

---

---

## Rails pour appareils de voie

*Switch and crossing rails*

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

[ISO 22055:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019>



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

[ISO 22055:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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>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 Informations à fournir par le client</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Méthodes d'essai</b> .....	<b>3</b>
5.1 Éléments soumis à essai, fréquence d'essai et méthodes d'essai .....	3
5.2 Composition chimique .....	3
5.3 Teneur en hydrogène.....	4
5.4 Teneur totale en oxygène .....	4
5.5 Essais de traction.....	4
5.6 Dureté.....	4
5.6.1 Exigences générales.....	4
5.6.2 Dureté de surface .....	4
5.6.3 Dureté interne.....	5
5.7 Microstructure .....	5
5.8 Décarburation.....	5
5.9 Inclusions non métalliques.....	5
5.9.1 Exigences générales.....	5
5.9.2 Méthodes d'essai.....	5
5.10 Macrostructure .....	5
5.11 Contrôle par ultrasons.....	6
5.11.1 Zone d'essai.....	6
5.11.2 Exigences en matière de sensibilité .....	6
5.11.3 Rails de calibration.....	6
<b>6 Tolérances de dimension, de longueur et de masse</b> .....	<b>6</b>
6.1 Tolérances de dimension et de longueur .....	6
6.2 Rectitude, planéité de surface et vrillage.....	6
6.3 Masse.....	7
<b>7 Exigences techniques</b> .....	<b>11</b>
7.1 Méthodes de fabrication .....	11
7.2 Composition chimique .....	11
7.2.1 Généralités.....	11
7.2.2 Tolérances relatives à la composition chimique à l'état solide.....	12
7.2.3 Teneur en hydrogène .....	12
7.2.4 Teneur totale en oxygène.....	13
7.3 Propriétés mécaniques .....	13
7.4 Microstructure .....	14
7.5 Décarburation.....	14
7.6 Inclusions non métalliques .....	14
7.7 Macrostructure .....	15
7.8 Contrôle par ultrasons.....	15
7.9 Qualité de la surface .....	15
<b>8 Exigences en matière d'inspection</b> .....	<b>16</b>
8.1 Inspection et réception.....	16
8.2 Contre-essais et justification.....	16
<b>9 Identification</b> .....	<b>16</b>
9.1 Marquage en relief.....	16
9.2 Poinçonnage à chaud.....	17
9.3 Poinçonnage à froid.....	17
9.4 Autre identification.....	17

<b>10</b>	<b>Certificat</b> .....	<b>17</b>
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>27</b>

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

[ISO 22055:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019>

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

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 15 *Rails de chemins de fer, attaches de rail, roues et essieux*.

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 22055:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019>

# Rails pour appareils de voie

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les rails d'appareils de voie qui supportent les roues ferroviaires, comme spécifié dans l'ISO 5003. Ils sont utilisés en association avec des rails Vignole. Après fabrication, les rails pour appareils de voie sont soumis à un traitement secondaire (forgeage, meulage, traitement thermique, etc.) pour les rendre aptes à une utilisation sur voie ferroviaire. Le présent document ne couvre pas les traitements secondaires, qui sont spécifiés par d'autres normes ou définis dans le cadre d'accords entre le fabricant et le client.

Seize nuances d'aciers perlitiques sont spécifiées, couvrant une plage de duretés comprises entre 200 HBW et 440 HBW. Ces nuances d'acier comprennent les aciers au carbone-manganèse non traités thermiquement, les aciers alliés non traités thermiquement, les aciers au carbone-manganèse traités thermiquement et les aciers faiblement alliés traités thermiquement.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des 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).

(standards.iteh.ai)

ISO 3887, *Aciers — Détermination de la profondeur de décarburation*

ISO 4967, *Aciers — Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types*

ISO 4968, *Acier — Examen macrographique par empreinte au soufre (méthode Baumann)*

ISO 4969, *Acier — Méthode d'attaque pour examen macroscopique*

ISO 5003:2016, *Rails Vignole de masse supérieure ou égale à 43 kg/m*

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

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

## 3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables 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 coulée

quantité de métal liquide issue d'un convertisseur ou d'un four électrique à arc et qui, après coulée continue, produit des blooms dont le nombre dépend du poids de la coulée et de l'étendue de la zone de transition

Note 1 à l'article: Dans le cas de coulée en séquence, il convient d'identifier clairement les blooms de la zone de transition.

### 3.2 séquence

succession d'un certain nombre de *coulées* (3.1) d'une même nuance d'acier, en répartiteur

Note 1 à l'article: Plusieurs répartiteurs peuvent être utilisés en parallèle si l'installation de coulée a plusieurs veines.

