ICS: 77.140.10

norme belge enregistrée

NBN EN 10083-1

4e éd., janvier 2007

Indice de classement: A 21

Aciers pour trempe et revenu - Partie 1: Conditions techniques générales de livraison

Veredelstaal - Deel 1: Algemene technische leveringsvoorwaarden

Steels for quenching and tempering - Part 1: General technical delivery conditions

Autorisation de publication: 29 septembre 2006

Remplace NBN EN 10083-1 + A 1 (1996).

La présente norme européenne EN 10083-1:2006 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).

Institut belge de normalisation (IBN), association sans but lucratif
avenue de la Brabançonne 29 - 1000 BRUXELLES - téléphone: 02 738 01 12 - fax: 02 733 42 64
e-mail: info@ibn.be - IBN Online: www.ibn.be - CCP. 000-0063310-66

© IBN 2007

Prix: groupe 16

ICS: 77.140.10

Geregistreerde Belgische norm

NBN EN 10083-1

4e uitg., januari 2007

Normklasse: A 21

Veredelstaal - Deel 1: Algemene technische leveringsvoorwaarden

Aciers pour trempe et revenu - Partie 1: Conditions techniques générales de livraison

Steels for quenching and tempering - Part 1: General technical delivery conditions

Toelating tot publicatie: 29 september 2006

Vervangt NBN EN 10083-1 + A 1 (1996).

Deze Europese norm EN 10083-1:2006 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

Belgisch instituut voor normalisatie (BIN), vereniging zonder winstoogmerk
Brabançonnelaan 29 - 1000 BRUSSEL - telefoon: 02 738 01 12 - fax: 02 733 42 64
e-mail: info@bin.be - BIN Online: www.bin.be - prk. 000-0063310-66

© BIN 2007

Prijsgroep: 16

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

EN 10083-1

Août 2006

ICS 77.140.10

Remplace EN 10083-1:1991 + A1:1996

Version Française

Aciers pour trempe et revenu - Partie 1: Conditions techniques générales de livraison

Vergütungsstähle - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen

Steels for quenching and tempering - Part 1: General technical delivery conditions

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 7 juillet 2006.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2006 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 10083-1:2006 F

Sommaire

Avant-propos 3

1 Domaine d'application 4

2 Références normatives 5

3 Termes et définitions 6

4 Classification et désignation 6
4.1 Classification 6
4.2 Désignation 6

5 Informations à fournir par l'acheteur 7
5.1 Informations obligatoires 7
5.2 Options 7

6 Procédé d'élaboration 8
6.1 Généralités 8
6.2 Désoxydation 8
6.3 Traitement thermique et état de surface à la livraison 8
6.4 Séparation des coulées 9

7 Exigences 9
7.1 Composition chimique, trempabilité et propriétés mécaniques 9
7.2 Usinabilité 9
7.3 Aptitude au cisaillage des demi-produits et des barres 9
7.4 Structure 9
7.5 Santé interne 10
7.6 Qualité de surface 10
7.7 Dimensions, tolérances sur les dimensions et la forme 11

8 Contrôle 11
8.1 Procédures d'essai et types de documents 11
8.2 Fréquence des essais 11
8.3 Essais à réaliser pour un contrôle spécifique 12

9 Préparation des échantillons et des éprouvettes 12
9.1 Sélection et préparation des échantillons pour analyse chimique 12
9.2 Emplacement et orientation des échantillons et des éprouvettes pour essais mécaniques 12
9.3 Emplacement et préparation des échantillons pour essais de dureté et de trempabilité 13
9.4 Identification des échantillons et des éprouvettes 13

10 Méthodes d'essai 13
10.1 Analyse chimique 13
10.2 Essais mécaniques 13
10.3 Essais de dureté et de trempabilité 14
10.4 Contre-essais 14

11 Marquage, étiquetage, emballage 14

Annexe A (normative) **Sections déterminantes pour les propriétés mécaniques** 18

Annexe B (normative) **Options** 21

Annexe C (informative) **Références à d'autres normes** 23

Annexe D (informative) **Normes dimensionnelles applicables aux produits conformes à la présente Norme européenne** 24

Annexe E (informative) **Détermination de la teneur en inclusions non métalliques** 25

Avant-propos

Le présent document (EN 10083-1:2006) a été élaboré par le Comité Technique ECISS/TC 23 « Aciers destinés à un traitement thermique, aciers alliés et aciers de décolletage - Prescription de qualité », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en février 2007, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en février 2007.

