

ISO/TC 164/SC 1

Secrétariat: AFNOR

Début de vote:
2016-01-14

Vote clos le:
2016-03-14

Matériaux métalliques — Essai de traction —

Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante

Metallic materials — Tensile testing —

Part 1: Method of test at room temperature

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

Veillez consulter les notes administratives en page iii



Numéro de référence
ISO/FDIS 6892-1:2016(F)

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet final a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne. Le projet final a été établi sur la base des observations reçues lors de l'enquête parallèle sur le projet.

Le projet final est par conséquent soumis aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Les votes positifs ne doivent pas être accompagnés d'observations.

Les votes négatifs doivent être accompagnés des arguments techniques pertinents.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289c5ad9-1afb-49f4-bafb-05b795bd1157/iso-6892-1-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	6
5 Principe	8
6 Éprouvette	8
6.1 Forme et dimensions	8
6.1.1 Généralités	8
6.1.2 Éprouvettes usinées	9
6.1.3 Éprouvettes non usinées	9
6.2 Types	9
6.3 Préparation des éprouvettes	10
7 Détermination de l'aire initiale de la section transversale	10
8 Longueur initiale entre repères et longueur initiale de l'extensomètre	10
8.1 Choix de la longueur initiale entre repères	10
8.2 Marquage de la longueur initiale entre repères	11
8.3 Choix de la longueur initiale de l'extensomètre	11
9 Exactitude de l'appareillage d'essai	11
10 Conditions d'essai	11
10.1 Réglage du zéro en force	11
10.2 Méthode d'amarrage	11
10.3 Vitesse d'essai	12
10.3.1 Généralités concernant les vitesses d'essai	12
10.3.2 Vitesse d'essai fondée sur un contrôle de la vitesse de déformation (méthode A)	12
10.3.3 Vitesse d'essai fondée sur la vitesse de mise en charge (méthode B)	14
10.3.4 Documentation des conditions d'essai choisies	16
11 Détermination de la limite supérieure d'écoulement	16
12 Détermination de la limite inférieure d'écoulement	16
13 Détermination de la limite conventionnelle d'élasticité correspondant à une extension plastique	16
14 Détermination de la limite d'extension totale	17
15 Méthode de vérification de la limite d'allongement rémanent	17
16 Détermination du pourcentage d'extension du palier d'écoulement	17
17 Détermination du pourcentage d'extension plastique à la force maximale	18
18 Détermination du pourcentage d'allongement total sous force maximale	18
19 Détermination du pourcentage d'allongement total sous force maximale	18
20 Détermination du pourcentage d'allongement après rupture	19
21 Détermination du coefficient de striction	20
22 Rapport d'essai	20
23 Incertitude des résultats	21
23.1 Généralités	21

23.2	Conditions d'essai.....	21
23.3	Résultats d'essai.....	21
Annexe A (informative) Recommandations concernant l'utilisation de machines d'essai de traction contrôlées par ordinateur.....		33
Annexe B (normative) Types d'éprouvettes à utiliser dans le cas de produits minces: tôles, bandes et plats d'épaisseur comprise entre 0,1 mm et 3 mm.....		39
Annexe C (normative) Types d'éprouvette à utiliser dans le cas de fils, barres et profilés de diamètre ou épaisseur inférieur(e) à 4 mm.....		42
Annexe D (normative) Types d'éprouvette à utiliser dans le cas de tôles et plats d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm et de fils, barres et profilés de diamètre ou épaisseur égal(e) ou supérieur(e) à 4 mm.....		43
Annexe E (normative) Types d'éprouvette à utiliser dans le cas des tubes.....		47
Annexe F (informative) Estimation de la vitesse de séparation des traverses au regard de la raideur (ou de la compliance) de la machine d'essai.....		49
Annexe G (normative) Détermination du module d'élasticité sur matériaux métalliques soumis à un chargement en traction uniaxiale.....		51
Annexe H (informative) Mesurage du pourcentage d'allongement après rupture lorsque la valeur spécifiée est inférieure à 5 %.....		60
Annexe I (informative) Mesurage du pourcentage d'allongement après rupture fondé sur la subdivision de la longueur initiale entre repères.....		61
Annexe J (informative) Détermination du pourcentage d'allongement plastique sans striction, A_{wn}, des produits longs tels que barres, fils et fils machine.....		63
Annexe K (informative) Estimation de l'incertitude de mesure.....		64
Annexe L (informative) Précision de l'essai de traction — Résultats de programmes interlaboratoires.....		69
Bibliographie.....		75

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 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. 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](#).

