

---

---

**Matériaux métalliques — Essai  
de fluage uniaxial en traction —  
Méthode d'essai**

*Metallic materials — Uniaxial creep testing in tension — Method of test*

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

ISO 204:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018>



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

ISO 204:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-77371757679/iso-204-2018>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2018

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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vii</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles et désignations</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Principe</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>8</b>
6.1   Machine d'essai.....	8
6.2   Dispositif de mesure d'extension et d'allongement.....	8
6.2.1   Dispositif de mesure d'extension.....	8
6.2.2   Dispositif de mesure d'allongement.....	9
6.3   Dispositif de chauffage, équipement de mesure de la température et étalonnage.....	9
6.3.1   Écarts de température admissibles.....	9
6.3.2   Mesurage de la température.....	10
6.3.3   Thermocouples.....	11
6.3.4   Étalonnage des thermocouples.....	12
<b>7</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>12</b>
7.1   Forme et dimensions.....	12
7.1.1   Forme et dimensions des éprouvettes lisses.....	12
7.1.2   Forme et dimensions des éprouvettes entaillées.....	13
7.2   Préparation.....	13
7.3   Détermination de l'aire initiale de la section transversale.....	14
7.4   Marquage de la longueur initiale entre repères, $L_0$ .....	14
7.5   Détermination de la longueur de référence, $L_r$ .....	14
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>16</b>
8.1   Chauffage de l'éprouvette.....	16
8.2   Application de la force d'essai.....	16
8.3   Interruptions de l'essai.....	16
8.3.1   Interruptions planifiées de l'essai.....	16
8.3.2   Machine à éprouvettes multiples avec plusieurs éprouvettes en ligne.....	16
8.3.3   Essai combiné.....	16
8.3.4   Interruption accidentelle de l'essai.....	17
8.4   Relevé de température et d'allongement ou d'extension.....	17
8.4.1   Température.....	17
8.4.2   Allongement et extension.....	17
8.4.3   Diagramme d'allongement ou d'extension en fonction du temps.....	18
<b>9</b> <b>Détermination des résultats</b> .....	<b>18</b>
<b>10</b> <b>Validité d'essai</b> .....	<b>18</b>
<b>11</b> <b>Exactitude des résultats</b> .....	<b>18</b>
11.1   Expression des résultats.....	18
11.2   Incertitude finale.....	18
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe A (informative) Informations relatives à la dérive des thermocouples</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe B (informative) Informations relatives aux méthodes d'étalonnage des thermocouples</b> .....	<b>28</b>
<b>Annexe C (normative) Essais de fluage sur éprouvettes avec entaille en V ou entaille circonférentielle émoussée</b> .....	<b>29</b>

<b>Annexe D (informative) Méthode d'estimation de l'incertitude de mesure conformément au Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe E (informative) Présentation des résultats et extrapolation graphique</b> .....	<b>40</b>
<b>Annexe F (informative) Représentation des normes sous une forme exploitable par ordinateur</b> ..	<b>50</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>51</b>

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

ISO 204:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018>

## 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](http://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](http://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, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html).

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

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 204:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- Certains symboles ont été modifiés pour accomplir l'harmonisation avec la série ISO 6892.
- Pour les besoins du présent document, les termes «Fracture» et «Rupture» sont interchangeables.
- L'expression «Température indiquée»,  $T_i$  a été remplacée par «Température mesurée corrigée»  $T_c$ , avec les erreurs provenant de toutes les sources qui ont été prises en compte et toutes les erreurs systématiques ont été corrigées. L'allongement se réfère à la déformation de l'éprouvette mesurée manuellement soit pendant des interruptions délibérées de l'essai ou après la rupture finale, tandis que l'extension est déterminée par mesurage continu utilisant un extensomètre.
- Certaines informations traitant de l'étalonnage des thermocouples ont été transférées d'une annexe informative dans le corps du document.
- Des changements ont été effectués dans le [Tableau 1](#) et les formules ont été modifiées en utilisant la longueur de référence,  $L_r$ .
- L'équation E.1 (nouvelle [Formule C.1](#)) a été corrigée.
- Une nouvelle annexe informative traitant de la représentation des normes compatible avec l'usage de l'ordinateur a été ajoutée.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

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

ISO 204:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018>

## Introduction

Le fluage est le phénomène présenté par les matériaux qui se déforment lentement lorsqu'ils sont soumis à un chargement à température élevée. Le présent document traite de la méthode utilisée pour mesurer ce comportement.