Tout comme les parties 2 et 3 de la présente norme, la présente partie 1 est une révision des Normes européennes suivantes :

EN 10083-1:1991 + A1:1996, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 1 : Conditions techniques de livraison des aciers spéciaux*

EN 10083-2:1991 + A1:1996, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers de qualité non alliés.*

EN 10083-3:1995, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 3 : Conditions techniques de livraison des aciers au bore*

et de

EURONORM 86:1970, *Aciers pour trempe par induction et au chalumeau — Prescriptions de qualité.*

Les exigences spécifiques relatives aux aciers pour trempe et revenu sont données dans les parties suivantes :

— *Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers non alliés*

— *Partie 3 : Conditions techniques de livraison des aciers alliés.*

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

Cette partie de la présente norme EN 10083 spécifie les conditions techniques générales de livraison des :

— demi-produits formés à chaud, comme par exemple les blooms, billettes et brames (voir NOTES 2 et 3) ;

— barres (voir NOTE 2) ;

— fils machine ;

— larges plats ;

— tôles/feuillards et bandes laminés à chaud ;

— pièces forgées (voir NOTE 2) ;

fabriqués à partir d'aciers non alliés à trempe directe pour trempe et revenu (voir EN 10083-2), d'aciers alliés à trempe directe pour trempe et revenu (voir EN 10083-3), d'aciers non alliés à trempe par induction ou au chalumeau (voir EN 10083-2) et d'aciers alliés à trempe par induction ou au chalumeau (voir EN 10083-3), et livrés dans l'un des états de traitement thermique donnés pour les différents types de produits dans les tableaux correspondants des normes EN 10083-2 et EN 10083-3 et dans l'un des états de surface donnés dans les tableaux correspondants des normes EN 10083-2 et EN 10083-3.

Les aciers sont généralement destinés à la fabrication de pièces de machines en acier trempé et revenu où à trempe par induction ou au chalumeau ; ils peuvent également être utilisés à l'état normalisé (voir EN 10083-2).

Le cas échéant, les exigences relatives aux propriétés mécaniques données dans les EN 10083-2 et EN 10083-3 sont limitées aux tableaux correspondants des présentes Normes européennes.

NOTE 1 Figurent en Annexe C les Normes européennes relatives aux nuances d'acier similaires.

NOTE 2 Les demi-produits (blooms, billettes, brames etc.) et barres forgés par martelage sont dénommés dans la suite du texte demi-produits ou barres, et non « pièces forgées ».

NOTE 3 Des accords particuliers sont généralement passés à la commande pour les demi-produits livrés sous forme de produits coulés en continu sans formage.

NOTE 4 Conformément à l'EN 10020, les aciers concernés par l'EN 10083-2:2006 sont des aciers de qualité et des aciers spéciaux. Les aciers concernés par l'EN 10083-3 sont des aciers spéciaux. Les aciers de qualité se distinguent des aciers spéciaux par des exigences suivantes qui ne concernent que les aciers spéciaux :

— des valeurs de résilience minimales à l'état trempé et revenu (pour les aciers spéciaux non alliés de teneur en carbone moyenne < 0,50 % uniquement) ;

— des valeurs limites de trempabilité pour l'essai Jominy (pour les aciers non alliés de teneur en carbone > 0,30 % uniquement) ;

— une teneur en inclusion d'oxyde limitée ;

— des teneurs maximales plus faibles en phosphore et en soufre.

NOTE 5 La présente Norme européenne ne s'applique pas aux produits en acier brillant. Les produits en acier brillant font l'objet des normes EN 10277-1 à EN 10277-5.