L'ISO 6892-1 a été élaborée 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 6892-1:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique avec les modifications suivantes.

- a) Renumérotation de [l'Article 10](#);
- b) Information complémentaire sur l'usage des méthodes A et B
- c) Nouvelle dénomination pour:
 - 1) La boucle fermée de la méthode A → A1
 - 2) La boucle ouverte de la méthode A → A2
- d) Ajout du A5;
- e) Ajout dans [l'Annexe F](#) concernant la détermination de la rigidité de la machine d'essai;
- f) Ajout d'une nouvelle annexe normative [Annexe G](#): Détermination du module d'élasticité des matériaux métalliques utilisant un essai de traction uniaxial
- g) L'ancienne [Annexe G](#) est renommée [Annexe H](#), [l'Annexe H](#) en [Annexe I](#), etc.

L'ISO 6892 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Essai de traction*:

— *Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

- *Partie 2: Méthode d'essai à température élevée*
- *Partie 3: Méthode d'essai à basse température*
- *Partie 4: Méthode d'essai dans l'hélium liquide*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289e5ad9-1afb-49f4-bafb-05b795bd1157/iso-6892-1-2016>

Introduction

Au cours des discussions relatives à la vitesse d'essai lors de la révision de l'ISO 6892:1998, il a été décidé de recommander l'utilisation de la vitesse de déformation dans les futures éditions.

Dans la présente partie de l'ISO 6892, il y a deux méthodes disponibles pour la vitesse d'essai. La première, la méthode A, est basée sur des vitesses de déformation (y compris la vitesse de séparation des traverses) et la seconde, la méthode B, est fondée sur des vitesses de mise en charge. La méthode A est destinée à minimiser la variation des vitesses d'essai au cours de la période où les paramètres influencés par la vitesse de déformation sont déterminés et à minimiser l'incertitude de mesurage des résultats d'essai. Par conséquent, et en dehors du fait que souvent la sensibilité à la vitesse de déformation des matériaux n'est pas connue, l'utilisation de la méthode A est fortement recommandée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289c5ad9-1afb-49f4-bafb-05b795bd1157/iso-6892-1-2016>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289c5ad9-1afb-49f4-bafb-05b795bd1157/iso-6892-1-2016>

Matériaux métalliques — Essai de traction —

Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6892 spécifie la méthode d'essai de traction des matériaux métalliques et définit les caractéristiques mécaniques qui peuvent être déterminées à température ambiante.

NOTE L'Annexe A contient des recommandations supplémentaires pour les machines d'essai assistées par ordinateur.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE Dans ce qui suit, les désignations "force" et "contrainte" ou "extension", "pourcentage d'extension" et "déformation", respectivement, sont utilisées à diverses occasions (comme légendes des axes de figures ou dans des explications pour la détermination des différentes caractéristiques). Cependant, pour une description ou une définition générale d'un point bien défini sur une courbe, les désignations "force" et "contrainte" ou "extension", "le pourcentage d'extension" et "déformation", respectivement, sont interchangeables.