Des annexes sont incluses pour le mesurage de la température au moyen de thermocouples et leur étalonnage, les éprouvettes pour essais de fluage avec des entailles circonférentielles en V ou des entailles émoussées (Bridgman), l'estimation de l'incertitude de mesure, les méthodes d'extrapolation de la durée de vie jusqu'à rupture par fluage et les informations sur la représentation des normes compatible avec l'ordinateur.

NOTE 1 Des informations sont toujours recherchées en ce qui concerne l'influence d'un chargement non axial ou d'une flexion sur les caractéristiques de fluage de différents matériaux. En fonction de la disponibilité future de données quantitatives, on pourrait examiner la question de savoir s'il convient de spécifier la flexion maximale et de recommander un mode opératoire d'étalonnage approprié. Il sera nécessaire de fonder la décision sur des données quantitatives disponibles<sup>[43]</sup>.

NOTE 2 Les informations concernant l'avantage des Normes produites dans un format compatible avec l'usage de l'ordinateur sont données dans l'annexe informative F.

Le présent document intègre de nombreuses recommandations élaborées par European Creep Collaborative Committee (ECCC).

NOTE 3 Plusieurs longueurs entre repères et longueurs de référence différentes sont spécifiées dans le présent document. Ces longueurs reflètent les habitudes et les pratiques de différents laboratoires du monde entier. Dans certains cas, les longueurs sont physiquement marquées sur l'éprouvette sous forme de traits ou de collerettes; dans d'autres cas, la longueur peut être une longueur virtuelle basée sur des calculs pour déterminer une longueur appropriée à utiliser pour déterminer l'allongement par fluage. Pour certaines éprouvettes,  $L_T$ ,  $L_0$  et  $L_e$  sont la même longueur (voir [3.1](#), [3.2](#) et [3.3](#)). Le terme «extension» est employé pour l'essai de fluage ininterrompu avec le mesurage continu de l'accroissement de la longueur de l'éprouvette à l'aide d'un extensomètre. Le terme «allongement» est utilisé pour l'essai de fluage interrompu avec le mesurage manuel de l'accroissement de la longueur de l'éprouvette.

NOTE 4 Pour bon nombre d'applications, le terme «déformation» est synonyme d'extension.

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

ISO 204:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767d9/iso-204-2018>



# Matériaux métalliques — Essai de fluage uniaxial en traction — Méthode d'essai

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes pour:

- a) les essais de fluage ininterrompu avec surveillance continue de l'extension,
- b) les essais de fluage interrompus avec mesurage périodique de l'allongement,
- c) les essais de rupture sous contrainte lorsque seul le temps jusqu'à la rupture est normalement mesuré,
- d) un essai pour vérifier qu'un temps prédéterminé peut être dépassé sous une force donnée, sans que l'allongement ou l'extension n'ait été nécessairement rapporté.

NOTE Une essai de fluage peut se poursuivre jusqu'à la rupture effective ou peut être arrêté avant la rupture.

## 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 6892-2, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 2: Méthode d'essai à température élevée*

ISO 7500-2, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 2: Machines d'essai de fluage en traction — Vérification de la force appliquée*

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.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

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

### 3.1

#### longueur de référence

$L_r$

longueur de base utilisée pour les calculs du pourcentage d'allongement ou du pourcentage d'extension

Note 1 à l'article: Une méthode de calcul de cette valeur est indiquée en 7.5.

**3.2**  
**longueur initiale entre repères**

$L_0$   
longueur entre des repères portés sur l'éprouvette, mesurée à la température ambiante avant l'essai

Note 1 à l'article: En général,  $L_0 \geq 5D$ .