Dans certains cas particuliers, les variations ou additions par rapport aux conditions techniques de livraison peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir Annexe B).

Outre les spécifications de la présente Norme européenne, les conditions techniques générales de livraison mentionnées dans l'EN 10021 sont applicables, sauf spécification contraire.

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).

EN 10002-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1 : Méthode d'essai (à température ambiante).*

EN 10020:2000, *Définition et classification des nuances d'aciers.*

EN 10021, *Aciers et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison*.

EN 10027-1, *Systèmes de désignation des aciers — Partie 1 : Désignation symbolique*.

EN 10027-2, *Systèmes de désignation des aciers — Partie 2 : Systèmes numériques*.

EN 10045-1, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1 : Méthode d'essai*.

EN 10052:1993, *Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux*.

EN 10079:1992, *Définition des produits en acier*.

EN 10083-2:2006, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers non alliés*.

EN 10083-3:2006, *Aciers pour trempe et revenu — Partie 3 : Conditions techniques de livraison des aciers alliés*.

EN 10160, *Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (méthode par réflexion).*

EN 10163-2 *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 2 : Tôles et larges plats*.

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*.

EN 10221, *Classes de qualité de surface des barres et fils machine laminés à chaud — Conditions techniques de livraison*.

CR 10261, ECISS Circulaire d'information 11 — Aciers et fontes — Méthodes d'analyse chimique.

EN 10308, *Essais non destructifs — Contrôle par ultrasons des barres en acier*.

EN ISO 377:2005, *Acier et produits en acier — Position et préparation des échantillons et éprouvettes pour essais mécaniques (ISO 377:1997).*

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

EN ISO 643, *Aciers — Détermination micrographique de la grosseur de grain apparente (ISO 643:2003).*

EN ISO 3887, *Acier — Détermination de la profondeur de décarburation (ISO 3887:2003)*.

EN ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1 : Méthode d'essai (ISO 6506-1:2005)*.

EN ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1 : Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005)*.

EN ISO 14284:2002, *Fontes et aciers — Prélèvement et préparation des échantillons pour la détermination de la composition chimique (ISO 14284:1996)*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 10020:2000, l'EN 10052:1993, l'EN 10079:1992, l'EN ISO 377:1997 et l'EN ISO 14284:2002 ainsi que les suivants s'appliquent..

3.1
aciers pour trempe par induction et au chalumeau
les aciers pour trempe par induction et au chalumeau se caractérisent par le fait qu'en condition normale de trempe et de revenu, ils sont capables de durcir leur surface par trempe et chauffage local sans altération notable des propriétés à cœur de la dureté et de la résistance au choc

3.2
aciers pour trempe et revenu
aciers pour la construction mécanique qui, au vu de leur composition chimique, sont adaptés à la trempe et qui, à l'état trempé et revenu, présentent une bonne ténacité pour une résistance à la traction donnée

3.3
section déterminante
section pour laquelle les propriétés mécaniques spécifiées s'appliquent (voir Annexe A). Quelles que soient la forme et les dimensions de la section transversale du produit, la taille de la section déterminante est toujours donnée sous la forme d'un diamètre, c'est-à-dire d'une barre ronde qui, à l'emplacement de la section transversale spécifiée de prélèvement des éprouvettes pour essais mécaniques aura, pour refroidir à partir de la température d'austénitisation, la même vitesse de refroidissement que la section déterminante réelle du produit considéré à l'emplacement de prélèvement des éprouvettes

4 Classification et désignation

4.1 Classification

La classification des nuances d'acier appropriées conformément à l'EN 10020 est indiquée dans l'EN 10083-2 et dans l'EN 10083-3.

4.2 Désignation

4.2.1 Nom des aciers

Pour les nuances d'acier concernées par la présente Norme européenne, les noms des aciers tels qu'ils sont donnés dans les tableaux correspondants des EN 10083-2 et EN 10083-3 sont attribués conformément à l'EN 10027-1.

