

---

---

**Matériaux métalliques — Essai de traction à vitesses de déformation élevées —**

**Partie 1:  
Systèmes de type à barre élastique**

*Metallic materials — Tensile testing at high strain rates —*

*Part 1: Elastic-bar-type systems*

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

[ISO 26203-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018>



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

[ISO 26203-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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  
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
[copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Principes</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Symboles et désignations</b> .....	<b>2</b>
<b>6 Appareillage</b> .....	<b>4</b>
<b>7 Éprouvette</b> .....	<b>5</b>
7.1 Forme, dimensions et préparation des éprouvettes.....	5
7.2 Éprouvettes typiques.....	8
<b>8 Étalonnage des appareils</b> .....	<b>9</b>
8.1 Généralités.....	9
8.2 Dispositif de mesure du déplacement.....	9
<b>9 Mode opératoire</b> .....	<b>9</b>
9.1 Généralités.....	9
9.2 Montage de l'éprouvette.....	10
9.3 Application de la force.....	10
9.4 Mesures et enregistrements.....	10
<b>10 Évaluation des résultats d'essai</b> .....	<b>12</b>
<b>11 Rapport d'essai</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe A (informative) Méthode d'essai de traction quasi-statique</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe B (informative) Un exemple de méthode à barre unique</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe C (informative) Exemple de la méthode avec barre d'Hopkinson (SHB)</b> .....	<b>24</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>32</b>

## 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 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](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, 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/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Ce document a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*. <https://standards.iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 26203-1:2010), dont elle constitue une révision mineure.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- une note au-dessus du 7.1d) a été ajoutée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 26203 est disponible sur le site Internet de l'ISO.

## Introduction

Les essais de traction sur tôles de matériaux métalliques à des vitesses de déformation élevées sont importants pour réaliser une analyse fiable du comportement des véhicules en cas d'accident. Lors d'un accident, la vitesse maximale de déformation atteint souvent  $10^3 \text{ s}^{-1}$ , vitesse à laquelle la résistance du matériau peut être significativement supérieure à celle obtenue en conditions de chargement quasi-statiques. Par suite, la fiabilité de la simulation d'un accident dépend de l'exactitude des données d'entrée spécifiant la sensibilité des matériaux à la vitesse de déformation.

Bien qu'il existe plusieurs méthodes pour les essais à vitesse de déformation élevée, des solutions sont nécessaires pour traiter trois problèmes significatifs.

Le premier problème vient du bruit dans le signal de mesure de la force.

- La force d'essai est généralement détectée en un point de mesure sur le dispositif de mesure de la force, situé à une certaine distance de l'éprouvette.
- De plus, l'onde élastique qui a déjà franchi le point de mesure  $y$  revient par réflexion à l'extrémité du dispositif de mesure de la force. Si le temps d'essai est comparable au temps de propagation de l'onde au travers du dispositif de mesure de la force, la courbe contrainte-déformation peut présenter de grandes oscillations résultant de la superposition d'ondes directes et indirectes. Lors des essais quasi-statiques, a contrario, le temps d'essai est suffisamment long pour qu'il y ait un grand nombre d'allers et retours de l'onde élastique. De ce fait, la force atteint un état de saturation et s'équilibre en tout point du dispositif de mesure de la force.
- Il y a deux solutions opposées pour ce problème.
  - L'une d'elles consiste à utiliser un dispositif de mesure de la force de courte longueur, ce qui permettra d'atteindre l'état de saturation rapidement. Cette approche est souvent adoptée dans le système de type servo-hydraulique.
  - L'autre solution consiste à utiliser un dispositif de mesure de la force de très grande longueur, ce qui permet de terminer un essai avant que l'onde réfléchie atteigne le point de mesure. Le système de type à barre élastique est basé sur cette dernière approche.

Le deuxième problème est la nécessité de mesurages rapides et précis du déplacement ou de l'allongement de l'éprouvette.

- Les extensomètres conventionnels ne conviennent pas du fait de leur grande inertie. Il convient d'utiliser des méthodes de type sans contact, tels que dispositifs optiques ou à laser. Il est également acceptable de mesurer les déplacements en utilisant la théorie de la propagation d'une onde élastique dans un appareillage convenablement conçu, dont des exemples sont présentés dans le présent document.
- Le déplacement de l'extrémité de la barre peut être simplement calculé seulement à partir des mêmes données que celles pour la mesure de force, c'est-à-dire l'histoire des déformations en un point connu de la barre. De ce fait, il n'est pas requis d'évaluation de la rigidité de la machine pour le système à barre élastique.

Le dernier problème est la répartition non homogène de la force dans la section le long de l'éprouvette.

- Pour des essais quasi-statiques, une éprouvette avec une grande longueur calibrée et de grands filetages est recommandée pour obtenir un état de contrainte uniaxiale, homogène dans la section calibrée. Afin d'obtenir un essai valable avec un équilibre de la force pendant l'essai dynamique, l'éprouvette doit être conçue de manière différente que l'éprouvette typiquement conçue pour les essais quasi-statiques. Les éprouvettes pour essais dynamiques doivent être généralement plus courtes pour la dimension parallèle à l'axe de chargement que les éprouvettes typiquement utilisées pour les essais quasi-statiques.

Le système à barre élastique peut alors apporter des solutions pour répondre aux problèmes des essais dynamiques et est largement utilisé pour obtenir des courbes contrainte-déformation précises à environ  $10^3 \text{ s}^{-1}$ . L'International Iron and Steel Institute a développé des «Recommendations for Dynamic Tensile Testing of Sheet Steel» fondées sur des essais interlaboratoires réalisés par différents laboratoires. Les résultats des essais interlaboratoires montrent la grande qualité des données obtenues par les systèmes de type à barre élastique. La connaissance rassemblée pour les systèmes de type à barre élastique est résumée dans ce document: ISO 26203-2 couvre les système servo-hydrauliques et les autres systèmes d'essais de traction à vitesse de déformation élevée.

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

[ISO 26203-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/31b88240-6118-4c93-a3ac-5cb5160bfa2e/iso-26203-1-2018>