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

$L_e$   
distance entre les points de mesure de l'extensomètre

**3.4**  
**longueur calibrée**

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

**3.5**  
**longueur ultime entre repères après rupture**

$L_u$   
longueur entre des repères portés sur l'éprouvette, mesurée à la température ambiante après rupture, les fragments étant soigneusement rapprochés pour que leurs axes soient dans le prolongement l'un de l'autre

**3.6**  
**aire initiale de la section transversale**

$S_0$   
aire de la section transversale de la longueur calibrée déterminée à la température ambiante avant essai

**3.7**  
**aire minimale de la section transversale après rupture**

$S_u$   
aire minimale de la section transversale de la longueur calibrée déterminée à la température ambiante après rupture, les fragments étant soigneusement rapprochés pour que leurs axes soient dans le prolongement l'un de l'autre

**3.8**  
**contrainte initiale**

$R_0$   
force appliquée divisée par l'aire initiale de la section transversale ( $S_0$ ) de l'éprouvette

**3.9**  
**extension**

$\Delta L_e$   
accroissement de la longueur de base de l'extensomètre ( $L_e$ ) à l'instant  $t$  et à la température d'essai

Note 1 à l'article: Pour obtenir des informations complémentaires, voir [6.2](#).

**3.10**  
**allongement**

$\Delta L_0$   
accroissement de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ ) à l'instant  $t$

Note 1 à l'article: Pour obtenir des informations complémentaires, voir [6.2](#).

**3.11**  
**pourcentage d'extension**

$e$

extension à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(1\)](#)

$$e = \frac{\Delta L_e}{L_r} \times 100 \quad (1)$$

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

### 3.12 pourcentage d'allongement

$A$   
allongement exprimé en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(2\)](#)

$$A = \frac{\Delta L_o}{L_r} \times 100 \quad (2)$$

### 3.13 pourcentage d'extension élastique

$e_e$   
extension à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ) qui est proportionnelle à la contrainte initiale  $R_0$

Note 1 à l'article: Cette valeur peut être calculée à partir des valeurs de contrainte/pourcentage d'extension pendant le chargement (voir [8.4.2](#)).

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

### 3.14 pourcentage d'extension totale initiale

$e_{ti}$   
extension à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ) à la fin du chargement avec la contrainte initiale  $R_0$

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

### 3.15 pourcentage d'extension plastique initiale

$e_i$   
extension à la fin du chargement et à la température d'essai avec la contrainte initiale  $R_0$ , exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), et correspondant à la différence entre le pourcentage d'extension totale initiale  $e_{ti}$  et le pourcentage d'extension élastique  $e_e$ , comme exprimé dans la [Formule \(3\)](#)

$$e_i = e_{ti} - e_e \quad (3)$$

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

Note 2 à l'article: Cette valeur représente l'extension plastique pendant la phase de chargement.

### 3.16 pourcentage d'extension totale

$e_t$   
extension à la force d'essai exercée à l'instant  $t$  et à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ )

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

**3.17  
pourcentage d'extension plastique**

$e_p$   
extension à l'instant  $t$  et à la température d'essai, correspondant à la différence entre le pourcentage d'extension totale  $e_t$  et le pourcentage d'extension élastique  $e_e$ , exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(4\)](#)

$$e_p = e_t - e_e \tag{4}$$

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

**3.18  
pourcentage d'extension ultime totale par fluage**

$e_u$   
extension totale à la rupture et à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ )

**3.19  
pourcentage d'extension par fluage**

$e_f$   
extension à un chargement déterminé et à la température d'essai, correspondant à la différence entre le pourcentage d'extension plastique  $e_p$  et le pourcentage d'extension plastique initiale  $e_i$ , exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(5\)](#)

$$e_f = e_p - e_i \tag{5}$$

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

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

Note 2 à l'article: L'indice  $f$  correspond à l'initiale de «fluage».

[ISO 204:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018)

**3.20  
pourcentage d'extension anélastique**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018>

$e_k$   
extension négative à la fin du déchargement et à la température d'essai, exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ )

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#) et [8.4](#).

**3.21  
pourcentage d'extension rémanente**

$e_{per}$   
extension à la fin du déchargement et à la température d'essai, correspondant à la différence entre le pourcentage d'extension totale  $e_t$  et la somme du pourcentage d'extension élastique  $e_e$  et du pourcentage d'extension anélastique  $e_k$ , exprimée en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(6\)](#)

$$e_{per} = e_t - (e_e + e_k) \tag{6}$$

Note 1 à l'article: Dans le cas où  $e_k \approx 0$ , la relation suivante peut être utilisée:  $e_{per} \approx e_p$ .