4.2.2 Numéro des aciers

Pour les nuances d'acier concernées par la présente Norme européenne, les numéros des aciers tels qu'ils sont donnés dans les tableaux correspondants des EN 10083-2 et EN 10083-3 sont attribués conformément à l'EN 10027-2.

5 Informations à fournir par l'acheteur

5.1 Informations obligatoires

L'acheteur doit fournir les informations suivantes au moment de l'appel d'offres et de la commande :

a) la quantité à livrer ;

b) la désignation de la forme du produit (barre, fil machine, feuillard ou pièce forgée, par exemple) ;

c) le numéro de la norme de dimension (EN 10060, par exemple) ;

d) les dimensions et les tolérances sur les dimensions et la forme et, le cas échéant, les documents signifiant les tolérances particulières adéquates ;

e) le numéro de la présente Norme européenne accompagné de la partie correspondante ;

f) le nom et numéro de l'acier (voir 4.2, EN 10083-2 et EN 10083-3) ;

g) le type de document de contrôle conformément à l'EN 10204 (voir 8.1).

5.2 Options

Un certain nombre d'options sont spécifiées dans la présente Norme européenne et sont répertoriées ci-dessous. Si l'acheteur ne précise pas qu'il souhaite mettre en oeuvre ces options, le fournisseur doit agir conformément aux spécifications de base de la présente Norme européenne (voir 5.1) :

a) conditions particulières de traitement thermique (voir 6.3.2) ;

b) état particulier de la surface (voir 6.3.3) ;

c) contrôle de l'analyse sur produit (voir 7.1.1.2 et B.6) ;

d) condition de trempabilité (+H, +HH, +HL) pour aciers spéciaux (voir 7.1.2) et si acceptées, les informations relatives aux calculs de trempabilité (voir 10.3.2) ;

e) contrôle des propriétés mécaniques des éprouvettes de référence à l'état trempé et revenu (+QT) ou normalisé (+N) (voir B.1 et B.2) ;

f) exigences relatives aux grains fins ou contrôle de la taille des grains fins (voir 7.4 et B.3) ;

g) exigences relatives à la teneur en inclusions non métalliques des aciers spéciaux (voir 7.4 et B.4) ;

h) exigences relatives à la santé interne (voir 7.5 et B.5) ;

i) exigences relatives à la qualité de surface (voir 7.6.3) ;

j) exigences relatives à la profondeur admissible de décarburation (voir 7.6.4) ;

k) aptitude des barres et des fils machine à l’étirage brillant (voir 7.6.5) ;

l) exigences relatives à l'élimination des défauts superficiels (voir 7.6.6) ;

m) le contrôle de l'état de la surface et des dimensions doit être réalisé par l'acheteur sur le lieu de travail du fabricant (voir 8.1.4) ;

n) exigences relatives au marquage spécial des produits (voir Article 11 et B.7).

EXEMPLE

20 barres rondes avec un diamètre nominal de 20 mm et une longueur nominale de 8 000 mm suivant l'EN 10060, fabriquées en nuance d'acier 25CrMo4 (1.7218), suivant la condition de traitement thermique +A de l'EN 10083-3 et le certificat d'inspection 3.1 tel que spécifié dans l'EN 10204.

20 billettes EN 10060 - 20x8000
EN 10083-3 – 25CrMo4+A
EN 10204 - 3.1

ou

20 billettes EN 10060 - 20x8000
EN 10083-3 – 1.7218+A
EN 10204 - 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.

6.2 Désoxydation

Tous les aciers doivent être calmés.

6.3 Traitement thermique et état de surface à la livraison

6.3.1 Etat non traité

Sauf accord contraire au moment de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être livrés non traités, c'est-à-dire écrouis à chaud.

NOTE Selon la forme et les dimensions du produit, toutes les nuances d'acier ne peuvent pas être livrées à l'état non traité écroui à chaud.

6.3.2 Etat 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 spécifié dans le Tableau 1, lignes 3 à 7 de l'EN 10083-2:2006 ou dans le Tableau 1, lignes 3 à 6 de l'EN 10083-3:2006.

