

---

---

## Aciers réfractaires

*Heat-resistant steels*

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

[ISO 4955:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005>



**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 4955:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005>

© ISO 2005

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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
<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>2</b>
<b>4</b> <b>Désignation</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Information à fournir par l'acheteur</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Classification des nuances</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Exigence</b> .....	<b>3</b>
<b>7.1</b> <b>Procédé de fabrication</b> .....	<b>3</b>
<b>7.2</b> <b>Condition de livraison</b> .....	<b>3</b>
<b>7.3</b> <b>Composition chimique</b> .....	<b>3</b>
<b>7.4</b> <b>Propriétés mécaniques</b> .....	<b>3</b>
<b>7.5</b> <b>Qualité de surface</b> .....	<b>3</b>
<b>7.6</b> <b>Stabilité interne</b> .....	<b>4</b>
<b>7.7</b> <b>Dimensions et tolérances sur les dimensions et la forme</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Contrôle, essais et conformité des produits</b> .....	<b>4</b>
<b>8.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>4</b>
<b>8.2</b> <b>Modes opératoires de contrôle et d'essai et types de documents de contrôle</b> .....	<b>4</b>
<b>8.3</b> <b>Contrôles et essais spécifiques</b> .....	<b>5</b>
<b>8.4</b> <b>Méthodes d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>8.5</b> <b>Contre-essais</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b> <b>Marquage</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Normes internationales pour les dimensions et tolérances</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Information technique sur les aciers réfractaires</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Désignations des aciers données dans le Tableau 1 et leurs nuances équivalentes dans les normes ASTM, EN et JIS</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>23</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 (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 4955 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*. (standards.iteh.ai)

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition (ISO 4955:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005>

# Aciers réfractaires

## 1 Domaine d'application

1.1 Cette Norme internationale spécifie les exigences des nuances des aciers corroyés, listés au Tableau 1, qui sont ordinairement utilisés pour les produits dont la caractéristique principale est la résistance aux effets de gaz chauds et de produits de combustion à des températures supérieures à 550 °C.

1.2 Cette Norme internationale est applicable aux

- produits plats;
- barres;
- sections;
- fils;
- pièces forgées.

NOTE 1 Les aciers réfractaires pour les valves sont couverts par l'ISO 683-15.

NOTE 2 Les aciers inoxydables résistant à la corrosion dont la résistance à la corrosion est l'exigence principale sont couverts par l'ISO 16143-1, l'ISO 16143-2 et l'ISO 16143-3.

NOTE 3 Tous les aciers inclus dans cette Norme internationale ne sont pas nécessairement disponibles sous toutes les formes de produits.

NOTE 4 Le câble en condition écroui est couvert par l'ISO 16143-3.

1.3 En plus de cette Norme internationale, les exigences générales techniques de livraison de l'ISO 404 sont applicables.

## 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 377:1997 + Cor 1:1997, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques (inclus Rectificatif Technique 1:1997)*

ISO 404:1992, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*

ISO 4885:1996, *Produits ferreux — Traitements thermiques — Vocabulaire*

ISO/TS 4949:2003, *Désignations des aciers fondées sur des lettres symboles*

ISO 6506-1:1999, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6892:1998, *Matériaux métalliques — Essai de traction à température ambiante*

ISO 6929:1987, *Produits en acier — Définition et classification*

# ISO 4955:2005(F)

ISO/TR 9769:1991, *Aciers et fontes — Vue d'ensemble des méthodes d'analyse disponibles*

ISO 10474:1991, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

ISO 14284:1996, *Fontes et aciers — Prélèvement et préparation des échantillons pour la détermination de la composition chimique*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 377, l'ISO 404, l'ISO 4885, l'ISO 6929, l'ISO 14284 et ce qui suit s'appliquent.

