

---

---

**Matériaux métalliques — Essai de traction  
à basse température**

*Metallic materials — Tensile testing at low temperature*

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

[ISO 15579:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>



**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 15579:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>

© 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](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Symboles et désignations</b> .....	4
5 <b>Principe</b> .....	4
6 <b>Appareillage</b> .....	5
7 <b>Éprouvette</b> .....	6
8 <b>Conditions d'exécution de l'essai</b> .....	6
9 <b>Mode opératoire</b> .....	8
10 <b>Rapport d'essai</b> .....	10
<b>Annexe A (informative) Exemples d'éprouvettes pour l'essai de traction à basses températures</b> .....	13
<b>Bibliographie</b> .....	15

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>  
 ISO 15579:2000  
 (standards.iteh.ai)

## 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 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 15579 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*.

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

[ISO 15579:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>

## Introduction

Il a été décidé, à la réunion de l'ISO/TC 164/SC 1 des 29 février et 1<sup>er</sup> mars 1996, de définir la vitesse d'essai par la vitesse de déformation de la partie calibrée de l'éprouvette. Les valeurs retenues correspondent à l'essai de produits en acier. Si la présente Norme internationale est utilisée pour les essais des matériaux métalliques non ferreux, il convient de vérifier que les valeurs relatives aux vitesses de déformation et d'essai s'appliquent.

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

[ISO 15579:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>

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

ISO 15579:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136f1c09bc/iso-15579-2000>

# Matériaux métalliques — Essai de traction à basse température

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la méthode d'essai de traction des matériaux métalliques à des températures comprises entre + 10 °C et – 196 °C et définit les caractéristiques mécaniques qu'elle permet de déterminer.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

ISO 9513, *Matériaux métalliques — Etalonnage des extensomètres utilisés lors d'essais uniaxiaux.*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### longueur entre repères

$L$

longueur de la partie cylindrique ou prismatique de l'éprouvette sur laquelle doit être mesuré l'allongement

NOTE On distingue en particulier, les longueurs définies en 3.1.1 et 3.1.2.

#### 3.1.1

##### longueur initiale entre repères

$L_0$

longueur entre repères avant application de la charge, mesurée à température ambiante

#### 3.1.2

##### longueur ultime entre repères

$L_u$

longueur entre repères après rupture de l'éprouvette (voir 9.3), mesurée à température ambiante

### 3.2

#### longueur calibrée

$L_c$

longueur de la partie calibrée de section réduite de l'éprouvette

**3.3**  
**longueur de base de l'extensomètre**

$L_e$   
longueur de la partie calibrée de l'éprouvette utilisée pour le mesurage de l'allongement au moyen d'un extensomètre

NOTE Cette longueur peut différer de  $L_0$  et est supérieure à  $b$  ou  $d$  (voir Tableau 1) mais inférieure à  $L_c$ .

**3.4**  
**allongement**

accroissement de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ ) à un instant donné de l'essai

**3.5**  
**allongement pour cent**

allongement exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ )

**3.6**  
**allongement rémanent pour cent**

accroissement de la longueur initiale entre repères d'une éprouvette après suppression d'une charge unitaire prescrite (voir 3.13), exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ )

**3.7**  
**allongement pour cent après rupture**

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

NOTE Dans le cas des éprouvettes proportionnelles, uniquement dans le cas où la longueur initiale entre repères est différente de  $5,65\sqrt{S_0}$  (1), où  $S_0$  est l'aire de la section initiale de la partie calibrée, il convient de compléter le symbole  $A$  par un indice indiquant le coefficient de proportionnalité utilisé, par exemple:

$A_{11,3}$  = allongement pour cent sur une longueur initiale entre repères ( $L_0$ ) de  $11,3\sqrt{S_0}$ .

Dans le cas des éprouvettes non proportionnelles, il convient de compléter le symbole  $A$  par un indice indiquant la longueur initiale entre repères utilisée, exprimée en millimètres, par exemple:

$A_{80\text{ mm}}$  = allongement pour cent sur une longueur initiale entre repères ( $L_0$ ) de 80 mm.

**3.8**  
**allongement total pour cent à la rupture**

$A_t$   
allongement total (allongement élastique plus allongement plastique) de la longueur entre repères au moment de la rupture, exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ )

**3.9**  
**extension**

à un instant donné de l'essai, accroissement de la longueur de base de l'extensomètre ( $L_e$ )

**3.10**  
**extension rémanente pour cent**

accroissement de la longueur de base de l'extensomètre, après déchargement de l'éprouvette à partir d'une charge unitaire prescrite, exprimé en pourcentage de la longueur de base de l'extensomètre ( $L_e$ )

---

1)  $5,65\sqrt{S_0} = 5\sqrt{\frac{4S_0}{\pi}}$



**3.11****coefficient de striction**

$Z$   
variation maximale de l'aire de la section transversale au cours de l'essai ( $S_0 - S_u$ ), exprimée en pourcentage de l'aire de la section initiale ( $S_0$ )

**3.12****charge maximale**

$F_m$   
charge maximale supportée par l'éprouvette au cours de l'essai, après tout phénomène d'écoulement

NOTE Pour les matériaux fragiles, la plus grande charge au cours de l'essai.

**3.13****charge unitaire  
contrainte**

à chaque instant de l'essai, quotient de la charge par l'aire de la section initiale ( $S_0$ ) de l'éprouvette

**3.13.1****résistance à la traction**

$R_m$   
charge unitaire correspondant à la charge maximale ( $F_m$ )

**3.13.2**

**limite apparente d'élasticité** (standard.iteh.ai)  
lorsque le matériau métallique présente un phénomène d'écoulement, point durant l'essai où se produit une déformation plastique sans accroissement de la charge

**3.13.2.1****limite supérieure d'écoulement**

$R_{eH}$   
valeur de la charge unitaire pour laquelle on observe la première chute de la charge

Voir Figure 1.

