
**Méthode de détermination des
caractéristiques de traction des
matériaux métalliques superplastiques**

*Method for evaluation of tensile properties of metallic superplastic
materials*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20032:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>



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 20032:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

© ISO 2007

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles, termes et définitions	1
4 Principe	4
5 Éprouvette	4
6 Appareillage	5
7 Mode opératoire	6
8 Rapport d'essai	11

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20032:2007](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 20032 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 2, *Essais de ductilité*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20032:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

Introduction

Le formage superplastique nécessite la caractérisation des matériaux métalliques superplastiques. L'essai de traction spécifié dans la présente Norme internationale permet d'évaluer les caractéristiques de superplasticité telles que l'allongement superplastique, la contrainte d'écoulement, l'exposant de sensibilité à la vitesse de déformation (valeur m), la relation contrainte-déformation et la relation entre la vitesse de déformation et la contrainte d'écoulement.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20032:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20032:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

Méthode de détermination des caractéristiques de traction des matériaux métalliques superplastiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'évaluation des caractéristiques de traction des matériaux métalliques superplastiques qui présentent une superplasticité due à des grains fins, sans écrouissage significatif ou une évolution dynamique de la microstructure, au moyen d'un essai de traction avec une vitesse constante des traverses, pour des éprouvettes de forme plate, sans extensomètre fixé aux éprouvettes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 31-0, *Grandeurs et unités — Partie 0: Principes généraux, Annexe B (Informative) (Guide pour arrondir les nombres)*

ISO 783, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température élevée*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

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 force*

CEI 60584-1, *Thermocouples — Partie 1: Tableaux de référence*

CEI 60584-2, *Thermocouples — Partie 2: Tolérances*

3 Symboles, termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les symboles, termes et définitions donnés dans le Tableau 1 s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles, termes et définitions

Symbole	Terme	Définition	Unité
Superplasticité			
—	État superplastique	Conditions de déformation lors de l'apparition de la superplasticité et de sa poursuite	—
Éprouvette			
—	Éprouvette de type R	Éprouvette qui présente la forme d'une éprouvette conventionnelle de traction sans partie calibrée	—
—	Partie R	Partie principale à soumettre à allongement de l'éprouvette de type R, qui présente une forme en arc entre les mâchoires	—
b	Largeur de la partie à faces parallèles ou largeur minimale de la partie R	Largeur initiale de la partie à faces parallèles de l'éprouvette de type S ou largeur minimale initiale de la partie R de l'éprouvette de type R	mm
$b_0[i]$	Largeur initiale de la division i de la partie R	Largeur initiale d'une division spécifique, i , de la partie R	mm
$b[i]$	Largeur de la division i de la partie R	Largeur d'une division spécifique, i , de la partie R après l'essai interrompu	mm
A	Allongement superplastique	Allongement à la rupture dans un état superplastique	%
B_g	Largeur de la partie d'amarrage	Largeur de la partie d'amarrage de l'éprouvette de type S ou R	mm
L_0	Longueur initiale entre repères	Distance initiale entre repères, mesurée au moyen d'un appareillage approprié d'une exactitude d'au moins 1 % de la distance ou de 0,01 mm, la plus grande valeur étant retenue	mm
L_u	Longueur ultime entre repères après rupture	Distance ultime entre repères, mesurée après rupture, avec surfaces de rupture rapprochées avec soin de façon que les axes des surfaces de rupture soient alignés	mm
L_c	Longueur calibrée	Longueur initiale de la partie calibrée de l'éprouvette de type S	mm
L_t	Longueur totale de l'éprouvette	Longueur totale initiale de l'éprouvette	mm
L_g	Longueur de la zone d'amarrage	Longueur de la zone d'amarrage de l'éprouvette	mm
L_R	Longueur de la partie R	Longueur initiale de la partie R	mm
ΔL_R	Allongement de la partie R	Accroissement de la longueur de la partie R à tout instant de l'essai	mm
R	Rayon du raccordement ou rayon de la partie R	Rayon initial du raccordement de l'éprouvette de type S ou rayon initial de la partie R de l'éprouvette de type R	mm
S_0	Aire initiale de la section transversale de l'éprouvette dans la zone de section réduite	Aire initiale de la section transversale de l'éprouvette mesurée au moyen d'un appareillage approprié, d'une exactitude non supérieure à 2 %	mm ²
$S_0[i]$	Aire initiale de la section transversale de la division i de la partie R	Aire initiale de la section transversale d'une division spécifique, i , de la partie R	mm ²
$S[i]$	Aire de la section transversale de la division i de la partie R	Aire de la section transversale d'une division spécifique, i , de la partie R après l'essai interrompu	mm ²

