
**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

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

[ISO 6892-1:2019](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019>



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

[ISO 6892-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019>



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.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	6
5 Principe	8
6 Éprouvettes	9
6.1 Forme et dimensions	9
6.1.1 Généralités	9
6.1.2 Éprouvettes usinées	9
6.1.3 Éprouvettes non usinées	9
6.2 Types	10
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	11
8.1 Choix de la longueur initiale entre repères	11
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	12
10.1 Réglage du zéro en force	12
10.2 Méthode d'amarrage	12
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)	15
10.3.4 Documentation des conditions d'essai choisies	16
11 Détermination de la limite supérieure d'écoulement	17
12 Détermination de la limite inférieure d'écoulement	17
13 Détermination de la limite conventionnelle d'élasticité correspondant à une extension plastique	17
14 Détermination de la limite d'extension totale	18
15 Méthode de vérification de la limite d'allongement rémanent	18
16 Détermination du pourcentage d'extension du palier d'écoulement	18
17 Détermination du pourcentage d'extension plastique à la force maximale	19
18 Détermination du pourcentage d'allongement total sous force maximale	19
19 Détermination du pourcentage d'allongement total à la rupture	19
20 Détermination du pourcentage d'allongement après rupture	20
21 Détermination du coefficient de striction	21
22 Rapport d'essai	21
23 Incertitude des résultats	22
23.1 Généralités	22

23.2	Conditions d'essai.....	22
23.3	Résultats d'essai.....	22
Annexe A (informative) Recommandations concernant l'utilisation de machines d'essai de traction contrôlées par ordinateur.....		
		36
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.....		
		42
Annexe C (normative) Types d'éprouvette à utiliser dans le cas de fils, barres et profilés de diamètre ou épaisseur inférieur à 4 mm.....		
		45
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 ou supérieur à 4 mm.....		
		46
Annexe E (normative) Types d'éprouvette à utiliser dans le cas des tubes.....		
		50
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.....		
		52
Annexe G (normative) Détermination du module d'élasticité sur matériaux métalliques soumis à un chargement en traction uniaxiale.....		
		54
Annexe H (informative) Mesurage du pourcentage d'allongement après rupture lorsque la valeur spécifiée est inférieure à 5 %.....		
		63
Annexe I (informative) Mesurage du pourcentage d'allongement après rupture fondé sur la subdivision de la longueur initiale entre repères.....		
		64
Annexe J (informative) Détermination du pourcentage d'allongement plastique sans striction, A_{wn}, des produits longs tels que barres, fils et fils machine.....		
		66
Annexe K (informative) Estimation de l'incertitude de mesure.....		
		67
Annexe L (informative) Précision de l'essai de traction — Résultats de programmes interlaboratoires.....		
		72
Bibliographie.....		
		78

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019>

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 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6892-1-2019/iso-6892-1-2019>

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 6892-1:2016), qui a fait l'objet d'une révision mineure. Les modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- correction du titre d'une norme dans [l'Article 2](#);
- correction de la désignation «coefficient de détermination» («coefficient de détermination» au lieu de «coefficient de corrélation»);
- correction de la [Formule \(1\)](#);
- rédaction au [10.3.2.1](#);
- rédaction de la légende de la [Figure 9](#);
- rédaction du [Tableau B.2](#);
- rédaction du [Tableau D.3](#);
- correction des références.

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

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

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

Dans le présent document, 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.

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.

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

[ISO 6892-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/cddb9e01-8c5d-47f1-8938-3b0988f421ff/iso-6892-1-2019>

Matériaux métalliques — Essai de traction —

Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante

1 Domaine d'application

Le présent document 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 sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des 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 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*

[ISO 6892-1:2019](#)

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

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 (3.3) exprimé en pourcentage de la *longueur initiale entre repères* (3.1.1)

3.4.1

pourcentage d'allongement rémanent

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

3.4.2

pourcentage d'allongement après rupture

A

allongement (3.3) rémanent de la longueur entre repères après rupture, ($L_u - L_0$), exprimé en pourcentage de la *longueur initiale entre repères* (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 initiale de l'extensomètre utilisée pour le mesurage de l'*extension* (3.6)

Note 1 à l'article: Pour la détermination de plusieurs propriétés qui sont fondées (partiellement ou complètement) sur l'extension, par exemple R_p , A_e or A_g , l'utilisation d'un extensomètre est obligatoire.

Note 2 à l'article: Pour plus d'information, voir 8.3.

3.6

extension

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

3.6.1

pourcentage d'extension déformation

e

extension (3.6) exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

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

3.6.2

pourcentage d'extension rémanente

accroissement de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5) après déchargement de l'éprouvette à partir d'une *contrainte* (3.10) spécifiée, exprimé en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre*

3.6.3 pourcentage d'extension du palier d'écoulement

A_e

<matériaux présentant un écoulement discontinu> *extension* (3.6) entre le début de l'écoulement et le début de l'écrouissage uniforme, exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

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

3.6.4 pourcentage d'extension totale à la force maximale

A_{gt}

extension (3.6) totale (extension élastique plus extension plastique) à la force maximale, exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

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

3.6.5 pourcentage d'extension plastique à la force maximale

A_g

extension (3.6) plastique à la force maximale, exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

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

3.6.6 pourcentage d'extension totale à la rupture

A_t

extension (3.6) totale (extension élastique plus extension plastique) au moment de la rupture, exprimée en pourcentage de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

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

3.7 vitesse d'essai

vitesse (respectivement vitesses) utilisée pendant l'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* (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* (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 *contrainte* (3.10) 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 également [10.3.3](#)).

