

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
9443

Première édition  
1991-11-01

---

---

**Aciers pour traitements thermiques et aciers  
alliés — Classes de qualité de surface des ronds  
et fils-machine laminés à chaud — Conditions  
techniques de livraison**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Heat-treatable and alloy steels — Surface quality classes for hot-rolled  
round bars and wire rods — Technical delivery conditions*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05d845b3-63a3-4159-  
b475-afd5a8241cf9/iso-9443-1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05d845b3-63a3-4159-b475-afd5a8241cf9/iso-9443-1991)



Numéro de référence  
ISO 9443:1991(F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 9443 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 9443-1991  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05d845b3-63a3-4159-b475-afd5a8241cf9/iso-9443-1991>

# Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés — Classes de qualité de surface des ronds et fils-machine laminés à chaud — Conditions techniques de livraison

## 1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les conditions techniques de livraison s'appliquant à la qualité de surface, sur la base des caractéristiques indiquées à l'article 4, pour les barres et les fils-machine de section circulaire, commandés à l'état de surface laminé à chaud.

### NOTES

1 Par accord entre le producteur et le client, la présente Norme internationale peut également être appliquée à d'autres formes symétriques de section transversale.

2 Sur accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, la présente Norme internationale peut également être appliquée aux matériaux étirés à froid, et notamment les classes de qualité de surface 5 à 7.

1.2 La présente Norme internationale est plus particulièrement applicable aux aciers à usages mécaniques, mais elle peut aussi, par accord, être applicable aux aciers de construction et aux aciers à outils.

1.3 Elle ne renferme aucune prescription relative à la profondeur admissible de décarburation.

1.4 Les normes de matériaux pour barres et fil-machine en acier peuvent exclure l'utilisation de l'une quelconque des classes de qualité de surface prévues dans la présente Norme internationale. Elles peuvent également renfermer des prescriptions divergentes. Dans ce cas, c'est la norme de matériau qui doit prévaloir.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la pu-

blication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 404:1981, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

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

ISO 7800:1984, *Matériaux métalliques — Fils — Essai de torsion simple.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 lot de livraison:** Sauf accord contraire dans la commande ou la norme de produit, quantité d'acier de la même qualité et du même diamètre commandée avec les mêmes prescriptions concernant la qualité de surface et livrée en même temps.

### 3.2 Formes de produits

Les définitions données dans l'ISO 6929 s'appliquent.

### 3.3 Imperfections et défauts

**3.3.1 imperfections:** Anomalies de profondeur inférieure ou égale à la valeur limite spécifiée qui peuvent ne pas être réparées.

**3.3.2 défauts:** Anomalies de profondeur supérieure à la valeur limite spécifiée.

### 3.4 Anomalies profondes ou superficielles

**3.4.1 anomalies profondes:** Toutes les anomalies pouvant avoir un effet d'entaille, du type repliure de laminage, paille ou fissure.

**3.4.2 anomalies superficielles:** Toutes les anomalies dont l'effet d'entailles est moins prononcé et qui sont moins profondes, du type calamine incrustée ou écaille.

## 4 Prescriptions

Tous les produits doivent avoir un fini atelier (voir aussi article 7) et doivent satisfaire aux prescriptions spécifiées ou convenues à l'article 5.

## 5 Libellé de la commande

Sauf spécifications exactes de cet ordre dans la norme de matériau, la commande doit, selon ce qui figure dans les exemples suivants, indiquer

a) la classe de qualité de surface (voir tableau 1);

et

b) l'un des cas suivants:

- 1) si l'on peut encore déterminer la profondeur initiale des anomalies superficielles après traitement du matériau, la proportion maximale admissible  $z_a$  de matériaux défectueux trouvée dans le lot total de livraison pendant et après le traitement (voir notes 3 à 5); ou
- 2) si l'on peut contrôler avant traitement la totalité du lot de livraison, la proportion maximale admissible  $z_b$  de matériaux défectueux trouvée avant traitement dans la livraison (voir notes 3 à 5); ou
- 3) si l'on ne peut pas contrôler la totalité du lot de livraison, la proportion maximale admissible  $z$  de matériaux défectueux convenue, avec leur mode de vérification.