Tableau 1 (suite)

Symbole	Terme	Définition	Unité
t	Épaisseur de l'éprouvette	Épaisseur de l'éprouvette de type S ou R	mm
$t_0[i]$	Épaisseur initiale de la division i de la partie R	Épaisseur initiale d'une division spécifique, i , de la partie R	mm
$t[i]$	Épaisseur de la division i de la partie R	Épaisseur d'une division spécifique, i , de la partie R après l'essai interrompu	mm
Force			
F_{10}	Force à une déformation de 10 pourcent	Force pour une déformation nominale de 10 pourcent	N
Contrainte			
K	Valeur K	Constante ayant la dimension d'une contrainte, qui est définie par l'Équation (1)	MPa
σ_{10}	Contrainte d'écoulement à 10 pourcent	Contrainte vraie lorsqu'une déformation nominale de 10 pourcent est atteinte	MPa
σ_f	Contrainte d'écoulement	Contrainte vraie pendant la déformation superplastique	MPa
σ_N	Contrainte nominale	Force pendant la déformation divisée par l'aire minimale de la section transversale initiale de la partie R, qui est définie pour l'éprouvette de type R	MPa
$\sigma[i]$	Contrainte vraie	Force pendant la déformation divisée par l'aire minimale de la section transversale d'une division spécifique, i , de la partie R, qui est définie pour l'éprouvette de type R	MPa
Déformation			
$\epsilon[i]$	Déformation vraie	Déformation vraie donnée par la déformation d'une division spécifique, i , de la partie R	s^{-1}
Temps			
τ_{inter}	Temps nécessaire pour l'essai interrompu	Temps nécessaire entre le moment où la force axiale commence à croître linéairement en fonction de la déformation dans le domaine des déformations élastiques jusqu'à ce l'allongement de la partie R, ΔL_R , atteigne 3 mm	s
Vitesse de déformation et valeur m			
$\dot{\epsilon}_N$	Vitesse nominale de déformation	Vitesse des traverses divisée par la longueur calibrée initiale, L_C , pour l'éprouvette de type S, et divisée par la longueur initiale entre repères, L_0 , pour l'éprouvette de type R	s^{-1}
$\dot{\epsilon}$	Vitesse de déformation vraie	Augmentation de la déformation vraie par unité de temps	s^{-1}
$\dot{\epsilon}[i]$	Vitesse de déformation vraie	Vitesse de déformation vraie pendant la déformation d'une division spécifique, i , de la partie R	s^{-1}
m	Valeur m	Indice représentant la sensibilité à la vitesse de déformation de la contrainte d'écoulement dans les matériaux superplastiques	—

4 Principe

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à une déformation résultant d'une force de traction afin de déterminer les caractéristiques de superplasticité telles que l'allongement superplastique, A , la contrainte d'écoulement et l'exposant de sensibilité à la vitesse de déformation (valeur m).

L'essai de traction est réalisé à des températures et des vitesses de déformation élevées.

Une éprouvette de type S est utilisée pour évaluer les caractéristiques mécaniques pour des matériaux superplastiques sur un plan général ou à un stade antérieur de déformation.

Du fait de la limitation de la longueur du four, les éprouvettes de type S conviennent mieux pour les essais avec de faibles déformations superplastiques. Les éprouvettes de type R conviennent mieux pour les essais avec de plus grandes déformations superplastiques, car la majeure partie de la déformation se développe dans une petite section au centre de l'éprouvette.