### 3.3 rail traité thermiquement

rail soumis à un refroidissement accéléré depuis la température d'austénitisation, et au cours de la phase de transformation métallurgique

### 3.4 procédé de laminage

phases de fabrication entre le moment où le bloom est extrait du four de préchauffage et le moment où le rail quitte la dernière cage finisseuse

### 3.5 procédé de traitement isotherme

procédé par lequel les blooms sont maintenus à température élevée pendant une certaine période afin de réduire le niveau d'hydrogène

Note 1 à l'article: Pour une efficacité maximale, et dans la mesure du possible, ce maintien est effectué à des températures les plus proches possible de (mais inférieures à) la température de transformation de la perlite en austénite.

Note 2 à l'article: Ce procédé est parfois connu sous le nom de recuit de diffusion sous-critique.

### 3.6 surface de roulement du rail

surface incurvée du champignon du rail

Note 1 à l'article: Ce terme peut également désigner toute surface située entre les deux côtés (entre les deux points de transition définissant le contact entre les surfaces inclinées et le premier rayon de courbure du champignon).

## 4 Informations à fournir par le client

Lors d'une consultation ou d'une commande, le client doit fournir les informations suivantes au fabricant:

- a) le profil de rail (en soumettant un plan);
- b) la nuance d'acier (voir 7.2);
- c) la méthode de cotation des inclusions non métalliques et, le cas échéant, la classe « 1 » ou « 2 » du rail (voir Tableau 12);
- d) la détermination de la macrostructure (voir 5.10);
- e) les longueurs de rails (voir 6.1 et Tableau 3);
- f) les extrémités de rails non percés, ou percés pour éclissage, ainsi que l'emplacement et les dimensions des trous le cas échéant (voir 6.1 et Tableau 3);

g) les exigences de repérage à la peinture (voir [9.4.4](#)).

## 5 Méthodes d'essai

### 5.1 Éléments soumis à essai, fréquence d'essai et méthodes d'essai

Les éléments soumis à essai, la position et le nombre des échantillons ainsi que les méthodes d'essai doivent répondre aux exigences du [Tableau 1](#).

**Tableau 1 — Fréquence d'essai pour les essais de réception**

Éléments soumis à essai	Rails laminés	Rails traités thermique-ment	Paragraphe applicable
Composition chimique	Un essai par coulée	Un essai par coulée	<a href="#">5.2</a>
Hydrogène	Un essai par coulée (2 essais sur la première coulée de séquence)	Un essai par coulée (2 essais sur la première coulée de séquence)	<a href="#">5.3</a>
Oxygène total	Un essai par séquence <sup>a</sup>	Un essai par séquence <sup>a</sup>	<a href="#">5.4</a>
Traction	Un essai par coulée <sup>a,b,d</sup>	Un essai par coulée <sup>a,c</sup>	<a href="#">5.5</a>
Dureté	Un essai par coulée <sup>a,b</sup>	Un essai par coulée <sup>a,c</sup>	<a href="#">5.6</a>
Microstructure	Essai non exigé pour les nuances HR200, HR220, HR235 et HR260A. Un essai par 1 000 t ou fraction de 1 000 t pour les nuances HR260B, HR310C et HR320 <sup>a,b</sup>	Un essai par 100 t de rails traités thermiquement <sup>a,c</sup>	<a href="#">5.7</a>
Décarburation	Un essai par 1 000 t ou fraction de 1 000 t <sup>a,b</sup>	Un essai pour 500 t ou fraction de 500 t <sup>a,c</sup>	<a href="#">5.8</a>
Inclusions non métalliques	Un essai par séquence <sup>b</sup>	Un essai par séquence <sup>b ou c</sup>	<a href="#">5.9</a>
Macrostructure	Un essai pour 500 t ou fraction de 500 t <sup>a,b</sup>	Un essai pour 500 t ou fraction de 500 t <sup>a, b ou c</sup>	<a href="#">5.10</a>
Dimension	Sur toute la longueur	Sur toute la longueur	<a href="#">6.1</a>
Rectitude	Sur toute la longueur	Sur toute la longueur	<a href="#">6.2</a>
Qualité de surface	Sur toute la longueur	Sur toute la longueur	<a href="#">7.9</a>
Contrôle par ultrasons	Sur toute la longueur	Sur toute la longueur	<a href="#">5.11</a>

<sup>a</sup> Les échantillons peuvent être prélevés de manière aléatoire. Lorsque différentes nuances d'acier de rail sont coulées au cours de la même séquence, les échantillons doivent être prélevés en dehors de la zone de transition.

<sup>b</sup> Les échantillons doivent être découpés après laminage.

<sup>c</sup> Lorsque les rails sont traités thermiquement, les échantillons doivent être découpés après traitement thermique.