6.3.3 Etat 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 7 de l'EN 10083-2:2006 ou de l'EN 10083-3:2006.

6.4 Séparation des coulées

Lors de la livraison, les produits doivent être séparés en coulées.

7 Exigences

7.1 Composition chimique, trempabilité et propriétés mécaniques

7.1.1 Composition chimique

7.1.1.1 La composition chimique déterminée par analyse de coulée doit être conforme aux valeurs présentées dans le Tableau 3 de l'EN 10083-2:2006 ou de l'EN 10083-3:2006 respectivement.

7.1.1.2 Les écarts admissibles entre les valeurs limites de l'analyse de coulée et les valeurs de l'analyse sur produit sont respectivement présentés dans les Tableaux 4 des EN 10083-2:2006 et EN 10083-3:2006.

L'analyse sur produit doit être réalisée lorsque cela est spécifié au moment de la commande (voir B.6).

7.1.2 Trempabilité

Lorsque l'acier est commandé en utilisant les symboles des exigences de trempabilité normales (+H) ou réduites (+HL, +HH), les valeurs de trempabilité données dans les tableaux appropriées de l'EN 10083-2 et de l'EN 10083-3 doivent s'appliquer.

7.1.3 Propriétés mécaniques

Lorsque l'acier est commandé sans exigences de trempabilité, les exigences relatives aux propriétés mécaniques spécifiées dans les EN 10083-2 et EN 10083-3 s'appliquent notamment à l'état particulier du traitement thermique.

Les valeurs de propriété mécanique données dans les EN 10083-2 et EN 10083-3 s'appliquent aux éprouvettes à l'état trempé et revenu ou normalisé qui ont été prélevées et préparées conformément à la Figure 1 ou aux Figures 2 et 3.

7.2 Usinabilité

Tous les aciers livrés à l'état adouci (+A) sont usinables. 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 (par exemple : traitement au cadmium).

7.3 Aptitude au cisaillage des demi-produits et des barres

Les spécifications appropriées de l'EN 10083-2 et de l'EN 10083-3 doivent s'appliquer.

7.4 Structure

Les exigences spécifiées dans les articles appropriés de l'EN 10083-2 et de l'EN 10083-3 doivent s'appliquer.

Concernant les exigences relatives aux grains fins ou au contrôle de la grosseur des grains fins, voir B.3.

Concernant la teneur en inclusions non métalliques des aciers spéciaux, voir B.4.

NOTE La ségrégation est le résultat d'un phénomène naturel. Des ségrégations sont présentes dans les lingots et dans les brames, résultat du procédé de la coulée continue. La ségrégation positive est une concentration de différents éléments à différents endroits du lingot, respectivement les brames. Dans le cas des produits plats, il est conseillé aux clients de noter que ces ségrégations peuvent se produire parallèlement à la surface du produit. Plus particulièrement, les ségrégations à teneur en carbone moyenne et élevée se traduisent par une dureté plus importante et il convient d'en tenir compte lors des traitements thermiques ultérieurs

7.5 Santé interne

Lorsque cela est approprié, les exigences relatives à la santé interne des produits doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande, en faisant si possible référence aux Normes européennes. L'EN 10160 définit les exigences relatives aux contrôles par ultrasons des produits plats dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 6 mm. L'EN 10308 définit les exigences relatives aux contrôles par ultrasons des barres en acier (voir B.5).

7.6 Qualité de surface

7.6.1 Tous les produits doivent avoir une surface lisse adaptée aux processus de formage utilisés, voir également 6.3.3.

7.6.2 Les imperfections superficielles mineures qui peuvent également se produire dans des conditions normales d'élaboration, du type rayures longitudinales provoquées par incrustation de calamine dans le cas des produits laminés à chaud, ne doivent pas être considérées comme des défauts.

7.6.3 Lorsque cela est approprié, les exigences relatives à la qualité de surface des produits doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande, en faisant si possible référence aux Normes européennes.