3.8 coefficient de striction

Z

variation maximale de l'aire de la section transversale ($S_0 - S_u$) survenue pendant l'essai, exprimée en pourcentage de l'aire initiale de la section transversale, S_0 :

$$Z = \frac{S_0 - S_u}{S_0} \times 100$$

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'écrouissage

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

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

3.10 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 le présent document se rapportent à la contrainte conventionnelle.

3.10.1 résistance à la traction

R_m

contrainte [\(3.10\)](#) correspondant à la *force maximale* [\(3.9.2\)](#)

3.10.2 limite apparente d'élasticité

lorsque le matériau métallique présente un écoulement plastique, *contrainte* [\(3.10\)](#) 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 *contrainte* [\(3.10\)](#) 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 *contrainte* (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

contrainte (3.10) à laquelle l'*extension* (3.6) plastique est égale à un pourcentage spécifié de la *longueur de base de l'extensomètre* (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: Un indice est ajouté au symbole pour indiquer le pourcentage spécifié, 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

contrainte (3.10) à laquelle l'*extension* (3.6) totale (extension élastique plus extension plastique) est égale au pourcentage spécifié de la *longueur de base de l'extensomètre* (3.5)

Note 1 à l'article: Un indice est ajouté au symbole pour indiquer 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

contrainte (3.10) pour laquelle, après suppression de la force, un *allongement* (3.3) rémanent spécifié ou une *extension* (3.6) 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), n'a pas été dépassé(e)

Note 1 à l'article: Un indice est ajouté au symbole pour indiquer 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 effectués par ordinateur

3.13**module d'élasticité** E

quotient de l'augmentation de la contrainte ΔR et de 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* (3.10), respectivement de la *déformation* (3.6.1) qui est utilisée pour la description de l'étendue où le calcul du *module d'élasticité* (3.13) est réalisé

3.15

coefficient de détermination

R^2

résultat supplémentaire de la régression linéaire qui décrit la qualité de la courbe contrainte-déformation dans l'intervalle d'évaluation

Note 1 à l'article: Le symbole utilisé R^2 est une représentation mathématique de la régression et ne doit pas être considéré comme une valeur de contrainte au carré.

3.16

écart type de la pente

S_m

résultat supplémentaire de la régression linéaire qui décrit la différence des valeurs de *contrainte* (3.10) par rapport au meilleur ajustement pour les valeurs d'*extension* (3.6.1) données dans l'intervalle d'évaluation

3.17

écart type relatif de la pente

$S_{m(\text{rel})}$

quotient de l'*écart type de la pente* (3.16) et de la *pente* du module d'élasticité dans l'intervalle d'évaluation, multiplié par 100 %

$$S_{m(\text{rel})} = \frac{S_m}{E} \cdot 100$$

4 Symboles

Les symboles utilisés dans le présent document et les désignations correspondantes sont donnés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Unité	Désignation
Éprouvette		
^a		Symbole utilisé dans les normes de produit de tubes d'acier.
^b	1 MPa = 1 N mm ⁻² .	
^c		Le calcul du module d'élasticité est décrit dans l' Annexe G . Il n'est pas nécessaire d'utiliser l' Annexe G pour déterminer la pente de la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension pour la détermination de la limite conventionnelle d'élasticité.
^d		Dans la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension, la valeur de la pente peut ne pas nécessairement représenter le module d'élasticité. Cette valeur peut être très proche de la valeur du module d'élasticité si des conditions optimales sont utilisées (voir Annexe G).
ATTENTION — Un facteur 100 est nécessaire si des valeurs en pourcentage sont utilisées.		

Tableau 1 (suite)