### Exemple pour le cas b) 1):

Pour une classe de qualité de surface convenue 3, et une proportion maximale admissible  $z_a$  de matériaux défectueux de 5,0 % de la totalité de la livraison pendant et après le traitement.

### Désignation

Qualité de surface ISO 9443 - Classe 3 -  $z_a$  5,0.

### Exemple pour le cas b) 2):

Pour une classe de qualité de surface convenue 3, et une proportion maximale admissible  $z_b$  de matériaux défectueux de 5,0 % de la totalité de la livraison avant traitement.

### Désignation

Qualité de surface ISO 9443 - Classe 3 -  $z_b$  5,0.

### NOTES

3 La méthode de calcul de la proportion  $z_a$  ou  $z_b$  de matériaux défectueux devrait être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande sur la base, par exemple, d'une longueur de défauts par rapport à la longueur totale de matériau livré, ou d'un nombre de ronds défectueux par rapport au nombre total de ronds livrés, ou encore d'un nombre de bobines défectueuses par rapport au nombre total de bobines livrées.

4 Un contrôle exact de la conformité de la qualité de surface aux exigences convenues en b) 2) est relativement compliqué et coûteux.

Il est donc préférable, si possible, d'adopter la méthode b) 1). Dans ce cas, et si déjà en cours de traitement, il s'avère que la proportion de matériaux défectueux dans la livraison totale sera supérieure à  $z_a$ , le client pourra arrêter le traitement et formuler une réclamation (voir aussi l'ISO 404 et 6.2.4).

5 Le sort des matériaux défectueux, par exemple, retour au fournisseur, rebut, etc. devrait également être convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande, même si la livraison est acceptée en totalité.

## 6 Contrôle

### 6.1 Généralités

**6.1.1** C'est sous sa propre responsabilité et suivant ce qu'il préjuge, que le producteur prend les mesures nécessaires pour contrôler sa production en fonction des exigences de qualité de surface spécifiées.

**NOTE 6** Dans l'état actuel de développement de la technique, il n'existe pas d'installation de contrôle en continu de la qualité de surface à température élevée. Après laminage, le producteur de fil-machine n'a la possibilité de vérifier avec l'exactitude requise que la qualité de surface des extrémités des bobines.

**6.1.2** Le client a toute liberté pour contrôler la qualité de surface du matériau livré par les méthodes qu'il juge convenables. Les litiges seront toutefois réglés à partir de mesurages de profondeurs d'anomalies par les techniques spécifiées en 6.2.3.2.

## 6.2 Méthodes d'essais

### 6.2.1 Généralités

**6.2.1.1** Les méthodes de détection des anomalies et de mesurage de leur profondeur doivent être assez précieuses et donner des résultats reproductibles.

**6.2.1.2** Il est permis d'avoir recours tant à des techniques non destructives (6.2.2.1 et 6.2.3.1) qu'à des essais techniques (6.2.2.2).

**6.2.1.3** En cas de litige, feront foi les mesurages effectués conformément aux indications de 6.2.3.2 sur des produits à l'état de livraison.

### 6.2.2 Méthodes de détection des anomalies

Les méthodes qui suivent ou d'autres méthodes appropriées peuvent être utilisées pour détecter les anomalies superficielles.

#### 6.2.2.1 Méthodes non destructives

- contrôle visuel;
- magnétoscopie (contrôle aux particules magnétiques ou par palpeur);
- méthodes inductives (courants de Foucault);
- ressuage.

#### 6.2.2.2 Méthodes d'essais techniques

Les contrôles suivants peuvent être envisagés:

- essais de compression à chaud;
- essais de compression à froid;

- essais de torsion (voir ISO 7800).

### 6.2.3 Méthodes de mesurage de la profondeur des anomalies

**6.2.3.1** Par les méthodes d'essais non destructifs telles que

- mesurage du flux magnétique par palpeur tournant ou fixe;
- méthodes inductives;
- méthode de la sonde de potentiel en courant continu;
- essais aux ultrasons.

La profondeur des anomalies ne peut être déterminée qu'approximativement par ces méthodes.

**6.2.3.2** La profondeur exacte d'une anomalie s'obtient, soit par remplissage jusqu'à la racine, soit par examen métallographique. Dans les deux cas, la profondeur est mesurée dans le sens radial (voir aussi note 1 du tableau 1).