Le feuillard/la tôle et les larges plats sont livrés avec un état de surface de classe A, sous-classe 1 conformément à l'EN 10163-2, sauf accord contraire au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Les barres et les fils machine sont livrés avec un état de surface de classe A conformément à l'EN 10221, sauf accord contraire au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTE 1 Les barres et fils machine pour transformation à froid et extrusion à froid font l'objet de l'EN 10263-4 (avec l'EN 10163-1).

NOTE 2 Il est beaucoup 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.

7.6.4 Les exigences relatives à la profondeur admissible de décarburation peuvent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande d'aciers spéciaux.

La profondeur de décarburation doit être déterminée conformément à la méthode micrographique présentée dans l'EN ISO 3887.

7.6.5 Si l'aptitude des barres et des fils machine à l'étiré recuit est nécessaire, elle doit être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

7.6.6 L'élimination par soudage des défauts superficiels n'est 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.

7.7 Dimensions, tolérances sur les dimensions et la forme

Les dimensions nominales, les tolérances sur les dimensions et la forme du produit doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande, en faisant, dans la mesure du possible, référence aux normes dimensionnelles applicables (voir Annexe D).

8 Contrôle

8.1 Procédures d'essai et types de documents

8.1.1 Les produits conformes aux différentes parties de la présente Norme européenne doivent être commandés et livrés avec l'un des documents de contrôle spécifiés dans l'EN 10204. Le type du document doit être convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande. Si la commande ne contient aucune spécification relative au type du document, un rapport d'essai doit être délivré.

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 délivré, 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 les Tableaux 3 de l'EN 10083-2:2006 et de l'EN 10083-3:2006 pour la nuance d'acier concernée.

8.1.3 Si, conformément aux accords de la commande, un certificat de contrôle 3.1 ou 3.2 doit être délivré, le contrôle spécifique défini en 8.3, Articles 9 et 10 doit être réalisé et ses résultats confirmés dans le document de contrôle.

En outre, le certificat de contrôle doit contenir les informations suivantes :

a) les résultats, donnés par le producteur, de l'analyse de coulée pour tous les éléments spécifiés au Tableau 3 de l'EN 10083-2:2006 et de l'EN 10083-3:2006 pour la nuance d'acier concernée ;

b) les résultats des contrôles et essais requis par les clauses supplémentaires (voir Annexe B) ;

c) les symboles littéraux ou numériques reliant entre eux les documents de contrôle, les éprouvettes et les produits.

8.1.4 Sauf accord contraire au moment de la commande, le contrôle de la qualité de surface et des dimensions doit être réalisé par le fabricant (voir également 6.3.3).

8.2 Fréquence des essais

8.2.1 Echantillonnage

Le contrôle des propriétés mécaniques et de la trempabilité doit être réalisé conformément à l'EN 10083-2 et à l'EN 10083-3.

8.2.2 Unités d'essai

Les unités d'essai doivent être telles que spécifiées dans l'EN 10083-2 et l'EN 10083-3.

8.3 Essais à réaliser pour un contrôle spécifique

Les essais à réaliser pour un contrôle spécifique doivent être tels que spécifiés dans l'EN 10083-2 et l'EN 10083-3.

9 Préparation des échantillons et des éprouvettes

9.1 Sélection et préparation des échantillons pour analyse chimique

La préparation des échantillons pour l'analyse sur produit doit être réalisée conformément à l'EN ISO 14284.

9.2 Emplacement et orientation des échantillons et des éprouvettes pour essais mécaniques

9.2.1 Préparation des échantillons

9.2.1.1 Les échantillons suivants doivent être prélevés sur un produit témoin de chaque unité d'essai :

— un échantillon pour l'essai de traction pour les produits normalisés (+N) ou pour trempe et revenu (+QT) ;

— un échantillon pour un ensemble de six éprouvettes pour essai de résilience pour les produits pour trempe et revenu (+QT) (voir 10.2.2).

9.2.1.2 Pour les barres, les fils machine et les produits plats, les échantillons doivent être prélevés conformément aux Figures 1 à 3.