<sup>d</sup> Lorsqu'il en est convenu entre le client et le fabricant, un calcul par coulée et un essai par 2 000 t.

### 5.2 Composition chimique

La composition chimique doit être déterminée sur liquide.

Lorsque le client exige que la composition chimique soit déterminée sur produit fini, la vérification doit être réalisée à la position de l'éprouvette de traction représentée à la [Figure 1](#).

### 5.3 Teneur en hydrogène

La teneur en hydrogène de l'acier liquide doit être mesurée en déterminant la pression de l'hydrogène dans l'acier au moyen d'un système de mesure in situ à sonde immergée, ou selon une méthode convenue entre le client et le fabricant.

Au moins deux échantillons doivent être prélevés dans l'acier liquide sur la première coulée de toute séquence utilisant un nouveau répartiteur, puis un échantillon sur chacune des coulées restantes. Chacun de ces échantillons est ensuite analysé pour déterminer sa teneur en hydrogène (voir [Tableau 1](#)). Le premier échantillon prélevé sur la première coulée d'une séquence doit être prélevé dans le répartiteur durant la phase de concentration maximale en hydrogène.

Lorsqu'un essai sur rail est requis, les échantillons de rail doivent être prélevés à la scie à chaud, à raison d'un échantillon prélevé aléatoirement par coulée. Cependant, pour la première coulée d'une séquence, l'échantillon de rail doit être prélevé sur la dernière partie du premier bloom d'une veine quelconque. La détermination de la teneur en hydrogène doit être réalisée sur des échantillons prélevés au centre du champignon du rail, et au moyen d'une machine automatisée.

### 5.4 Teneur totale en oxygène

La teneur totale en oxygène peut être déterminée à l'état liquide ou solide.

Lorsque la teneur totale en oxygène est déterminée à partir d'un échantillon solide prélevé à partir du champignon du rail, les positions d'essai sont représentées à la [Figure 2](#).

### 5.5 Essais de traction

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Les éprouvettes d'essai doivent être prélevées sur le champignon du rail, comme défini à la [Figure 1](#).

Conformément à l'ISO 6892-1, les propriétés en traction doivent être déterminées sur une éprouvette cylindrique de traction présentant les dimensions suivantes:

- 10 mm de diamètre;
- longueur utile de 50 mm.

En cas de litige, les éprouvettes de traction doivent être maintenues à une température de 200 °C pendant 6 h avant essai.

Pour les rails naturellement durs (non traités thermiquement), et dans le cadre d'un accord entre le fournisseur et le client, la résistance à la rupture et l'allongement à rupture peuvent être déterminés par corrélation avec la composition chimique, sur la base d'une analyse statistique de résultats. La méthode à appliquer est présentée dans l'Annexe B de l'ISO 5003:2016.

### 5.6 Dureté

#### 5.6.1 Exigences générales

Les essais de dureté Brinell (HBW) doivent être réalisés conformément à l'ISO 6506-1. La méthode utilisée est laissée à la discrétion du fabricant.

En cas de litige, l'essai doit être effectué suivant la méthode HBW 2,5/187,5.

#### 5.6.2 Dureté de surface

La dureté de surface doit être contrôlée à la position RS représentée à la [Figure 3](#).

La dureté de surface doit être contrôlée dans l'axe de la surface de roulement du rail. Une épaisseur de 0,5 mm doit être retirée de la surface de roulement avant de réaliser l'empreinte de dureté. La qualité de surface doit être conforme à l'ISO 6506-1.

### 5.6.3 Dureté interne

Pour les rails traités thermiquement, la dureté interne doit être contrôlée conformément à l'ISO 6506-1 aux positions d'essai représentées à la [Figure 3](#).

La dureté interne des rails traités thermiquement, quelle que soit la nuance d'acier, doit être déterminée sur une éprouvette découpée dans le sens transversal sur l'extrémité du rail. L'éprouvette doit être meulée ou fraisée de manière que les surfaces transversales soient parallèles.

### 5.7 Microstructure

L'essai de la microstructure dans le champignon du rail doit être effectué à la position indiquée à la [Figure 1](#). Il doit être réalisé au grossissement de 500.

### 5.8 Décarburation

La profondeur décarburee doit être évaluée au moyen d'un essai de dureté HBW 2,5/187,5. L'essai doit être effectué en trois points, dans l'axe du champignon du rail et après une préparation de surface minimale (retrait d'une épaisseur de moins de 0,2 mm). Aucun des résultats de dureté ne doit être inférieur de plus de 7 points à la dureté minimale de la nuance spécifiée (par exemple, 253 HBW pour un rail de nuance 260). Si l'essai ne satisfait pas aux exigences, la décarburation doit être mesurée par métallographie, sur le même échantillon.