3.1 longueur entre repères

L

longueur de la partie calibrée de l'éprouvette sur laquelle est mesuré l'allongement, à un instant quelconque de l'essai

3.1.1 longueur initiale entre repères

L_0

longueur entre les marques de la *longueur entre repères* (3.1) sur l'éprouvette mesurée à la température ambiante avant l'essai

3.1.2 longueur ultime entre repères

L_u

longueur entre les marques de la *longueur entre repères* (3.1) sur l'éprouvette mesurée après rupture, à la température ambiante, les deux fragments étant rapprochés soigneusement de manière que leurs axes soient alignés

3.2

longueur calibrée

L_c

longueur de la section réduite calibrée de l'éprouvette

Note 1 à l'article: La notion de longueur calibrée est remplacée par la notion de longueur entre les mâchoires pour les éprouvettes non usinées.

3.3

allongement

accroissement de la *longueur initiale entre repères* (3.1.1) à un instant quelconque de l'essai

3.4

pourcentage d'allongement

allongement exprimé en pourcentage de la *longueur initiale entre repères* (3.1.1), L_0

3.4.1

pourcentage d'allongement rémanent

accroissement de la *longueur initiale entre repères* (3.1.1), d'une éprouvette après suppression d'une force unitaire spécifiée, exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères.

3.4.2

pourcentage d'allongement après rupture

A

allongement rémanent de la longueur entre repères après rupture, $(L_u - L_0)$, exprimé en pourcentage de la **longueur initiale entre repères**, L_0 (3.1.1)

Note 1 à l'article: Pour plus d'information, voir 8.1.

3.5

longueur de base de l'extensomètre

L_e

longueur de base initiale de l'extensomètre utilisée pour le mesurage de l'extension au moyen d'un extensomètre

Note 1 à l'article: Pour plus d'information, voir 8.3.

3.6

extension

accroissement de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5), à un moment quelconque de l'essai

3.6.1

pourcentage d'extension

«déformation»

e

extension exprimée en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: e est appelé communément déformation conventionnelle.

3.6.2

pourcentage d'extension rémanente

accroissement de la longueur de base de l'extensomètre après déchargement de l'éprouvette à partir d'une force unitaire spécifiée, exprimé en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

3.6.3

pourcentage d'extension du palier d'écoulement

A_e

pour les matériaux présentant un écoulement discontinu, extension entre le début de l'écoulement et le début de l'écroutissage uniforme, exprimée en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 7](#).

3.6.4 pourcentage d'extension totale à la force maximale

A_{gt}
extension totale (extension élastique plus extension plastique) à la force maximale, exprimée en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

3.6.5 pourcentage d'extension plastique à la force maximale

A_g
extension plastique à la force maximale, exprimée en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

3.6.6 pourcentage d'extension totale à la rupture

A_t
extension totale (extension élastique plus extension plastique) au moment de la rupture, exprimée en pourcentage de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

3.7 Vitesse d'essai

3.7.1 vitesse de déformation

$\dot{\epsilon}_{L_e}$
accroissement de la déformation, mesurée avec un extensomètre, de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5), par unité de temps

3.7.2 vitesse de déformation estimée sur la longueur calibrée

$\dot{\epsilon}_{L_c}$
valeur de l'accroissement de la déformation sur la **longueur calibrée**, L_c (3.2), de l'éprouvette par unité de temps basée sur la *vitesse de séparation des traverses* (3.7.3) et la longueur calibrée de l'éprouvette

3.7.3 vitesse de séparation des traverses

v_c
déplacement des traverses par unité de temps

3.7.4 vitesse de mise en charge

\dot{R}
accroissement de la force unitaire par unité de temps

Note 1 à l'article: La vitesse de mise en charge est uniquement utilisée dans le domaine élastique de l'essai (méthode B). (voir aussi [10.3.3](#))

3.8 coefficient de striction

Z
variation maximale de l'aire de la section transversale, $(S_o - S_u)$, survenue pendant l'essai, exprimée en pourcentage de l'aire initiale de la section transversale, S_o :

$$Z = \frac{S_o - S_u}{S_o} \times 100$$

3.9 Force maximale

3.9.1

force maximale

F_m
(matériaux ne présentant pas d'écoulement discontinu) plus grande force supportée par l'éprouvette au cours de l'essai

3.9.2

force maximale

F_m
(matériaux présentant un écoulement discontinu) plus grande force supportée par l'éprouvette au cours de l'essai après le début de l'écroutissage

Note 1 à l'article: Pour les matériaux présentant un écoulement discontinu, mais pour lesquels aucun écroutissage ne peut être démontré, F_m n'est pas défini dans la présente partie de l'ISO 6892 [voir la note de la [Figure 8 c\)](#)].