### 6.2.4 Contrôle en cours de production sur lots-tests

Lorsqu'un contrôle à l'arrivée indique une qualité discutable, on peut s'accorder sur la réalisation d'un contrôle sur un lot-test permettant de voir si le matériau correspond à l'application envisagée. Dans ce cas, il faut se mettre d'accord sur la taille du lot-test.

## 7 Réparations

Les anomalies locales peuvent être éliminées par enlèvement du défaut, sans laisser de trace, dans les limites prescrites à la colonne 5 du tableau 1.

Tableau 1 — Classes de qualité de surface \*

1	2	3	4	5				
					Diamètre nominal $d_N$ mm	Profondeur maximale admissible <sup>1)</sup> des		
						anomalies profondes mm	anomalies superficielles mm	réparations locales mm
1	$5 \leq d_N \leq 25$	0,5	0,5	0,5				
	$25 < d_N \leq 120$	$0,02 \cdot d_N$	$0,02 \cdot d_N$	$0,02 \cdot d_N$				
2	$5 \leq d_N \leq 30$	0,3	0,3	0,3				
	$30 < d_N \leq 120$	$0,01 \cdot d_N$	$0,01 \cdot d_N$	$0,01 \cdot d_N$				
3	$5 \leq d_N \leq 40$	0,2	0,2	0,2				
	$40 < d_N \leq 80$	$0,005 \cdot d_N$	$0,005 \cdot d_N$	$0,005 \cdot d_N$				
4	$5 \leq d_N \leq 60$	PDF <sup>2)</sup>	PDF <sup>2)</sup>	PDF <sup>2)</sup>				
5	$5 \leq d_N \leq 30$	0,3	3)	3)				
	$30 < d_N \leq 60$	$0,01 \cdot d_N$	3)	3)				
6	$5 \leq d_N \leq 40$	0,2	3)	3)				
	$40 < d_N \leq 60$	$0,005 \cdot d_N$	3)	3)				
7	$5 \leq d_N \leq 60$	PDF <sup>2)</sup>	3)	3)				
8	$50 \leq d_N \leq 120$	1,0	$0,04 \cdot d_N$	$0,04 \cdot d_N$				
9	$25 \leq d_N \leq 120$	$0,5 \cdot d_N$	$0,04 \cdot d_N$	$0,04 \cdot d_N$				
10	$5 \leq d_N \leq 60$	0,3	$0,04 \cdot d_N$	$0,04 \cdot d_N$				
11	$5 \leq d_N \leq 60$	0,2	$0,04 \cdot d_N$	$0,04 \cdot d_N$				
12	$5 \leq d_N \leq 60$	PDF <sup>2)</sup>	PDF <sup>2)</sup>	$0,04 \cdot d_N$				
8A	$50 \leq d_N \leq 120$	1,0	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>				
9A	$25 \leq d_N \leq 120$	0,5	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>				
10A	$5 \leq d_N \leq 60$	0,3	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>				
11A	$5 \leq d_N \leq 60$	0,2	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>				
12A	$5 \leq d_N \leq 60$	PDF <sup>2)</sup>	PDF <sup>2)</sup>	$0,5 \cdot t$ <sup>4)</sup>				

\*) Voir aussi la figure 1 et l'annexe A.

1) La profondeur des anomalies superficielles se mesure à partir de la surface réelle du produit. Les tolérances dimensionnelles doivent être prises en compte dans la détermination de la section du produit fini garanti sans anomalie ou défaut.

