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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
*Metallic materials — Tensile testing at high strain rates —
Part 1: Elastic-bar-type systems*
(standards.iteh.ai)

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

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



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 26203-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/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
www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

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

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 le lien suivant: 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*.

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 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 s^{-1} . L'International Iron and Steel Institute a développé des «Recommandations 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 STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

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

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

Partie 1: Systèmes de type à barre élastique

1 Domaine d'application

Ce document spécifie des méthodes pour les essais des tôles de matériaux métalliques en vue de déterminer les caractéristiques contrainte-déformation à vitesses de déformation élevées. Ce document couvre l'utilisation des systèmes d'essai de type à barre élastique.

La gamme de vitesses de déformation entre 10^{-3} s^{-1} et 10^3 s^{-1} est considérée être la plus pertinente pour les accidents de véhicule sur la base de calculs expérimentaux et numériques tels que le travail d'analyse par éléments finis (AEF) pour le comportement en cas d'accident.

De façon à évaluer le comportement des véhicules en cas d'accident avec précision, une caractérisation fiable des caractéristiques contrainte-déformation des matériaux métalliques à des vitesses de déformation supérieures à 10^{-3} s^{-1} est essentielle.

La présente méthode d'essai couvre la gamme de vitesses de déformation au-dessus de 10^2 s^{-1} .

NOTE 1 À des vitesses de déformation inférieures à 10^{-1} s^{-1} , une machine d'essai de traction quasi-statique, spécifiée dans l'ISO 7500-1 et l'ISO 6892-1 peut être utilisée.

NOTE 2 Cette méthode d'essai est également applicable aux géométries d'éprouvettes de traction autres que les éprouvettes plates considérées ici.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

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

L'ISO et le CEI maintiennent des bases de données terminologiques pour l'utilisation en normalisation disponibles 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 systèmes de type à barre élastique

système de mesure dans lequel le dispositif de mesure de la force est rallongé dans la direction axiale pour éviter que la mesure de la force soit affectée par les ondes réfléchies aux extrémités de l'appareillage

Note 1 à l'article: à l'Article Comme ces systèmes utilisent normalement une longue barre élastique comme dispositif de mesure de la force, ils sont désignés «systèmes de type à barre élastique».

4 Principes

Les caractéristiques contrainte déformation des matériaux métalliques à vitesse de déformation élevées sont évaluées.

À une vitesse de déformation supérieure à 10 s^{-1} , le signal de la force est très perturbé par les passages multiples des ondes réfléchies à l'intérieur du capteur de force qui est utilisé pour les essais quasi-statiques. De ce fait, des techniques spéciales sont requises pour la mesure de la force. Cela peut être réalisé de deux manières opposées:

- l'une consiste à allonger le dispositif de mesure de la force dans la direction de chargement, de façon à terminer la mesure avant que l'onde élastique soit réfléchi à l'autre extrémité (systèmes de type à barre élastique);
- une autre façon consiste à raccourcir le dispositif de mesure de la force, réduisant ainsi le temps nécessaire pour atteindre un équilibre dynamique à l'intérieur du dispositif de mesure de la force et réalisant sa fréquence naturelle plus élevée (systèmes de type servo-hydraulique).

Les essais à basse vitesse de déformation (en dessous de 10^{-1} s^{-1}) peuvent être réalisés avec une machine d'essai de traction quasi-statique. Cependant, des dispositions spéciales sont nécessaires, lorsque cette machine est utilisée pour des essais à des vitesses de déformation supérieures aux vitesses conventionnelles sur des éprouvettes spécifiées pour des méthodes d'essai à vitesse de déformation élevée. L'Annexe A donne des détails du mode opératoire d'essai dans le cas d'une telle pratique.

