

---

---

**Aciers pour traitement thermique,  
aciers alliés et aciers pour  
décolletage —**

**Partie 3:  
Aciers pour cémentation**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels —  
Part 3: Case-hardening steels*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 683-3:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016>



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

ISO 683-3:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016

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>2</b>
<b>4 Classification et désignation</b> .....	<b>3</b>
4.1 Classification.....	3
4.2 Désignation.....	3
<b>5 Informations à fournir par l'acheteur</b> .....	<b>3</b>
5.1 Informations obligatoires.....	3
5.2 Options et/ou exigences supplémentaires ou particulières.....	3
5.3 Exemple de commande.....	4
<b>6 Procédé d'élaboration</b> .....	<b>4</b>
6.1 Généralités.....	4
6.2 Désoxydation.....	4
6.3 État de traitement thermique et état de surface à la livraison.....	4
6.3.1 État normal de livraison.....	4
6.3.2 État particulier de traitement thermique.....	4
6.3.3 État de surface particulier.....	4
6.4 Traçabilité de la coulée.....	4
<b>7 Exigences</b> .....	<b>5</b>
7.1 Composition chimique, dureté et trempabilité.....	5
7.1.1 Généralités.....	5
7.1.2 Composition chimique.....	5
7.2 Usinabilité.....	5
7.3 L'aptitude au cisailage à froid.....	5
7.4 Taille de grain.....	5
7.5 Inclusions non métalliques.....	6
7.5.1 Inclusions microscopiques.....	6
7.5.2 Inclusions macroscopiques.....	6
7.6 Santé interne.....	6
7.7 État de surface.....	6
7.8 Forme, dimensions et tolérances.....	7
<b>8 Contrôle</b> .....	<b>7</b>
8.1 Procédures d'essai et types de documents.....	7
8.2 Fréquence des essais.....	7
8.3 Essais à réaliser pour un contrôle spécifique.....	7
8.3.1 Généralités.....	7
8.3.2 Contrôles visuels et dimensionnels.....	8
<b>9 Méthodes d'essai</b> .....	<b>8</b>
9.1 Analyse chimique.....	8
9.2 Essais de dureté et de trempabilité.....	8
9.2.1 Vérifications de la dureté.....	8
9.2.2 Vérifications de la trempabilité.....	8
9.3 Contre-essais.....	8
<b>10 Marquage</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A (normative) Exigences supplémentaires ou particulières</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexe B (informative) Comparaison des désignations d'aciers indiquées dans cette partie de ISO 683 avec d'autres nuances d'acier présentées dans d'autres systèmes de désignation</b> .....	<b>31</b>

<b>Annexe C (informative) Normes dimensionnelles applicables aux produits conformes à cette partie de l'ISO 683</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe D (informative) Classification des nuances d'acier selon la résistance à la traction minimale en fonction du diamètre après trempe et revenu à 200 °C</b> .....	<b>34</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>35</b>

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

[ISO 683-3:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016>

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

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 4, *Aciers pour traitements thermiques et aciers alliés*.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (ISO 683-3:2014), qui a fait l'objet d'une révision mineure.

L'ISO 683 est constituée des parties suivantes, présentées sous le titre général *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage*:

- *Partie 1: Aciers non alliés pour trempe et revenu*
- *Partie 2: Aciers alliés pour trempe et revenu*
- *Partie 3: Aciers pour cémentation*
- *Partie 4: Aciers pour décolletage*
- *Partie 5: Aciers pour nitruration*
- *Partie 14: Aciers laminés à chaud pour ressorts trempés et revenus*
- *Partie 15: Aciers pour soupapes de moteurs à combustion interne*
- *Partie 17: Aciers pour roulements*
- *Partie 18: Produits en aciers transformés à froid*

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

ISO 683-3:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016>

# Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage —

## Partie 3: Aciers pour cémentation

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 683 spécifie les conditions techniques de livraison des:

- demi-produits formés à chaud, comme par exemple les blooms, billettes et brames (voir Note 1);
- barres (voir Note 1);
- fils machine;
- produits plats finis; et
- pièces forgées par martelage ou estampage (voir Note 1)

fabriqués à partir d'aciers alliés ou non alliés pour cémentation énumérés dans le [Tableau 3](#) et livrés dans l'un des états de traitement thermique donnés pour les différents types de produits dans le [Tableau 1](#) et dans l'un des états de surface donnés dans le [Tableau 2](#).