Pour les produits forgés par martelage ou estampage, l'axe longitudinal des éprouvettes prélevées doit être parallèle au sens des fibres principales en un point à convenir au moment de l'appel d'offres et de la commande.

9.2.2 Préparation des éprouvettes

9.2.2.1 Généralités

Les exigences de l'EN ISO 377 doivent s'appliquer.

9.2.2.2 Eprouvettes pour essai de traction

Les exigences de l'EN 10002-1 doivent s'appliquer selon le cas.

Les éprouvettes peuvent être non proportionnelles, mais en cas de litige, des éprouvettes proportionnelles de longueur entre repères $L_o = 5{,}65\sqrt{S_0}$ doivent être utilisées.

Pour les produits plats d'épaisseur nominale < 3 mm, une éprouvette de longueur entre repères constante conformément à l'EN 10002-1 doit être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

9.2.2.3 Eprouvettes pour essai de résilience

Les éprouvettes doivent être usinées et préparées conformément à l'EN 10045-1.

De plus, les exigences suivantes s'appliquent : Pour les produits d'épaisseur nominale > 12 mm, des éprouvettes standards de 10 mm x 10 mm doivent être usinées de telle sorte qu'un côté ne soit pas à une distance supérieure à 2 mm d'une surface laminée (voir Figure 3).

9.3 Emplacement et préparation des échantillons pour essais de dureté et de trempabilité

Les spécifications données dans l'EN 10083-2 et l'EN 10083-3 doivent s'appliquer.

9.4 Identification des échantillons et des éprouvettes

Les échantillons et les éprouvettes doivent être marqués de sorte que les produits originaux ainsi que leur emplacement et orientation dans le produit soient connus.

10 Méthodes d'essai

10.1 Analyse chimique

La méthode d'analyse physique ou chimique appropriée doit être laissée au choix du fabricant. En cas de litige, la méthode d'analyse sur produit utilisée doit être convenue en tenant compte des Normes européennes existantes appropriées.

NOTE La liste des normes EN disponibles relatives aux analyses chimiques est donnée dans le CR 10261.

10.2 Essais mécaniques

10.2.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être réalisé conformément à l'EN 10002-1.

Pour la limite supérieure d'écoulement spécifiée dans les tableaux relatifs aux propriétés mécaniques de l'EN 10083-2 et de l'EN 10083-3, la limite supérieure d'écoulement (R_{eH}) doit être déterminée.

Si aucun phénomène d'écoulement n'apparaît, la limite conventionnelle d'élasticité ($R_{p0,2}$) de 0,2 % doit être déterminée.

10.2.2 Essai de résilience

L'essai de résilience doit être réalisé conformément à l'EN 10045-1.

La valeur moyenne d'un ensemble de trois éprouvettes d'essai doit être supérieure ou égale à la valeur spécifiée. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure de 70 % de cette valeur.

Si les conditions ci-dessus ne sont pas satisfaites un ensemble additionnel de trois éprouvettes d'essai doit être pris et testé à partir du même échantillon, à la discrétion du fabricant. Afin de considérer conforme l'unité de réception, après avoir testé ce deuxième ensemble d'éprouvettes, les conditions suivantes doivent être satisfaites simultanément :

— la valeur moyenne des six éprouvettes d'essai doit être égale ou supérieure à la valeur spécifiée ;

— pas plus de deux valeurs sur six peuvent être inférieures à la valeur spécifiée ;

— pas plus d'une valeur sur six peut être inférieure à 70 % de la valeur spécifiée.

Si ces conditions ne sont pas satisfaites, le produit échantillon est rejeté et des contre-essais peuvent être effectués sur le reste de l'unité de réception.

10.3 Essais de dureté et de trempabilité

10.3.1 Dureté aux états de traitement +A et +S

Pour les produits aux états de traitement +A (adouci) et +S (traité pour une meilleure aptitude au cisaillage), la dureté doit être mesurée conformément à l'EN ISO 6506-1.