5 Symboles et désignations

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

Tableau 1 — Symboles et désignations

| Symbole | Unité | Désignation |
|-------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| Éprouvette | | |
| a_0 | mm | épaisseur initiale d'une éprouvette plate |
| b_0 | mm | largeur initiale de la longueur calibrée d'une éprouvette plate |
| b_g | mm | largeur(s) de la zone d'amarrage d'une éprouvette |
| L_0 | mm | longueur de base initiale [voir 7.1 e)] |
| L_c | mm | longueur calibrée |
| L_{total} | mm | longueur totale qui inclut la longueur calibrée et les raccords |
| L_u | mm | longueur de base finale après rupture |
| S_0 | mm ² | aire initiale de la section transversale de la longueur calibrée |
| S_b | mm ² | aire de la section transversale de la barre élastique |
| Temps | | |
| t | s | temps |

Tableau 1 (suite)

| Symbole | Unité | Désignation |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allongement | | |
| A | % | allongement pour cent après rupture NOTE Avec des éprouvettes non proportionnelles, le symbole A est complété par un indice qui indique la longueur de base initiale mesurée en millimètres, par exemple: $A_{20\text{mm}}$ = Allongement pour cent après rupture avec une longueur de base initiale $L_0 = 20$ mm |
| A_u | % | limite supérieure de l'allongement pour cent spécifiée pour la vitesse moyenne de déformation |
| Déplacement | | |
| u | mm | déplacement par l'onde élastique |
| u_1 | mm | déplacement à l'extrémité de la longueur de base initiale |
| u_2 | mm | déplacement à l'extrémité de la longueur de base initiale |
| $u_B(t)$ | mm | déplacement de l'extrémité de la barre élastique au temps t |
| Déformation | | |
| e | — | déformation conventionnelle |
| e_s | — | déformation conventionnelle désirée avant d'atteindre l'équilibre |
| ε | — | déformation élastique |
| ε_B | — | déformation élastique à l'extrémité de la barre élastique (voir Annexe B) |
| ε_g | — | déformation élastique dans la section C (voir Annexe B) |
| Vitesse de déformation | | |
| \dot{e} | s ⁻¹ | vitesse de déformation conventionnelle |
| $\bar{\dot{e}}$ | s ⁻¹ | vitesse moyenne de déformation conventionnelle |
| Force | | |
| F | N | force |
| F_m | N | force maximale |
| Contrainte | | |
| R | MPa | contrainte conventionnelle |
| R_m | MPa | résistance à la traction |
| R_t | MPa | résistance à la traction conventionnelle, limite d'extension |
| Module d'élasticité | | |
| E | MPa | module d'élasticité |
| E_b | MPa | module d'élasticité de la barre |
| Vitesse de l'onde | | |
| c_0 | mm s ⁻¹ | vitesse de propagation de l'onde dans la barre élastique |
| c | mm s ⁻¹ | vitesse de propagation de l'onde dans l'éprouvette |
| Vitesse | | |
| $v_A(t)$ | mm s ⁻¹ | vitesse du bloc de percussion (voir Annexe B) |
| v | mm s ⁻¹ | vitesse de la particule en tout point de la barre (voir Annexe C) |
| v_i | mm s ⁻¹ | vitesse de la particule incidente (voir Annexe C) |
| v_r | mm s ⁻¹ | vitesse de la particule réfléchiée (voir Annexe C) |
| v_t | mm s ⁻¹ | vitesse de la particule transmise (voir Annexe C) |

6 Appareillage

6.1 Barre élastique. En utilisant une longue barre élastique, il convient que l'essai soit terminé avant que l'onde élastique soit réfléchi à l'autre extrémité de la barre, à l'opposé de l'éprouvette. Par suite, la force peut être mesurée sans être perturbée par les ondes réfléchies. Pour cette méthode, on utilise normalement une machine d'essai à barre unique ou une machine d'essai à barre d'Hopkinson (SHB) (voir [Annexes B](#) et [C](#)).

6.2 Dispositif d'entrée. Pour la méthode d'entrée, un chargement de type en boucle ouverte est normalement appliqué. La limite supérieure de la vitesse d'entrée est approximativement de 20 m s^{-1} . Pour les machines d'essai SHB, un tube ou une barre de percussion est utilisé. Pour les machines d'essai à barre unique, on utilise normalement un marteau.

6.3 Méthode d'amarrage. Un mécanisme d'amarrage approprié (méthode pour connecter une éprouvette et une barre élastique) est un facteur critique sur la qualité des données (voir [Annexe B](#) et [Annexe C](#)).