**3.1**  
**aciers réfractaires**  
aciers réfractaires utilisés au-dessus de 550 °C (point wustite), compte tenu de leur excellente résistance aux effets de gaz chauds et de produits de combustion, ainsi que leur résistance à l'influence des sels fondus et des métaux liquides, mais aussi parce qu'ils montrent de bonnes propriétés mécaniques lors de contraintes à court et à long termes

## 4 Désignation

Les noms des aciers donnés dans les tableaux qui suivent ont été attribués en accord avec l'ISO/TS 4949.

## 5 Information à fournir par l'acheteur

Il doit être de la responsabilité de l'acheteur de spécifier toutes les exigences nécessaires pour les produits contenus dans les présentes spécifications. Les exigences devant être prises en compte dans la commande, mais non limitatives, sont les suivantes:

- la quantité désirée;
- la forme du produit;
- le numéro de la norme dimensionnelle appropriée (voir Annexe A), les dimensions nominales, ainsi que tout autre choix d'exigences;
- le type de matériau (acier);
- le numéro de la présente Norme internationale (ISO 4955);
- le nom de l'acier;
- la gamme de fabrication désirée, incluant l'état de surface (voir 7.2, 7.5 et la note d du Tableau 3);
- si un document de contrôle est demandé, sa désignation conformément à l'ISO 10474.

**EXEMPLE** 1 tonne de plaque en accord avec l'ISO 9444, avec une épaisseur spécifiée de 5,0 mm, une largeur spécifiée de 1 200 mm, avec des rives ébarbées (T) et une largeur spécifiée de 2 500 mm, faite avec une nuance d'acier X8NiCrAlTi32-21 telle que spécifiée dans l'ISO 4955, dans une gamme de fabrication 1U et un certificat de contrôle 3.1B comme spécifié dans l'ISO 10474:

**1 t plaque ISO 9444 – 5,0 x 1200T x 2500**  
**Acier ISO 4955 – X8NiCrAlTi32-21 + 1U**  
**ISO 10474 - 3.1.B**

## 6 Classification des nuances

Les aciers réfractaires couverts dans la présente Norme internationale sont classés selon leur structure en:

- aciers ferritiques;
- aciers austénitiques.

## 7 Exigence

### 7.1 Procédé de fabrication

Sauf si un mode spécial d'élaboration de l'acier est accordé au moment de la commande, le mode d'élaboration doit être à la discrétion du fabricant. Quand il le demande, l'acheteur doit être informé du mode d'élaboration utilisé.

### 7.2 Condition de livraison

Les produits doivent être livrés dans l'état de livraison convenu lors de la commande, avec mention du choix de procédé donné dans les Tableaux 3 et 4 (voir aussi Annexe B).

### 7.3 Composition chimique

**7.3.1** Les exigences en matière de composition chimique données dans le Tableau 1 s'appliquent à la composition chimique déterminée par analyse sur coulée.

**7.3.2** L'analyse du produit peut s'écarter des valeurs limites pour l'analyse sur coulée donnée dans le Tableau 1, dans les limites des valeurs données dans le Tableau 2.

### 7.4 Propriétés mécaniques

Les propriétés mécaniques à température ambiante, telles que spécifiées dans les Tableaux 5 et 6, s'appliquent à l'état de traitement thermique spécifié. Ceci ne s'applique pas aux procédés 1U et 3U (laminé à chaud, non traité thermiquement, non décalaminé). Si, par accord lors de la commande, les produits doivent être livrés dans un état non traité thermiquement, les propriétés mécaniques spécifiées dans les Tableaux 5 et 6 doivent pouvoir être obtenues à partir d'éprouvettes témoins ayant subi le traitement thermique approprié (traitement thermique simulé).

### 7.5 Qualité de surface

Il est recommandé que la disponibilité, et la détermination des types de gammes de fabrication et d'états de surface convenant au mieux à un cas particulier, soient discutées avec le fabricant.

L'aspect superficiel général du point de vue de la stabilité et de la finition de surface doit correspondre à de bonnes pratiques de fabrication, pour la nuance et la qualité commandées, lors d'un contrôle visuel. Lorsque les produits sont livrés en bobines, on peut s'attendre à ce que le degré et l'étendue des imperfections soient supérieurs, en raison de l'impossibilité de prélever de petites longueurs de la bobine.