Symbole	Unité	Désignation
a_0, T^a	mm	épaisseur initiale d'une éprouvette plate ou épaisseur de paroi d'un tube
b_0	mm	largeur initiale de la longueur calibrée d'une éprouvette plate ou largeur moyenne de la bande longitudinale prélevée dans un tube ou largeur d'un fil plat
d_0	mm	diamètre initial de la longueur calibrée d'une éprouvette circulaire, ou diamètre d'un fil rond, ou diamètre intérieur d'un tube
D_0	mm	diamètre extérieur initial d'un tube
L_0	mm	longueur initiale entre repères
L'_0	mm	longueur initiale entre repères pour la détermination de A_{wn} (voir Annexe J)
L_c	mm	longueur calibrée
L_e	mm	longueur de base de l'extensomètre
L_t	mm	longueur totale de l'éprouvette
L_u	mm	longueur ultime entre repères après rupture
L'_u	mm	longueur ultime entre repères après rupture pour la détermination de A_{wn} (voir Annexe J)
S_0	mm ²	aire initiale de la section transversale de la partie calibrée
S_u	mm ²	aire minimale de la section transversale après rupture
k	—	coefficient de proportionnalité (voir 6.1.1)
Z	%	coefficient de striction
Allongement		
A	%	pourcentage d'allongement après rupture (voir 3.4.2)
A_{wn}	%	pourcentage d'allongement plastique sans striction (voir Annexe J)
Extension		
e	%	extension
A_e	%	pourcentage d'extension du palier d'écoulement
A_g	%	pourcentage d'extension plastique à la force maximale, F_m
A_{gt}	%	pourcentage d'extension totale à la force maximale, F_m
A_t	%	pourcentage d'extension totale à la rupture
ΔL_m	mm	extension à la force maximale
ΔL_f	mm	extension à la rupture
Vitesses		
$\dot{\epsilon}_{L_e}$	s ⁻¹	vitesse de déformation
$\dot{\epsilon}_{L_c}$	s ⁻¹	vitesse moyenne de déformation sur la longueur calibrée
\dot{R}	MPa s ⁻¹	vitesse de mise en charge
v_c	mm s ⁻¹	vitesse de séparation des traverses
Force		
F_m	N	force maximale
<p>^a Symbole utilisé dans les normes de produit de tubes d'acier.</p> <p>^b 1 MPa = 1 N mm⁻².</p> <p>^c Le calcul du module d'élasticité est décrit dans l'Annexe G. Il n'est pas nécessaire d'utiliser l'Annexe G pour déterminer la pente de la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension pour la détermination de la limite conventionnelle d'élasticité.</p> <p>^d Dans la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension, la valeur de la pente peut ne pas nécessairement représenter le module d'élasticité. Cette valeur peut être très proche de la valeur du module d'élasticité si des conditions optimales sont utilisées (voir Annexe G).</p> <p>ATTENTION — Un facteur 100 est nécessaire si des valeurs en pourcentage sont utilisées.</p>		

Tableau 1 (suite)

Symbole	Unité	Désignation
Limite apparente d'élasticité — Limite conventionnelle d'élasticité — Résistance à la traction		
R	MPa ^b	contrainte
R_{eH}	MPa	limite supérieure d'écoulement
R_{eL}	MPa	limite inférieure d'écoulement
R_m	MPa	résistance à la traction
R_p	MPa	limite conventionnelle d'élasticité pour une extension plastique
R_r	MPa	limite d'allongement rémanent spécifié
R_t	MPa	limite d'extension totale
Module d'élasticité — pente de la partie élastique de la courbe contrainte - pourcentage d'extension		
E	GPa ^b	module d'élasticité ^c
m	MPa	pente de la courbe contrainte-pourcentage d'extension à un instant donné de l'essai
m_E	MPa	pente de la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension ^d
R_1	MPa	valeur inférieure de la contrainte
R_2	MPa	valeur supérieure de la contrainte
e_1	%	valeur inférieure de la déformation
e_2	%	valeur supérieure de la déformation
R^2	---	coefficient de corrélation
S_m	MPa	écart-type de la pente
$S_{m(rel)}$	%	écart-type relatif de la pente
<p>^a Symbole utilisé dans les normes de produit de tubes d'acier.</p> <p>^b 1 MPa = 1 N mm⁻².</p> <p>^c Le calcul du module d'élasticité est décrit dans l'Annexe G. Il n'est pas nécessaire d'utiliser l'Annexe G pour déterminer la pente de la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension pour la détermination de la limite conventionnelle d'élasticité.</p> <p>^d Dans la partie élastique de la courbe contrainte-pourcentage d'extension, la valeur de la pente peut ne pas nécessairement représenter le module d'élasticité. Cette valeur peut être très proche de la valeur du module d'élasticité si des conditions optimales sont utilisées (voir Annexe G).</p> <p>ATTENTION — Un facteur 100 est nécessaire si des valeurs en pourcentage sont utilisées.</p>		

5 Principe

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à une déformation due à une force de traction, généralement jusqu'à rupture, pour déterminer une ou plusieurs des caractéristiques mécaniques définies dans l'[Article 3](#).

Sauf spécification contraire, l'essai doit être effectué à la température ambiante entre 10 °C et 35 °C. Pour des environnements de laboratoire en dehors de la spécification indiquée, il est de la responsabilité du laboratoire d'essai d'évaluer l'impact sur les données d'essai et/ou d'étalonnage produites dans de tels environnements et pour les machines d'essai opérant dans de tels environnements. Lorsque des activités d'essai et d'étalonnage sont réalisées en dehors des limites de température recommandées de 10 °C à 35 °C, la température doit être enregistrée et consignée dans le rapport d'essai. Si des gradients significatifs de température existent pendant les essais et/ou l'étalonnage, l'incertitude de mesure peut augmenter et des conditions hors tolérances peuvent survenir.

Les essais effectués dans des conditions surveillées doivent être réalisés à une température de 23 °C ± 5 °C.

Si la détermination du module d'élasticité est requise lors de l'essai de traction, cela doit être réalisé conformément à l'[Annexe G](#).