Les ancrages pour les machines d'essai SHB ou à barre unique sont montés directement sur les barres élastiques. Il convient que les ancrages soient faits dans le même matériau et qu'ils aient le même diamètre que les barres élastiques pour assurer un changement minimal de l'impédance lorsque l'onde de contrainte se propage dans le train de chargement. Si on utilise un matériau différent ou une dimension différente, il convient d'en tenir effectivement compte dans l'évaluation des contraintes et déformations.

iTeh STANDARD PREVIEW

6.4 Dispositif de mesure de la force. Il convient de mesurer la force au moyen de jauges de déformation de longueur de base courte et appropriée, typiquement 2 mm, placées sur les barres élastiques directement connectées à l'éprouvette.

Il convient de positionner les jauges de déformation dans une zone où l'onde élastique n'est pas influencée par des effets de bord. De manière à mesurer une onde élastique unidimensionnelle, les jauges de déformation doivent être placées à une distance des extrémités des barres, égale à au moins cinq fois le diamètre des barres (voir [Annexe B](#) et [Annexe C](#)).

NOTE La gamme de vitesses de déformation mesurables par cette méthode est 10^2 s^{-1} ou au-dessus. Il n'est pas pratique de construire une machine d'essai pour des vitesses de déformation inférieures à 10^2 s^{-1} , parce que des barres de plusieurs dizaines de mètres de longueur seraient requises.

Pour assurer la validité des courbes contrainte-déformation, la rectitude des barres élastiques est cruciale. À cet effet, des appuis ou des guides adaptés aux barres élastiques sont essentiels.

6.5 Dispositif de mesure du déplacement. La déformation dans un essai de traction est représentée par le rapport entre le déplacement relatif de deux points de la longueur de base, par exemple longueurs initiale et finale de la base de l'éprouvette.

En général, pour les essais quasi-statiques, un extensomètre monté sur la longueur de base de l'éprouvette est utilisé et la mesure est précise. Cependant, avec des vitesses de déformation élevées, il est impossible d'utiliser cette méthode du fait des effets d'inertie de l'extensomètre. Par suite, on doit utiliser des dispositifs de type sans contact ou des jauges de déformation sur des barres élastiques, pour la mesure du déplacement ou de l'allongement de l'éprouvette à vitesses de déformation élevées.

Des dispositifs de mesure qui peuvent être utilisés pour la mesure du déplacement dans des systèmes de type à barre élastique sont décrits de [6.5.1](#) à [6.5.3](#). Ces dispositifs sont recommandés pour des vitesses de déformation jusqu'à 10^3 s^{-1} et il convient que les déplacements mesurés soient enregistrés pendant toute la durée de l'essai. Les dispositifs suivants peuvent être utilisés conjointement. Par exemple lorsque [6.5.1](#) et [6.5.3](#) sont utilisés en combinaison, le déplacement à l'une des extrémités de la longueur de base initiale (L_0) est mesuré par un dispositif de type capteur de déplacement sans contact ([6.5.1](#)) et à l'autre extrémité, on effectue la mesure avec un dispositif avec jauges de déformation ([6.5.3](#)) placé à la surface de la barre.

6.5.1 Capteur de déplacement de type sans contact. Le déplacement à une extrémité de la longueur de base initiale (L_0) est mesuré et enregistré par laser, dispositif optique ou similaire.

Au moyen de deux dispositifs de type 6.5.1 ou d'un dispositif de type 6.5.1 et d'un dispositif de type 6.5.3, la variation de L_{total} à la Figure 1 (éprouvette de type A dans l'Article 7) en fonction du temps peut être mesurée et l'allongement peut être calculé.

6.5.2 Extensomètre de type sans contact. Des caméras à grande vitesse, des extensomètres Doppler ou laser ou d'autres systèmes sans contact peuvent être utilisés pour mesurer la variation de L_C , voir Figure 2 (éprouvette de type B dans l'Article 7).