Les aciers sont en général destinés à la fabrication de pièces mécaniques cémentées (voir [3.1](#)).

NOTE 1 Les produits semi-finis forgés par martelage (blooms, billettes, brames, etc.), les anneaux laminés sans soudure et les barres forgées par martelage figurent parmi les produits semi-finis ou les barres, et non sous l'appellation «pièces forgées par martelage ou estampage».

NOTE 2 Pour les Normes internationales relatives aux aciers qui sont conformes aux exigences de composition chimique du [Tableau 3](#), mais fournis sous d'autres formes de produits ou dans des états de traitement autres que ceux indiqués ci-dessus, ou qui sont destinés à des applications spéciales, ainsi que pour d'autres Normes internationales analogues, voir la Bibliographie.

Dans certains cas particuliers, il est possible de déroger aux présentes conditions techniques de livraison ou d'en ajouter d'autres, à condition d'en convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir [5.2](#) et [Annexe A](#)).

En plus de cette partie de l'ISO 683, les conditions générales techniques de livraison de l'ISO 404 sont applicables.

### 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques*

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

ISO 642:1999, *Acier — Essai de trempabilité par trempe en bout (essai Jominy)*

ISO 643, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur de grain apparente*

ISO 4885, *Matériaux ferreux — Traitements thermiques — Vocabulaire*

ISO 4948-1, *Aciers — Classification — Partie 1: Classification en aciers alliés et en aciers non alliés basée sur la composition chimique*

ISO 4948-2, *Aciers — Classification — Partie 2: Classification des aciers alliés et aciers non alliés en fonction des principales classes de qualité et des caractéristiques principales de propriétés ou d'application*

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

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

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6929, *Produits en acier — Vocabulaire*

ISO 7788, *Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison*

ISO 9443, *Classes de qualité de surface des barres et fils-machine laminés à chaud*

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

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

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

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

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 683-3:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/431bce24-cc9b-49d5-88cd-393f26752d6f/iso-683-3-2016>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions de l'ISO 377, l'ISO 4885, l'ISO 4948-1, l'ISO 4948-2, l'ISO 6929, ISO 14284 et les suivants s'appliquent.

NOTE Pour les variantes de ces termes et définitions, voir la Note 1 du Domaine d'application et la note de bas de tableau a du [Tableau 2](#).

#### 3.1 aciers de cémentation

aciers de construction ayant une teneur en carbone relativement faible, destinés à un traitement de cémentation ou de carbonituration sur leur surface et suivi d'une trempe

Note 1 à l'article: Après trempe, ces aciers se caractérisent par une dureté élevée dans la zone de surface et une bonne résistance à l'usure, alors que le cœur du matériau présente une grande ténacité.

Note 2 à l'article: De plus, la nitrocarburation et la nitruration sont deux autres possibilités de traitement thermique des aciers de cémentation.

#### 3.2 acier non allié

défini dans l'ISO 4948-1

#### 3.3 acier allié

défini dans l'ISO 4948-1



## 4 Classification et désignation

### 4.1 Classification

La classification des nuances d'acier appropriées est appliquée conformément à l'ISO 4948-1 et à l'ISO 4948-2. Les nuances d'acier C10E, C10R, C15E, C15R, C16E, C16R et 22Mn6 sont des aciers spéciaux non alliés. Toutes les autres nuances d'acier concernées par cette partie de l'ISO 683 sont des aciers spéciaux alliés.

### 4.2 Désignation

Pour les nuances d'acier concernées par cette partie de l'ISO 683, les noms des aciers tels qu'ils sont donnés dans les tableaux correspondants sont attribués conformément à l'ISO/TS 4949.