Note 2 à l'article: Voir [Figure 8 a\)](#) et b).

3.10

force unitaire contrainte

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

Note 1 à l'article: Toutes les références à la contrainte dans la présente partie de l'ISO 6892 se rapportent à la contrainte conventionnelle.

3.10.1

résistance à la traction

R_m
force unitaire correspondant à la **force maximale**

3.10.2

limite apparente d'élasticité

lorsque le matériau métallique présente un écoulement plastique, force unitaire correspondant au point atteint durant l'essai à partir duquel se produit une déformation plastique sans accroissement de la force

3.10.2.1

limite supérieure d'écoulement

R_{eH}
valeur maximale de la *force unitaire* ([3.10](#)) avant la première chute de la force

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

3.10.2.2

limite inférieure d'écoulement

R_{eL}
plus faible valeur de la *force unitaire* ([3.10](#)) pendant l'écoulement plastique, en négligeant tout phénomène transitoire initial

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

3.10.3

limite conventionnelle d'élasticité pour une extension plastique

R_p
force unitaire à laquelle l'extension plastique est égale à un pourcentage spécifié de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e ([3.5](#))

Note 1 à l'article: Adaptée de l'ISO/TR 25679:2005, «limite conventionnelle d'élasticité d'extension non proportionnelle».

Note 2 à l'article: Le symbole utilisé est suivi d'un indice donnant le pourcentage prescrit, par exemple $R_{p0,2}$.

Note 3 à l'article: Voir [Figure 3](#).

3.10.4

limite conventionnelle d'élasticité pour une extension totale

R_t

force unitaire à laquelle l'extension totale (extension élastique plus extension plastique) est égale au pourcentage spécifié de la **longueur de base de l'extensomètre**, L_e (3.5)

Note 1 à l'article: Le symbole utilisé est suivi d'un indice donnant le pourcentage spécifié, par exemple $R_{t0,5}$.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 4](#).

3.10.5

limite d'allongement rémanent

R_r

force unitaire pour laquelle, après suppression de la force, un allongement rémanent spécifié ou une extension rémanente spécifiée, exprimés respectivement sous forme d'un pourcentage de la *longueur initiale entre repères* (3.1.1), ou la **longueur de base de l'extensomètre**, (3.5), a été dépassé(e)

Note 1 à l'article: Le symbole utilisé est suivi d'un indice donnant le pourcentage spécifié de la longueur initiale entre repères, L_0 , ou de la longueur de base de l'extensomètre, L_e , par exemple $R_{r0,2}$.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 5](#).

3.11

rupture

phénomène qui est réputé intervenir lorsque la séparation totale de l'éprouvette survient

Note 1 à l'article: Des critères de ruptures, qui peuvent être utilisés pour les essais assistés par ordinateur, sont donnés à la [Figure A.2](#).

3.12

machine d'essai de traction contrôlée par ordinateur

machine pour laquelle le pilotage et le contrôle de l'essai, les mesurages et l'exploitation des données sont entrepris par ordinateur.

3.13

module d'élasticité

E

quotient de l'augmentation de la contrainte ΔR et l'augmentation du pourcentage d'extension Δe dans l'intervalle d'évaluation, multiplié par 100 %

$$E = \frac{\Delta R}{\Delta e} \cdot 100\%$$

Note 1 à l'article: Il est recommandé de consigner la valeur en GPa, arrondie à 0,1 GPa près et conformément à l'ISO 80000-1.

3.14

valeur implicite

valeur inférieure ou supérieure de la contrainte e_t de la déformation e_1 , valeur supérieure de la déformation à partir desquelles le calcul du module d'élasticité est réalisé