À l'exception des symboles 1G, 3G, 4G, 3P et 4P, les imperfections de surfaces mineures causées par le procédé de fabrication ne font pas l'objet d'un refus.

Si plus de précisions sont nécessaires pour la qualité de surface, celles-ci doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

## 7.6 Stabilité interne

Pour la stabilité interne, s'il y a lieu, des exigences et les conditions permettant de vérifier celles-ci peuvent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

## 7.7 Dimensions et tolérances sur les dimensions et la forme

**7.7.1** Les dimensions et les tolérances sur les dimensions et la forme doivent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande, en se référant dans la mesure du possible aux Normes internationales de dimensions énumérées dans l'Annexe A. Les dimensions commandées doivent inclure les surépaisseurs d'usinages minimales, si applicables.

**7.7.2** Si aucune des Normes internationales énumérées en Annexe A est applicable, alors les dimensions et les tolérances doivent faire l'objet d'un accord, au moment de l'appel d'offres et de la commande, sur la base des normes régionales ou nationales.

## 8 Contrôle, essais et conformité des produits

### 8.1 Généralités

Le producteur doit procéder aux opérations de contrôle des procédés, de contrôle et d'essais nécessaires pour s'assurer que le produit livré est conforme aux exigences de la commande.

Cela comprend:

- une fréquence convenable de vérification des dimensions des produits;
- une intensité adéquate de contrôle visuel de la qualité de surface des produits;  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6->
- une fréquence et un type d'essai appropriés pour s'assurer que la nuance d'acier correcte est livrée.

La nature et la fréquence de ces vérifications, de ces contrôles et de ces essais sont déterminées par le producteur en fonction du degré d'uniformité déterminé sur la base de son système qualité. Compte tenu de cela et sauf accord contraire, il n'est pas nécessaire de vérifier ces exigences par des essais spécifiques.

### 8.2 Modes opératoires de contrôle et d'essai et types de documents de contrôle

**8.2.1** Pour chaque livraison, l'émission de tout document de contrôle selon l'ISO 10474 peut faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

**8.2.2** Si, conformément aux accords conclus lors de l'appel d'offres et de la commande, il y a lieu de fournir un rapport d'essai, celui-ci doit comporter:

- a) une déclaration stipulant que le matériau est conforme aux exigences de la commande;
- b) les résultats de l'analyse sur coulée pour tous les éléments spécifiés pour le type d'acier fourni.

**8.2.3** Si, conformément aux accords contenus dans la commande, un certificat 3.1.A, 3.1.B ou 3.1.C ou un rapport d'inspection 3.2 (voir ISO 10474) doit être fourni, les contrôles et les essais décrits en 8.3 doivent être effectués et leurs résultats doivent être certifiés dans le document.

Outre les points traités en 8.2.2, le document doit comporter

- a) les résultats des essais obligatoires désignés dans la deuxième colonne des Tableaux 7 et 8 par un «m»;
- b) les résultats de tous les essais ou de tous les contrôles facultatifs convenus lors de la commande.

## 8.3 Contrôles et essais spécifiques

### 8.3.1 Étendue des essais

Les essais devant être effectués obligatoirement (m), ainsi que la composition et la grandeur des unités d'essai et le nombre de produits échantillons, d'échantillons et d'éprouvette à prélever, sont donnés dans les Tableaux 7 et 8.

### 8.3.2 Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes

**8.3.2.1** Les conditions générales pour le prélèvement et la préparation des échantillons et des éprouvettes doivent être conformes à l'ISO 377 et à l'ISO 14284.

**8.3.2.2** Les éprouvettes pour les essais de traction doivent être prélevées conformément aux Figures 1 à 3. Les éprouvettes de produits plats doivent être prélevées de telle sorte qu'elles soient situées à mi-distance entre l'axe central et un bord longitudinal.