## 5 Informations à fournir par l'acheteur

### 5.1 Informations obligatoires

Les informations suivantes doivent être fournies par l'acheteur lors de l'appel d'offres et de la commande:

- a) la quantité à livrer;
- b) la désignation de la forme du produit (par exemple brame, bloom, billette, barre ronde ou carrée, fils machine, large plat, feuillard, tôle, bande, pièce forgée, etc.);
- c) soit la désignation de la norme dimensionnelle et les dimensions et les tolérances choisies à partir de celle-ci (voir 7.8), soit, par exemple, dans le cas de pièces forgées par estampage, la désignation de l'étirage ou de tout autre document concernant les dimensions et les tolérances requises pour le produit;
- d) la référence à cette partie de l'ISO 683, c'est-à-dire, l'ISO 683-3;
- e) la désignation du type d'acier est donnée dans le [Tableau 3](#);
- f) la désignation normalisée correspondant au rapport d'essai (2.2) ou, sur demande, à tout autre document de contrôle conforme à l'ISO 10474 ou à une autre norme régionale, par exemple, EN 10204 ou JIS G 0415).

### 5.2 Options et/ou exigences supplémentaires ou particulières

Un certain nombre d'options sont spécifiées dans la présente Norme internationale et sont répertoriées ci-dessous. Si l'acheteur ne précise pas vouloir mettre en œuvre l'une de ces options, les produits seront commandés conformément aux spécifications de base de cette partie de l'ISO 683 (voir 5.1):

- a) Si un état de traitement thermique autre que l'état non traité est requis, le symbole pour cet autre état (voir [Tableau 1](#), colonne 2);
- b) Si un état de surface autre que l'état «écroui à chaud» ou une qualité particulière de surface est requis, l'état de surface (voir [Tableau 2](#)) et la qualité de surface (voir 7.7.3);
- c) exigences relatives aux bandes restreintes de dispersion de trempabilité pour les aciers alliés (symboles +HH, +HL, voir 7.1.1, [Tableau 6](#) et [Figure 1](#));
- d) exigences supplémentaires qui doivent être respectées selon le symbole et, le cas échéant, les détails de cette exigence supplémentaire (voir [Annexe A](#));
- e) exigences relatives à la vérification de la teneur en inclusions non métalliques (voir 7.5);

- f) vérifications de la trempabilité et, le cas échéant, informations relatives au calcul de la trempabilité (voir [9.2.2](#));
- g) exigences relatives à la possibilité de soumettre les barres et les fils machine à l'étirage à froid (voir [7.7.4](#));
- h) exigences relatives à l'élimination des défauts superficiels (voir [7.7.5](#)).

### 5.3 Exemple de commande

EXEMPLE 50 barres rondes laminées à chaud avec un diamètre nominal de 40 mm et une longueur nominale de 8 000 mm selon l'ISO 1035-1 avec une tolérance de diamètre de classe S et de longueur de classe L2 selon l'ISO 1035-4, fabriqués en nuance d'acier ISO 683-3, 20MnCr5 (voir [Tableau 3](#)), suivant la condition de traitement thermique adoucie (+A), une surface grenillée (+BC) (voir [Tableau 2](#)), une analyse sur produit/option [A.3](#) avec un certificat d'inspection 3.1 tel que spécifié dans l'ISO 10474.

**50 barres rondes ISO 1035 – 40,0S × 8 000L2**

**ISO 683-3 – 20MnCr5+A+BC, Option A.3**

**ISO 10474 – 3.1**

## 6 Procédé d'élaboration

### 6.1 Généralités

Le procédé d'élaboration de l'acier et des produits est laissé au choix du fabricant sous réserve des limites données par les exigences indiquées de [6.2](#) à [6.4](#).

Pour le degré minimal de réduction ou le degré minimal de déformation de l'épaisseur sur les produits laminés et forgés, voir [A.4](#).

### 6.2 Désoxydation

Tous les aciers doivent être désoxydés.

### 6.3 État de traitement thermique et état de surface à la livraison

#### 6.3.1 État normal de livraison

Sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés à l'état non traité, c'est-à-dire écroui à chaud.

#### 6.3.2 État particulier de traitement thermique

Par accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés dans l'un des états de traitement thermique spécifiés dans le [Tableau 1](#), lignes 3 à 8.

#### 6.3.3 État de surface particulier

Par accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés dans l'un des états de surface particuliers spécifiés dans le [Tableau 2](#), lignes 3 à 6.

### 6.4 Traçabilité de la coulée

Les produits doivent pouvoir être retracés jusqu'à la coulée (voir [Article 10](#)).