6.5.3 Jauges de déformation. Il convient que la variation du déplacement de l'extrémité de la barre élastique en fonction du temps soit calculée au moyen de la Formule (1) sur la base de l'histoire de la déformation mesurée par les jauges de déformation placées sur la barre élastique.

$$u_B(t) = c_0 \int_0^t \varepsilon_B(t) dt \quad (1)$$

où

$u_B(t)$ est le déplacement de l'extrémité de la barre élastique au temps t ;

ε_B est la déformation élastique à l'extrémité de la barre élastique (voir Annexe B);

c_0 est la vitesse de propagation de l'onde dans la barre élastique.

6.6 Instruments d'acquisition des données. Des amplificateurs et des enregistreurs de données tels que des oscilloscopes sont utilisés pour évaluer les courbes contrainte-déformation à partir des signaux bruts. Il convient que chaque instrument ait une réponse en fréquence suffisamment élevée. La réponse en fréquence de tous les éléments du système de mesure électronique doit être choisie pour assurer que toutes les données enregistrées ne soient pas influencées de manière négative par la réponse en fréquence d'un quelconque composant individuel; typiquement, cela requiert une réponse en fréquence minimale de l'ordre de 500 kHz. Pour les enregistreurs de données numériques, il convient que la résolution minimale des données mesurées soit de 10 bits.

7 Éprouvette

7.1 Forme, dimensions et préparation des éprouvettes

La géométrie des éprouvettes est déterminée par les exigences suivantes.

- La vitesse maximale de déformation requise détermine la longueur calibrée. Une éprouvette de longueur calibrée plus petite peut atteindre des vitesses de déformation plus élevées. Ainsi de façon à atteindre l'équilibre de la force dans l'éprouvette, il convient que la longueur calibrée soit suffisamment courte pour une gamme donnée de vitesse de déformation.
- De façon à assurer l'équilibre des forces à des vitesses de déformation jusqu'à 10^3 s^{-1} , la longueur calibrée est de préférence inférieure à 20 mm.

Une déformation uniforme sur la longueur calibrée de l'éprouvette requiert que la force soit équilibrée aux deux extrémités de l'éprouvette. La force se propage sous forme d'une onde élastique. Pour atteindre l'équilibre, il convient au moins de respecter l'inégalité suivante [voir Formule (2)].

$$\frac{L_c}{c} \leq \frac{e_s}{\dot{\epsilon}} \quad (2)$$

où

L_c est la longueur calibrée de l'éprouvette;

c est la vitesse de propagation de l'onde élastique dans l'éprouvette;

e_s est la déformation conventionnelle désirée avant d'atteindre l'équilibre;

$\dot{\epsilon}$ est la vitesse de déformation de l'essai.

- c) Il convient que la largeur de l'éprouvette soit déterminée pour obtenir une contrainte uniaxiale pendant l'essai. Il convient d'appliquer la règle suivante, donnée dans les [Formules \(3\) et \(4\)](#):

$$\frac{L_0}{b_0} \geq 2 \quad (3)$$

$$\frac{b_0}{a_0} \geq 2 \quad (4)$$

où

a_0 est l'épaisseur initiale d'une éprouvette plate,

b_0 est la largeur initiale de la longueur calibrée d'une éprouvette plate;

L_0 est la longueur de base initiale. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/31b88240-6118-4c93-a3ac-3c0310014420/iso-26203-1-2018>

NOTE La limite inférieure de la valeur de la [Formule 3](#), $L_0/b_0 = 2$, peut entraîner une distribution fortement non uniforme de la déformation lorsque l'on procède à des essais sur des aciers à très fortes résistance de traction, des matériaux à faible écrouissage comme le Ti-6Al-4V et les aciers à haute résistance.

- d) En général, sauf si cela n'est pas pratique ou pas nécessaire, il convient que l'épaisseur de l'éprouvette soit l'épaisseur totale du matériau pour autant que la capacité de la machine d'essai le permette.
- e) Il convient que le rayon de raccordement des éprouvettes de type A (voir [Figure 1](#)) soit suffisamment petit pour que L_{total} soit considéré comme la longueur de base initiale (L_0), et le rayon de raccordement des éprouvettes de type B (voir [Figure 2](#)) soit suffisamment grand pour que L_c soit considéré comme la longueur de base initiale (L_0).