**3.13.2.2****limite inférieure d'écoulement**

$R_{eL}$   
plus faible valeur de la charge unitaire pendant l'écoulement plastique, en négligeant les éventuels phénomènes transitoires

Voir Figure 1.

**3.13.3****limite conventionnelle d'élasticité**

$R_p$   
charge unitaire à laquelle correspond une extension non proportionnelle égale à un pourcentage prescrit de la longueur de base de l'extensomètre ( $L_e$ )

Voir Figure 2.

NOTE Le symbole utilisé est suivi d'un indice désignant le pourcentage prescrit, par exemple  $R_{p0,2}$ .

## 4 Symboles et désignations

Les symboles et désignations correspondantes sont donnés dans le Tableau 1.

**Tableau 1 — Symboles et désignations**

Symbole	Unité	Désignation
$a$	mm	Épaisseur d'une éprouvette plate ou épaisseur de la paroi d'un tube
$b$	mm	Largeur 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
$d$	mm	Diamètre de la longueur calibrée d'une éprouvette cylindrique ou diamètre d'un fil rond
$L_o$	mm	Longueur initiale entre repères
$L_u$	mm	Longueur ultime entre repères après rupture
$L_c$	mm	Longueur calibrée
$L_e$	mm	Longueur de base de l'extensomètre
$S_o$	mm <sup>2</sup>	Aire de la section initiale de la longueur calibrée
$S_u$	mm <sup>2</sup>	Aire minimale de la section après rupture (aire ultime de la section)
$Z$	%	Coefficient de striction $\frac{S_o - S_u}{S_o} \times 100$
$A$	%	Allongement pour cent après rupture $\frac{L_u - L_o}{L_o} \times 100$
$A_t$	%	Allongement total pour cent à la rupture
$F_m$	N	Charge maximale
$R_{eH}$	N/mm <sup>2</sup>	Limite supérieure d'écoulement
$R_{eL}$	N/mm <sup>2</sup>	Limite inférieure d'écoulement
$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	Résistance à la traction
$R_p$	N/mm <sup>2</sup>	Limite conventionnelle d'élasticité
$\theta$	°C	Température prescrite
$\theta_i$	°C	Température indiquée

## 5 Principe

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à un effort de traction, généralement jusqu'à rupture, en vue de déterminer une ou plusieurs des caractéristiques définies dans l'article 3.

L'essai est effectué à une température spécifiée, comprise entre + 10 °C et – 196 °C.

## 6 Appareillage

### 6.1 Machine d'essai

La machine d'essai doit être vérifiée conformément aux prescriptions de l'ISO 7500-1 et doit être au moins de la classe 1, sauf spécification contraire de la norme de produit.

### 6.2 Extensomètre

Lorsqu'un extensomètre est utilisé pour mesurer les extensions, il doit être de classe 1 (voir ISO 9513) pour la détermination de la limite conventionnelle d'élasticité; pour la détermination d'autres caractéristiques (correspondant à des allongements plus élevés), un extensomètre de classe 2 (voir ISO 9513) peut être utilisé.

La longueur de base de l'extensomètre ne doit pas être inférieure à 10 mm et doit être centrée sur la région médiane de la longueur calibrée et le long de l'axe central. Il convient que l'extensomètre soit, de préférence, d'un type capable de mesurer l'allongement sur deux génératrices de l'éprouvette, permettant ainsi de faire la moyenne des deux lectures.

Toutes les parties de l'extensomètre qui débordent du dispositif de refroidissement doivent être protégées des courants d'air de façon que les fluctuations de la température ambiante aient seulement un effet minimal sur les lectures. Il est recommandé de maintenir une stabilité suffisante de la température et de la vitesse de l'air environnant la machine d'essai.

### 6.3 Dispositif de refroidissement

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### 6.3.1 Généralités

Le dispositif de refroidissement de l'éprouvette doit être tel qu'elle puisse être portée à la température prescrite  $\theta$ .

ISO 15579:2000

Le moyen de refroidissement peut être, par exemple:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/867c504b-8b94-48a9-9e8c-9b136ffc09bc/iso-15579-2000>

- une unité frigorifique;
- par expansion d'un gaz comprimé (par exemple, CO<sub>2</sub> ou N<sub>2</sub>);
- par immersion dans un liquide maintenu à son point d'ébullition (par exemple N<sub>2</sub>) ou dans un liquide réfrigéré (par exemple alcool).

**AVERTISSEMENT** — Il convient que le personnel d'essai utilise un équipement de protection individuel adapté lorsqu'il manipule le milieu de refroidissement. Il convient de prendre des précautions pour éviter l'endommagement du matériel d'essai ou de l'éprouvette.

#### 6.3.2 Mesurage de la température

La température du milieu de refroidissement ou de l'éprouvette doit être mesurée à l'aide de thermocouples ou autres dispositifs appropriés.

La température de l'éprouvette doit être mesurée à la surface de la longueur calibrée de l'éprouvette.

NOTE 1 L'utilisation du type et de la classe appropriés de thermocouple est importante pour assurer l'exactitude de la température mesurée.

NOTE 2 Lorsque la longueur entre repères est inférieure à 50 mm, il convient de placer un thermocouple à chaque extrémité de la longueur calibrée. Lorsque celle-ci est égale ou supérieure à 50 mm, il convient de placer un troisième thermocouple au milieu de la longueur calibrée.