## 7 Exigences

### 7.1 Composition chimique, dureté et trempabilité

#### 7.1.1 Généralités

Le [Tableau 1](#) fournit un relevé des combinaisons des états habituels de traitement thermique à la livraison, des formes de produit et des exigences, spécifiés dans les [Tableaux 3](#) à [7](#) (composition chimique, trempabilité, dureté maximale et fourchette de dureté).

Sauf accord contraire, les exigences de trempabilité indiquées au [Tableau 5](#) s'appliquent aux aciers alliés. En cas d'accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, il faut fournir des aciers alliés avec les bandes restreintes de dispersion de trempabilité indiquées dans le [Tableau 6](#) ou à la [Figure 1](#).

#### 7.1.2 Composition chimique

La composition chimique déterminée par analyse de coulée doit être conforme aux valeurs présentées dans le [Tableau 3](#).

Les écarts admissibles entre les valeurs limites de l'analyse de coulée et les valeurs de l'analyse sur produit sont présentés dans le [Tableau 4](#).

L'analyse sur produit doit être réalisée lorsque cela est spécifié au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir [A.3](#)).

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

### 7.2 Usinabilité

Tous les aciers sont usinables en l'état «adouci», «traité pour une fourchette de dureté», «traité pour une structure ferrite/perlite» et «normalisé».

Lorsqu'une usinabilité plus importante est nécessaire, il convient de commander des nuances avec une gamme de soufre spécifiée et/ou avec un traitement spécifique pour améliorer l'usinabilité (voir également le [Tableau 3](#), note de bas de tableau c).

### 7.3 L'aptitude au cisailage à froid

**7.3.1** Dans des conditions de cisailage appropriées (pas de crête de contraintes localisées, préchauffage, utilisation de lames de profil adapté à celui du produit, etc.), tous les aciers sont cisailables à froid à l'état «adouci».

**7.3.2** Dans des conditions convenables, les nuances d'acier 28Cr4, 28CrS4, 20MnCr5, 20MnCrS5, 24CrMo4, 24CrMoS4, 22CrMoS3-5, 20MoCr4, 20MoCrS4, 16NiCr4, 16NiCrS4, 18NiCr5-4, 17CrNi6-6, 15NiCr13, 17NiCrMo6-4 et 18CrNiMo7-6, sont également cisailables à froid, si elles sont livrées à l'état «traité pour une meilleure aptitude au cisailage» en respectant les exigences de dureté données au [Tableau 7](#).

**7.3.3** Dans des conditions convenables, les aciers non alliés et aciers 17Cr3, 17CrS3, 20Cr4, 20CrS4, 16MnCr5, 16MnCrS5, 16MnCrB5, 18CrMo4, 18CrMoS4, 20NiCrMo2-2 et 20NiCrMoS2-2 sont cisailables à froid, s'ils sont livrés à l'état non traité.

### 7.4 Taille de grain

Sauf accord contraire au moment de l'appel d'offres et de la commande, l'acier doit présenter une structure à grains fins d'une grosseur de grain d'austénite de 5 et plus fin lors de l'essai réalisé conformément à l'ISO 643. Pour la vérification, voir [A.1](#).

## 7.5 Inclusions non métalliques

### 7.5.1 Inclusions microscopiques

Les aciers spéciaux doivent avoir un certain degré de pureté, toutefois, la preuve de la teneur en inclusions non métalliques doit faire l'objet d'un accord spécial. S'il y a un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, la teneur en inclusions microscopiques non métalliques doit être déterminée conformément à la procédure convenue et dans les limites convenues selon l'ISO 4967 ou d'autres normes, par exemple normes régionales EN 10247 ou JIS G 0555.

Pour les nuances à faible teneur en soufre spécifiée, il convient que l'accord n'inclue pas les sulfures.

### 7.5.2 Inclusions macroscopiques

Cette exigence est applicable à la vérification de la teneur inclusionnaire macroscopique dans des aciers spéciaux. Si une vérification est demandée, la méthode et les limites d'acceptations doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

## 7.6 Santé interne

Le cas échéant, les exigences relatives à la santé interne des produits doivent être convenues à la date de l'appel d'offres et de la commande (voir [A.2](#)).