5 Éprouvette

La forme et les dimensions sont données aux Figures 1 et 2 et dans les Tableaux 2 et 3, respectivement. L'épaisseur d'une éprouvette doit être la même que l'épaisseur de la tôle du matériau. La tolérance sur les dimensions de l'éprouvette doit être conforme à l'ISO 6892.

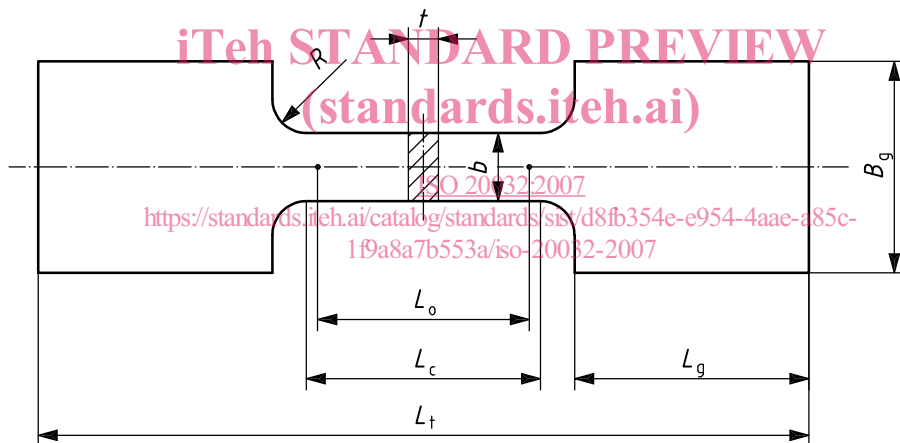


Figure 1 — Forme de l'éprouvette de type S

Tableau 2 — Dimensions de l'éprouvette de type S

Dimensions en millimètres

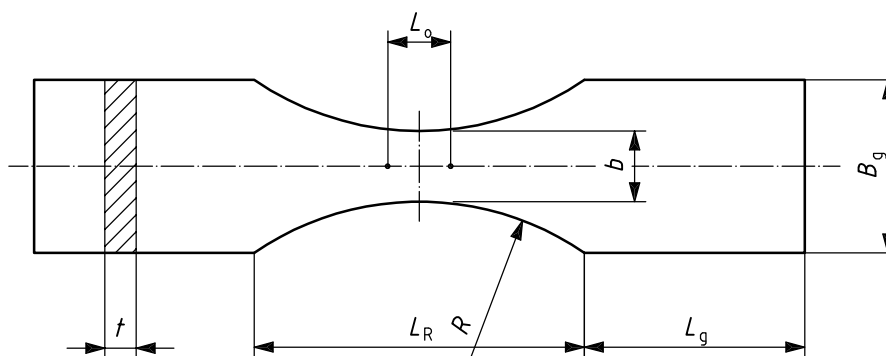
Longueur entre repères	Longueur calibrée	Largeur de la partie à faces parallèles	Rayon de raccordement
L_o	L_c	b	R
18	24	6	Pas plus de 3

Il convient que la valeur recommandée soit obtenue de la façon suivante:

$$L_t = 2L_g + L_c + 2R \quad (1)$$

$$B_g = 3b \quad (2)$$

L'épaisseur de l'éprouvette est la même que celle du matériau à utiliser.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 2 — Forme de l'éprouvette de type R

ISO 20032:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8fb354e-e954-4aae-a85c-1f9a8a7b553a/iso-20032-2007>

Tableau 3 — Dimensions de l'éprouvette de type R

Dimensions en millimètres

Largeur de la zone d'amarrage	Largeur minimale de la partie R	Longueur de la partie R	Rayon de la partie R	Longueur entre repères
B_g	b	L_R	R	L_o
16	6	30	25	6
Il convient que L_g ne soit pas inférieure à 20 mm.				

L'épaisseur de l'éprouvette est la même que celle du matériau à utiliser.

6 Appareillage

6.1 Machine d'essai

La machine d'essai utilisée doit être conforme à l'ISO 7500-1. La machine utilisée doit satisfaire à la condition de vitesse constante des traverses. La classe appropriée de l'échelle de la machine doit être choisie par accord entre les parties intéressées.