Les données de traction uniaxiale calculées à partir du déplacement de la barre pour des éprouvettes de type A ou de type B sont assorties d'incertitudes. Ces incertitudes sont dues à la non-uniformité de la déformation axiale à l'intérieur de la longueur de base initiale, qui est utilisée ici comme longueur de base de référence pour les calculs de déformation. Pour évaluer les effets potentiels de la non-uniformité des déformations, il est recommandé de comparer les deux ensembles de données quasi statiques de la contrainte vraie par rapport à la déformation vraie, c'est-à-dire

- 1) un ensemble obtenu à partir des mesures de déformation basées sur les déplacements de la barre (c'est-à-dire les déplacements aux emplacements en bout de barre sur l'éprouvette) rapportées à L_{total} ou L_0 avec la géométrie choisie d'éprouvette pour essais à vitesse de déformation élevée, et
- 2) l'autre obtenu à partir de données de déformation obtenues avec un extensomètre monté sur la partie centrale de la section réduite calibrée d'une éprouvette de traction conventionnelle conforme à l'ISO 6892-1.

Il convient que le résultat de cette comparaison soit consigné dans le rapport d'essai pour fournir une évaluation pour les utilisateurs potentiels de données de traction pour des vitesses de déformation élevées, obtenues conformément à cette spécification. Si la différence dépasse une valeur convenue par l'utilisateur et le laboratoire, il convient alors d'utiliser des mesures de déformation basées sur des mesures de déformation locale à l'intérieur de la longueur de base.

- f) Il convient que la zone d'amarrage présente une section transversale bien supérieure à celle de la longueur calibrée de l'éprouvette de façon à présenter une déformation négligeable et clairement pas de déformation plastique dans la zone d'amarrage. Usuellement, du fait que les épaisseurs de la zone d'amarrage et de la longueur de base de l'éprouvette sont les mêmes, le rapport entre la largeur de la zone d'amarrage et la largeur de la longueur de base doivent satisfaire à la règle suivante donnée dans la [Formule \(5\)](#).

$$\frac{b_o}{b_g} < \frac{R_t}{R_m} \quad (5)$$

où

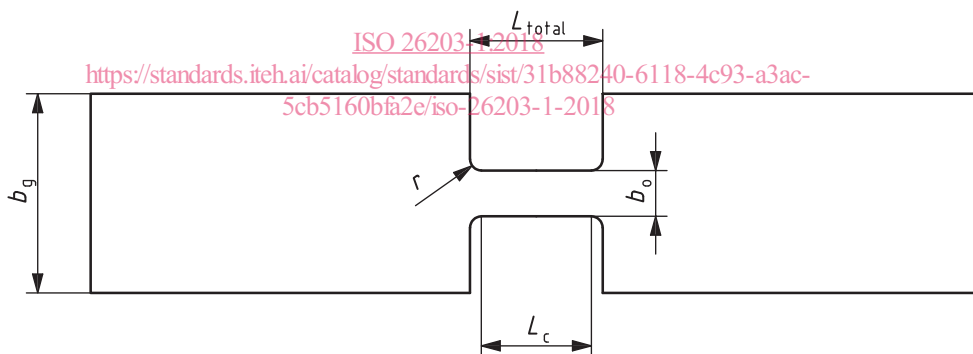
b_o est la largeur initiale de la longueur calibrée d'une éprouvette plate;

b_g est la largeur de la zone d'amarrage d'une éprouvette;

R_m est la résistance à la traction;

R_t est la limite d'extension.

- g) Il convient que la surface usinée de l'éprouvette soit exempte d'écrouissage, de fissures, d'entailles et autres défauts de surface, qui peuvent causer des concentrations de contrainte.



Légende

b_o largeur initiale de la longueur calibrée

b_g largeur de la section d'amarrage

L_c longueur calibrée

L_{total} longueur totale qui inclut la longueur calibrée et le raccordement

r rayon de raccordement

Figure 1 — Éprouvette de type A