## 7.7 État de surface

**7.7.1** Tous les produits doivent avoir une finition de surface lisse adaptée aux processus de fabrication utilisés.

**7.7.2** Les imperfections superficielles mineures qui peuvent se produire dans des conditions normales d'élaboration, telles que des traces provoquées par incrustation de calamine, ne doivent pas être considérées comme des défauts.

**7.7.3** Les barres et les fils machine sont livrés avec un état de surface de classe 1za2 conformément à l'ISO 9443 et les tôles laminées à chaud et les larges plats doivent être livrés avec une surface définie dans l'ISO 7788, sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande.

Lorsqu'il n'existe aucune Norme internationale sur la qualité de surface des produits en acier, des exigences détaillées concernant cette caractéristique doivent, le cas échéant, être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Il est plus difficile de déceler et d'éliminer les discontinuités superficielles sur les bobines que sur les barres. Il convient de tenir compte de ce facteur dans les accords sur la qualité de surface des produits.

**NOTE** Les barres et fils machine pour frappe à froid et extrusion à froid sont concernés entièrement par l'ISO 4954.

**7.7.4** Si l'aptitude des barres et des fils machine à l'étrépage à froid est nécessaire, elle doit être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

**7.7.5** L'élimination par soudage des discontinuités superficielles ne doit être permise qu'avec l'accord du client ou de son représentant. Si les discontinuités superficielles sont réparées, la méthode utilisée et la profondeur maximale d'élimination doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

## 7.8 Forme, dimensions et tolérances

Les dimensions nominales, les tolérances sur les dimensions et la forme du produit doivent être convenues lors de l'appel d'offres et de la commande, si possible, en faisant référence aux normes dimensionnelles applicables (voir [Annexe C](#)).

## 8 Contrôle

### 8.1 Procédures d'essai et types de documents

**8.1.1** Les produits conformes à cette partie de l'ISO 683 doivent être commandés et livrés avec l'un des documents de contrôle spécifiés dans l'ISO 10474 ou décrits dans d'autres normes, par exemple dans les normes régionales EN 10204 ou JIS G 0415. Le type de document doit être convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande. Si la commande ne comporte aucune spécification de ce type, un rapport d'essai doit être fourni.

**8.1.2** Si, conformément aux accords passés au moment de l'appel d'offres et de la commande, un rapport d'essai 2.2 doit être fourni, ce dernier doit contenir les informations suivantes:

- a) la confirmation que les matériaux sont conformes aux exigences formulées dans la commande;
- b) les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés dans le [Tableau 3](#) pour la nuance d'acier concernée.

**8.1.3** Si, conformément aux accords passés lors de la commande, un certificat d'inspection 3.1 ou 3.2 doit être fourni, les contrôles et essais spécifiques indiqués au [paragraphe 8.3](#) et à [l'Article 9](#) doivent être réalisés et les résultats consignés dans le document de contrôle.

En outre, le certificat d'inspection doit contenir les informations suivantes:

- a) la confirmation que les matériaux sont conformes aux exigences formulées dans la commande;
- b) les résultats de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés dans le [Tableau 3](#) pour la nuance d'acier concernée;
- c) les résultats de tous les contrôles et essais requis par les exigences supplémentaires (voir [Annexe A](#));
- d) les symboles alphanumériques reliant entre eux les certificats d'essai, les éprouvettes et les produits.

### 8.2 Fréquence des essais

Le nombre d'essais, les conditions d'échantillonnage et les méthodes d'essai à appliquer pour la vérification des exigences doivent être tels qu'indiqués dans le [Tableau 9](#).

### 8.3 Essais à réaliser pour un contrôle spécifique

#### 8.3.1 Généralités

Pour les aciers non alliés et les aciers alliés sans exigence concernant la vérification de la trempabilité, les exigences en matière de dureté décrites dans le [Tableau 1](#), colonnes 8.2 et 9.2 ainsi que dans le [Tableau 7](#) sont à vérifier.

Pour les aciers alliés commandés sans vérification de trempabilité, sauf accord contraire, seules les exigences en matière de dureté sont à vérifier selon les [Tableaux 5](#) et [6](#).