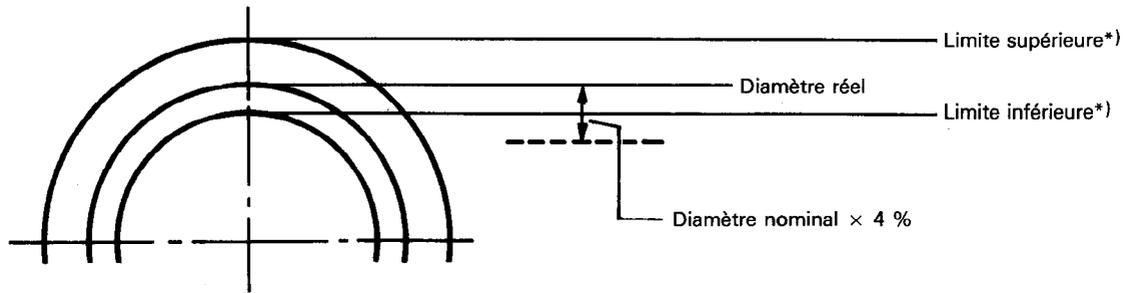
2) PDF = pratiquement sans défaut

Cette classe de qualité de surface correspond à une surface pratiquement exempte de défauts. Elle dépend du processus d'élaboration de l'acier et du contrôle de qualité, car les techniques de contrôle non destructif existantes sont incapables de mesurer des défauts aussi petits. Les moyens spécifiques permettant d'assurer cette qualité dépendent de l'utilisation prévue par le client et doivent donc faire l'objet d'un accord entre celui-ci et le producteur.

3) Les anomalies superficielles et les réparations locales ne sont admises que sur accord spécial entre le client et le fournisseur.

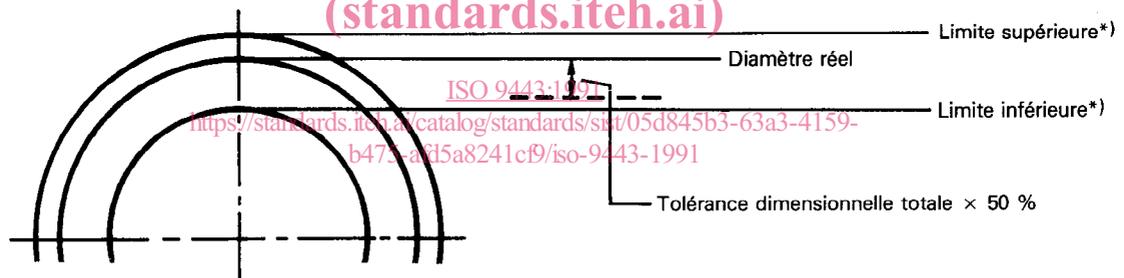
4)  $t$  = tolérance totale sur le diamètre.

Classes 8 à 12



Classes 8A à 12A

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



\*) tolérance dimensionnelle

**Figure 1 — Explication des spécifications du tableau 1 relatives à la profondeur maximale admissible des anomalies superficielles ou réparations locales dans les classes de qualité de surface 8 à 12 et 8A à 12A**

## Annexe A (informative)

### Commentaires

#### A.1 Principaux concepts

Pour spécifier la qualité de surface des ronds et fils machine en acier, la présente Norme internationale se fonde sur deux idées principales différentes, à savoir:

- a) d'une part, que les classes de qualité de surface 1 à 7 tiennent compte de la corrélation naturelle entre le diamètre des produits et la profondeur des anomalies (profondes);
- b) d'autre part, que les classes de qualités 8 à 12 et 8A à 12A tiennent compte du fait que pour certaines méthodes de traitement, la profondeur admissible des anomalies profondes n'est pas fonction du diamètre du produit et qu'étant donné les possibilités de contrôle et de repérage automatique, la spécification d'une profondeur admissible d'anomalie constante peut offrir certains avantages.

#### A.2 Utilisation des classes de qualité de surface

À l'origine, il était prévu de mentionner dans la présente Norme internationale que les classes de qualité de surface 1 à 4 étaient destinées principalement aux produits à usiner, les classes 5 à 7 aux produits à étirer et les autres classes aux produits de forge. Cette optique s'est toutefois avérée très incomplète et même sujette à erreur, étant donné le grand nombre d'applications différentes et les autres aspects à prendre en considération (par exemple, la méthode de contrôle) pour choisir une classe de qualité de surface appropriée.

Il est donc intentionnel que la présente Norme internationale ne suggère aucune application des diverses classes de qualité de surface envisagées.

Certaines combinaisons d'anomalies profondes et superficielles des classes 8 à 12A sont, en général, peu appropriées; elles sont néanmoins mentionnées dans la présente Norme internationale en raison de la multitude des utilisations possibles.

Page blanche

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

ISO 9443:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05d845b3-63a3-4159-b475-afd5a8241cf9/iso-9443-1991>