Comme alternative ou en cas de litige, la profondeur de décarburation doit être mesurée par examens métallographiques à des positions, au niveau de la surface du champignon du rail, conformes à celles définies à la [Figure 4](#). Conformément à l'ISO 3887, l'essai doit s'attacher à mesurer la profondeur des réseaux ferritiques fermés. Les micrographies de la [Figure 5](#) donnent des exemples de détermination de la profondeur décarburee.

### 5.9 Inclusions non métalliques

ISO 22055:2019

<https://standards.iso.org/standards/catalog/standards/sist/26d5d88d-2883-4a62-87ce-e1798b8ee76b/iso-22055-2019>

#### 5.9.1 Exigences générales

Les échantillons doivent être prélevés sur l'un des derniers blooms de la dernière coulée de la séquence. 2 examens doivent être réalisés sur chaque échantillon.

La position des examens, sur le champignon du rail, est représentée à la [Figure 6](#).

#### 5.9.2 Méthodes d'essai

L'essai doit être conforme à la méthode décrite dans l'Annexe C de l'ISO 5003:2016.

D'autres méthodes peuvent être utilisées sur accord entre le client et le fabricant [voir [Article 4](#), c)]:

- ISO 4967:2013, Méthode A;
- ASTM E45, Méthode A.

### 5.10 Macrostructure

La macrostructure des sections transversales de rails doit être soumise à essai conformément à l'ISO 4969 ou à l'ISO 4968, selon ce qui est convenu entre le client et le fabricant [informations fournies par le client à l'[Article 4](#), d)].

## 5.11 Contrôle par ultrasons

### 5.11.1 Zone d'essai

La section transversale minimale examinée par ultrasons doit être égale:

à 70 % au moins du champignon;

à 60 % au moins de l'âme;

et la surface du patin à soumettre à essai doit être conforme à la [Figure 7](#).

Lorsque l'épaisseur de l'âme est supérieure à 16,5 mm, ou que le rail est asymétrique, la surface du patin à soumettre à essai peut être déterminée par accord entre le client et le fabricant.

Par convention, ces surfaces sont basées sur la projection de la dimension nominale des cristaux des sondes. Le champignon doit être contrôlé sur ses 2 faces latérales et à partir de la surface de roulement.

### 5.11.2 Exigences en matière de sensibilité

Les niveaux de sensibilité de l'équipement automatique utilisé doivent être au minimum de 4 dB supérieurs au niveau exigé pour détecter les réflecteurs de référence décrits en [5.11.3](#). Un rail donnant un écho indiquant un défaut possible doit être isolé par un système d'alarme automatique combiné à un système de marquage et/ou un système de tri. Préalablement à un contre-essai, la sensibilité d'essai doit être augmentée de 6 dB au lieu de 4 dB.

Le système doit intégrer un contrôle continu des échos d'entrée et, s'ils sont présents, des échos de fond.

### 5.11.3 Rails de calibration

Pour chaque profil à soumettre au contrôle par ultrasons, il doit exister un rail de calibration. Les positions des défauts de référence placés dans le champignon, l'âme et le patin sont donnés, pour le profil 60E1, respectivement aux [Figures 8, 9 et 10](#) (voir l'Annexe D de l'ISO 5003:2016). Pour les autres profils, des rails de calibration présentant des défauts similaires à ceux des [Figures 8, 9 et 10](#) établies pour le profil 60E1, doivent également être disponibles.

D'autres méthodes de calibration peuvent être appliquées, mais ces méthodes doivent être équivalentes à celle décrite ci-dessus.

## 6 Tolérances de dimension, de longueur et de masse

### 6.1 Tolérances de dimension et de longueur

Le [Tableau 2](#) précise, pour chaque dimension du profil [voir [Article 4](#), a)] les tolérances applicables.

Les longueurs commerciales des rails, et les longueurs de barres courtes acceptables, doivent être convenues entre le client et le fabricant [voir [Article 4](#), e)]. Les tolérances de coupe, de perçage et de longueur doivent être conformes aux exigences du [Tableau 3](#). Les trous doivent être chanfreinés avec un angle de 45° sur une profondeur comprise entre 0,8 mm et 2,0 mm.

### 6.2 Rectitude, planéité de surface et vrillage

Le contrôle de la planéité du corps de barre doit être automatisé.

Les tolérances de rectitude, de planéité de surface et de vrillage doivent être conformes aux exigences du [Tableau 4](#).

Lorsque le rail est visiblement vrillé, la vérification doit être faite conformément à la [Figure 11](#), par insertion de cales d'épaisseur entre le patin du rail et le support le plus proche de l'extrémité du rail,