécifiée dans l'ISO 6892-1.

6 Éprouvette

Pour les exigences relatives aux éprouvettes, voir l'ISO 6892-1.

NOTE Des exemples supplémentaires d'éprouvettes sont donnés en [Annexe A](#).

7 Détermination de l'aire initiale de la section transversale (S_0)

Pour les exigences relatives à la détermination de l'aire initiale de la section transversale, voir l'ISO 6892-1.

NOTE Ce paramètre est calculé à partir des mesures prises à température ambiante.

8 Marquage de la longueur initiale entre repères (L_0)

Pour les exigences relatives au marquage de la longueur initiale entre repères, voir l'ISO 6892-1.

9 Appareillage

9.1 Système de mesure de force

Le système de mesure de force de la machine d'essai doit être étalonné conformément à l'ISO 7500-1, classe 1 ou meilleure.

9.2 Extensomètre

Pour la détermination de la limite conventionnelle d'élasticité (pour une extension plastique ou l'extension totale), l'extensomètre utilisé doit être étalonné conformément à l'ISO 9513, classe 1 ou meilleure, pour la plage applicable. Pour d'autres caractéristiques (avec une extension plus grande), un extensomètre de classe 2 selon l'ISO 9513, pour la plage applicable, peut être utilisé.

La longueur de base de l'extensomètre ne doit pas être inférieure à 10 mm et doit correspondre à la partie centrale de la longueur calibrée.

Toute partie de l'extensomètre qui dépasse du four doit être conçue ou protégée contre les courants d'air de sorte que les variations de la température ambiante aient un impact minimal sur les relevés. Il est conseillé de maintenir une stabilité raisonnable de la température et de la vitesse de l'air aux alentours de la machine d'essai.

9.3 Dispositif de chauffage

9.3.1 Écarts de température autorisés

Le dispositif de chauffage de l'éprouvette doit être tel que l'éprouvette puisse être chauffée à la température spécifiée T .

Les températures indiquées T_i sont les températures mesurées à la surface de la longueur calibrée de l'éprouvette en appliquant les corrections nécessaires pour toutes les erreurs systématiques identifiées, mais sans prise en considération de l'incertitude de l'équipement de mesure de température.

Les écarts autorisés entre la température spécifiée T et la température indiquée T_i et la variation de température maximale admissible le long de l'éprouvette sont donnés dans le [Tableau 2](#).

Pour les températures spécifiées supérieures à 1 100 °C, les écarts autorisés doivent être définis par un accord préalable entre les parties concernées.

Tableau 2 — Écarts autorisés entre T_i et T et variation maximale de température admissible le long de l'éprouvette

Température spécifiée T °C	Écart autorisé entre T_i et T °C	Variation maximale de température admissible le long de l'éprouvette °C
$T \leq 600$	± 3	3
$600 < T \leq 800$	± 4	4
$800 < T \leq 1\ 000$	± 5	5
$1\ 000 < T \leq 1\ 100$	± 6	6

9.3.2 Mesure de la température

Lorsque la longueur entre repères est inférieure à 50 mm, un capteur de température doit mesurer la température directement à chaque extrémité de la longueur calibrée. Lorsque la longueur entre repères est égale ou supérieure à 50 mm, un troisième capteur de température doit mesurer la température près du centre de la longueur calibrée.

Ce nombre peut être réduit si l'agencement général du four et de l'éprouvette est tel que, par expérience, il est reconnu que la variation de température de l'éprouvette ne dépasse pas l'écart autorisé spécifié en [9.3.1](#). Cependant, un capteur au moins doit être utilisé pour mesurer directement la température de l'éprouvette.

Les jonctions entre capteurs de température doivent permettre un bon contact thermique avec la surface de l'éprouvette et doivent être convenablement protégées des rayonnements émis par les parois du four.

9.3.3 Vérification du système de mesure de température

Le système de mesure de la température doit présenter une résolution égale à 1 °C ou meilleure et une précision égale à la plus grande des valeurs entre $\pm 0,004 T$ °C et ± 2 °C.

NOTE Le système de mesure de température comprend tous les éléments de la chaîne de mesure (capteur, câbles, indicateur et jonction de référence).

Tous les éléments du système de mesure de température doivent être vérifiés et étalonnés sur toute l'étendue de la plage de fonctionnement à des intervalles ne dépassant pas un an. Les erreurs doivent être consignées dans le rapport de vérification. Les éléments du système de mesure de température doivent être vérifiés en utilisant des méthodes qui peuvent être raccordées à l'unité internationale (unité SI) de température.

10 Conditions d'essai

10.1 Réglage du zéro en force

Le système de mesure de force doit être réglé à zéro après assemblage de l'appareillage d'essai mais avant que l'éprouvette ne soit effectivement maintenue par les mâchoires de serrage. Une fois le réglage du zéro en force réalisé, le système de mesure de force ne peut en aucune façon être modifié pendant l'essai.

NOTE L'utilisation de cette méthode garantit que le poids du système de serrage est compensé dans la mesure de la force et que toute force résultant de l'opération de serrage n'affecte pas le zéro en force.

10.2 Serrage de l'éprouvette, fixation de l'extensomètre et chauffage de l'éprouvette, pas nécessairement selon la séquence suivante

10.2.1 Méthode de serrage

Pour les exigences relatives à la méthode de serrage, voir l'ISO 6892-1.

NOTE Le maintien d'une très faible charge en traction (par exemple machine d'essai par contrôle de la force) pendant la période de chauffage et le temps de mise en température peut éviter l'apparition de contraintes en compression dues à la dilatation thermique.

ISO 6892-2:2018

10.2.2 Fixation de l'extensomètre et établissement de la longueur de base

10.2.2.1 Généralités

Différentes méthodes d'établissement de la longueur de base de l'extensomètre sont utilisées en pratique. Cela peut conduire à des différences mineures dans les résultats d'essai. La méthode utilisée doit être documentée dans le rapport d'essai.

10.2.2.2 L_e établie à température ambiante (Méthode 1)

L'extensomètre est placé sur l'éprouvette à la température ambiante avec la longueur de base nominale. L'extension est mesurée à la température d'essai et l'extension pour cent est calculée avec la longueur de base à la température ambiante.

L'expansion thermique n'est pas prise en compte.

10.2.2.3 L_e établie à la température d'essai (Méthode 2)

Cette valeur de L_e inclut l'expansion thermique de l'éprouvette.

10.2.2.3.1 Valeur nominale de L_e à la température d'essai (Méthode 2 a)

L'extensomètre est placé sur l'éprouvette à la température d'essai avec la longueur de base nominale avant chargement mécanique.