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

**3.22  
pourcentage d'allongement rémanent**

$A_{per}$   
allongement exprimé en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ) à la fin du déchargement et à la température ambiante

**3.23****pourcentage d'allongement après rupture par fluage** $A_u$ 

allongement rémanent après la rupture ( $L_u - L_o$ ), exprimé en pourcentage de la longueur de référence ( $L_r$ ), comme exprimé dans la [Formule \(7\)](#)

$$A_u = \frac{L_u - L_o}{L_r} \times 100 \quad (7)$$

Note 1 à l'article:  $A_u$  peut comporter en exposant la température spécifiée ( $T$ ), en degrés Celsius, et en indice la contrainte initiale ( $R_o$ ) en mégapascals. Voir l'exemple dans le [Tableau 1](#).

**3.24****coefficient de striction après rupture par fluage** $Z_u$ 

variation maximale de l'aire de la section transversale mesurée après rupture ( $S_o - S_u$ ), exprimée en pourcentage de l'aire initiale de la section transversale ( $S_o$ ), comme exprimé dans la [Formule \(8\)](#)

$$Z_u = \frac{S_o - S_u}{S_o} \times 100 \quad (8)$$

Note 1 à l'article:  $Z_u$  peut comporter en exposant la température spécifiée ( $T$ ), en degrés Celsius, et en indice la contrainte initiale ( $R_o$ ) en mégapascals. Voir l'exemple dans le [Tableau 1](#).

**3.25****temps d'extension par fluage** $t_{fx}$ 

temps nécessaire pour qu'une éprouvette soumise à déformation atteigne un pourcentage d'extension par fluage spécifié ( $x$ ) à la température spécifiée ( $T$ ) et pour la contrainte initiale ( $R_o$ )

EXEMPLE  $t_{f0,2}$  <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c06c1a67-e26e-47d9-8de9-7737175767f9/iso-204-2018>

**3.26****temps d'extension plastique** $t_{px}$ 

temps nécessaire pour obtenir un pourcentage d'extension plastique spécifié ( $x$ ) à la température spécifiée ( $T$ ) et pour la contrainte initiale ( $R_o$ )

Note 1 à l'article: Un exemple pour  $t_{p1}$  est donné à la [Figure E.2a](#) ( $t_{p1} = 100\ 000$  h correspond à  $e_p = 1\ %$  à  $R_o = 120$  MPa).

**3.27****temps de rupture par fluage** $t_u$ 

temps jusqu'à la rupture d'une éprouvette maintenue à la température spécifiée ( $T$ ) et à la contrainte initiale ( $R_o$ )

Note 1 à l'article: Le symbole  $t_u$  peut comporter en exposant la température spécifiée ( $T$ ), en degrés Celsius, et en indice la contrainte initiale ( $R_o$ ) en mégapascals. Voir l'exemple dans le [Tableau 1](#).

**3.28****machine à éprouvette unique**

machine d'essai permettant de solliciter une seule éprouvette

**3.29****machine à éprouvettes multiples**

machine d'essai permettant de solliciter simultanément plusieurs éprouvettes à la même température