Les échantillons doivent être prélevés sur des produits dans l'état de livraison. Sous réserve d'accord, les éprouvettes peuvent être prélevées des produits plats avant aplanissement ou des barres avant dressage.

Pour les éprouvettes devant subir un traitement thermique simulé, les conditions de recuit doivent faire l'objet d'un accord.

**8.3.2.3** Les éprouvettes destinées à l'essai de dureté, si demandé, doivent être prélevées aux mêmes emplacements que celles destinées aux essais de traction.

## 8.4 Méthodes d'essai

(standards.iteh.ai)

**8.4.1** Sauf accord contraire lors de la commande, le choix d'une méthode d'analyse physique ou chimique convenable pour déterminer la composition du produit appartient au producteur. En cas de litige, l'analyse doit être effectuée par un laboratoire agréé par les deux parties. En de tel cas, la méthode analytique de référence doit faire l'objet d'un accord, dans la mesure du possible en se référant à l'ISO/TR 9769.

**8.4.2** L'essai de traction à température ambiante doit être effectué conformément à l'ISO 6892, en tenant compte, pour les produits plats, des conditions supplémentaires ou divergentes spécifiées dans la note a de la Figure 3.

Sauf accord contraire,  $R_{p0,2}$ ,  $R_m$  et  $A$  doivent être déterminés. Pour les aciers austénitiques  $R_{p1,0}$  peut être rapporté au lieu de  $R_{p0,2}$ , si accord entre le client et le fabricant.

**8.4.3** L'essai de dureté Brinell doit être effectué conformément à l'ISO 6506-1.

**8.4.4** Les dimensions et les tolérances sur les dimensions des produits doivent être déterminées conformément aux exigences des Normes internationales de dimensions pertinentes énumérées à l'Annexe A.

## 8.5 Contre-essais

Voir l'ISO 404.

### 9 Marquage

Les produits doivent être marqués du symbole du producteur, de la nuance d'acier et, sous réserve d'accord lors de la commande, du numéro de coulée. En cas de contrôle spécifique, les produits doivent en outre comporter un numéro d'identification permettant de raccorder les éprouvettes à la coulée et au produit dont elles sont issues.