## 4 Symboles et désignations

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

**Tableau 1 — Symboles et désignations**

Symbole <sup>a</sup>	Unité	
$D$	mm	Diamètre de la longueur calibrée d'une éprouvette cylindrique
$D_n$	mm	Diamètre de la longueur de base contenant une entaille
$d$	mm	Diamètre de la longueur de base sans entaille dans une éprouvette combinant une partie entaillée et une partie non entaillée (voir <a href="#">Figure C.1</a> )
$d_n$	mm	Diamètre à fond d'entaille pour une entaille circonférentielle pour une éprouvette combinant une partie entaillée et une partie non entaillée, $d = d_n$
$b$	mm	Largeur de la section transversale de la longueur calibrée d'une éprouvette de section transversale carrée ou rectangulaire
$L_r$	mm	Longueur de référence
$a$	mm	Épaisseur d'une éprouvette de section transversale carrée ou rectangulaire [voir <a href="#">Figure 2 b</a> )]
$\Delta L_{et}$		Accroissement de la longueur de base de l'extensomètre à l'instant $t$
$\Delta L_{ot}$	mm	Accroissement de la longueur initiale entre repères à l'instant $t$
$L_o$	mm	Longueur initiale entre repères
$L_n$	mm	Longueur calibrée de base contenant une entaille
$L_u$	mm	Longueur ultime entre repères après rupture
$L_c$	mm	Longueur calibrée
$L_e$	mm	Longueur de base de l'extensomètre
$R$	mm	Rayon de raccordement
$r_n$	mm	Rayon à fond d'entaille
$S_o$	mm <sup>2</sup>	Aire initiale de la section transversale de la longueur calibrée
$S_u$	mm <sup>2</sup>	Aire minimale de la section transversale après rupture
$R_o$	MPa	Contrainte initiale
$e$	%	Pourcentage d'extension
$e_e$	%	Pourcentage d'extension élastique
$e_f$	%	Pourcentage d'extension par fluage: $e_f = \frac{\Delta L_{ot}}{L_r} \times 100$ NOTE À titre d'exemple, le symbole peut être complété comme suit: $e_{f50/5\ 000}^{375}$ : pourcentage d'extension par fluage pour une contrainte initiale de 50 MPa après 5 000 h à la température spécifiée de 375 °C.
$e_{fu}$	%	Pourcentage d'extension par fluage au temps de rupture par fluage
$e_i$	%	Pourcentage d'extension plastique initiale
$e_k$	%	Pourcentage d'extension anélastique
$e_p$	%	Pourcentage d'extension plastique
$e_{per}$	%	Pourcentage d'extension rémanente
$e_{pu}$	%	Pourcentage d'extension plastique au temps de rupture par fluage
$e_t$	%	Pourcentage d'extension totale
$e_u$	%	Pourcentage d'extension totale au temps de rupture par fluage

Tableau 1 (suite)

Symbole <sup>a</sup>	Unité	
$A_{per}$	%	Pourcentage d'allongement rémanent NOTE À titre d'exemple, le symbole peut être complété comme suit: $A_{f50/5000}^{375}$ : pourcentage d'extension par fluage pour une contrainte initiale de 50 MPa après 5 000 h à la température spécifiée de 375 °C.
$A_u$	%	Pourcentage d'allongement après rupture par fluage: $A_u = \frac{L_u - L_o}{L_r} \times 100$ NOTE À titre d'exemple, le symbole peut être complété comme suit: $A_{u50}^{375}$ : pourcentage d'allongement après rupture par fluage pour une contrainte initiale de 50 MPa à la température spécifiée de 375 °C.
$Z_u$	%	Coefficient de striction après rupture par fluage: $Z_u = \frac{S_o - S_u}{S_o} \times 100$ NOTE À titre d'exemple, le symbole peut être complété comme suit: $Z_{u50}^{375}$ : coefficient de striction après rupture par fluage pour une contrainte initiale de 50 MPa à la température spécifiée de 375 °C.
$t$	h	Temps écoulé depuis la fin du chargement
$t_{fx}$	h	Temps d'extension par fluage
$t_{px}$	h	Temps d'extension plastique
$t_u$	h	Temps de rupture par fluage NOTE À titre d'exemple, le symbole peut être complété comme suit: $t_{u50}^{375}$ : temps de rupture par fluage pour une contrainte initiale de 50 MPa à la température spécifiée de 375 °C.
$t_{un}$	h	Temps de rupture par fluage d'une éprouvette entaillée
$T$	°C	Température spécifiée
$T_c$	°C	Température mesurée corrigée
$x$	%	Pourcentage de fluage ou d'extension plastique spécifié
$n$		Exposant de fluage de Norton

<sup>a</sup> Les indices principaux (r, o et u) des symboles sont utilisés comme suit:

r correspond à référence;

o correspond à original;

u correspond à ultime (après rupture).

NOTE Pour les besoins de l'essai de fluage et de la présente Norme, les termes «fracture» et «rupture» sont interchangeables et sont utilisés pour décrire lorsqu'une éprouvette se sépare en deux parties.

## 5 Principe

L'essai consiste à chauffer une éprouvette à la température spécifiée et à la soumettre à déformation en appliquant une force ou contrainte de traction constante (voir Note) suivant son axe longitudinal, pendant un certain laps de temps, afin d'obtenir l'un des éléments suivants:

- une extension par fluage spécifiée (essai ininterrompu) avec un mesurage d'extension continu;