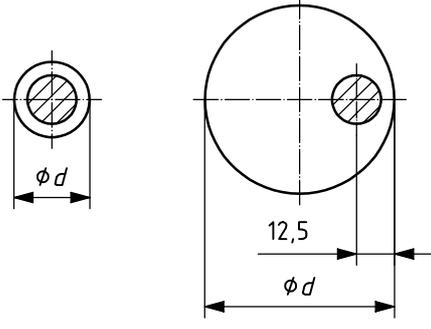
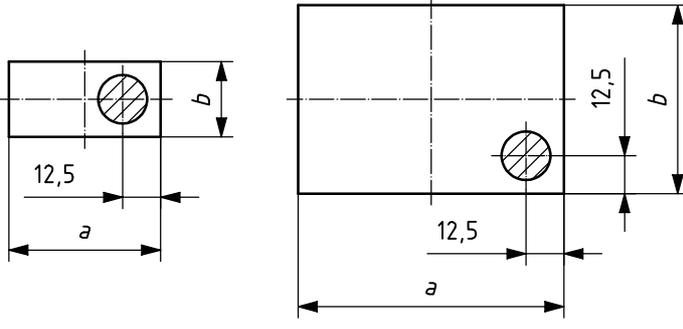
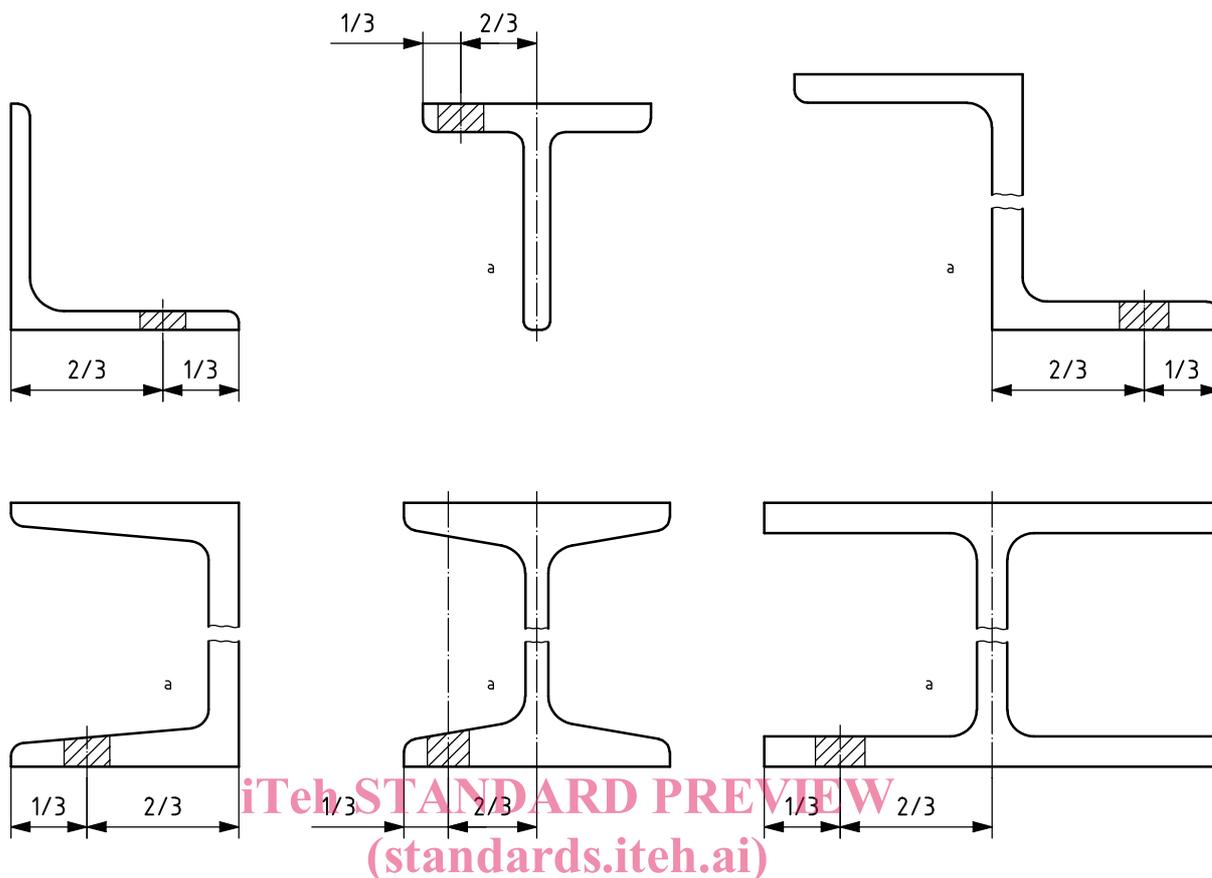
Type d'essai	Produits à section ronde mm	Produits à section rectangulaire mm
Traction	 <p><math>d \leq 25^a</math>      <math>25 &lt; d \leq 160</math></p>	 <p><math>b \leq 25</math>      <math>25 &lt; b \leq 160</math></p> <p><math>a \geq b</math>      <math>a \geq b</math></p>
<p><sup>a</sup> Les échantillons du produit peuvent être alternativement testés non usinés.</p>		

Figure 1 — Emplacement des éprouvettes pour les barres et les fils machine en acier de diamètre ou d'épaisseur  $\leq 160$  mm (éprouvettes longitudinales)

ISO 4955:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-d7b8ed8a795c/iso-4955-2005>



<sup>a</sup> Par accord, l'échantillon peut être prélevé sur l'âme, à un quart de la hauteur totale.

ISO 4955:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34c19fd4-5692-4177-8db6-4766cd0a72c14-4955-2005>

**Figure 2 — Emplacement des éprouvettes à prélever sur les poutrelles, les cornières, les profils en T et Z**