10.3.2 Essai de trempabilité par trempe en bout

Autant que possible le fabricant a l'option de vérifier par le calcul la trempabilité. La méthode de calcul est laissée à la discrétion du fabricant. Si accordé au moment de l'appel d'offres, le fabricant doit donner des informations suffisantes sur le calcul, au client, pour confirmer le résultat.

Si la formule de calcul n'est pas disponible, ou dans le cas d'un désaccord, un essai de trempabilité par le bas doit être effectué en accord avec l'EN ISO 642. La température de trempe doit être conforme avec les tableaux des EN 10083-2 et EN 10083-3. Les valeurs de dureté doivent être déterminées en accord avec l'EN ISO 6508-1, méthode C.

10.3.3 Dureté de la surface

La dureté de la surface des aciers pour trempe par induction et au chalumeau doit être déterminée conformément à l'EN ISO 6508-1:2005, méthode d'essai C.

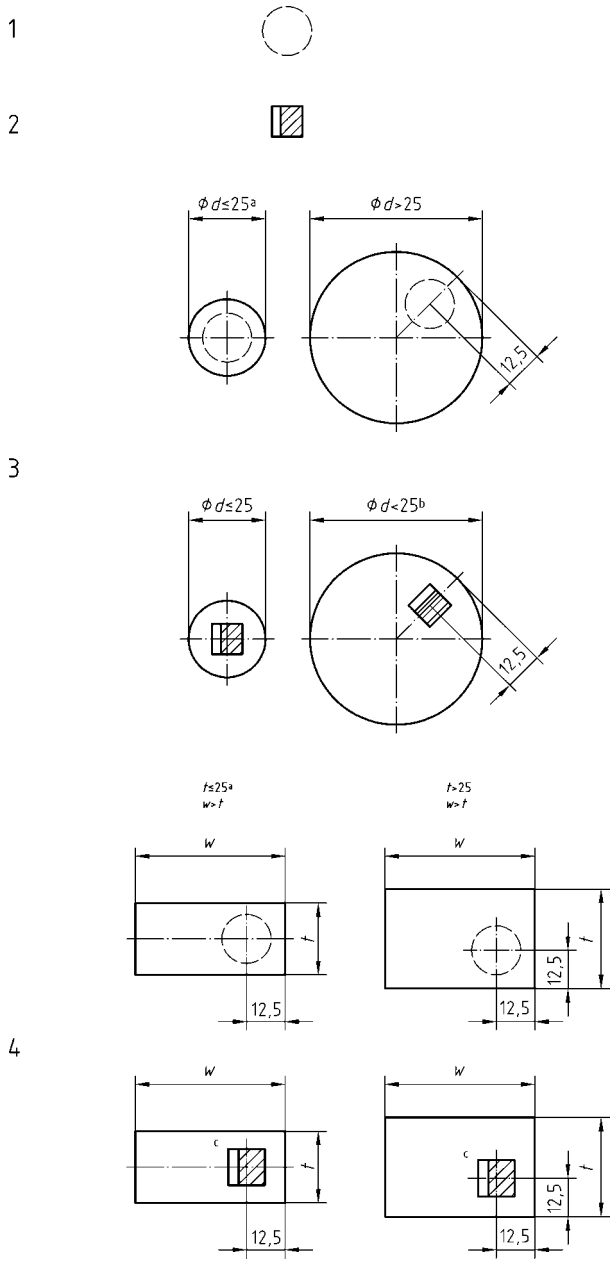
10.4 Contre-essais

Pour les contre-essais, l'EN 10021 doit s'appliquer.

11 Marquage, étiquetage, emballage

Le fabricant doit marquer les produits, les fardeaux ou les caisses de manière à permettre d'identifier la coulée, la nuance d'acier et la provenance de la livraison (voir B.7).

Dimensions en millimètres



Légende

1 Éprouvette pour essai de traction

2 Éprouvette pour essai de résilience sur barre entaillée

3 Sections formées rondes et similaires

4 Sections carrées et rectangulaires

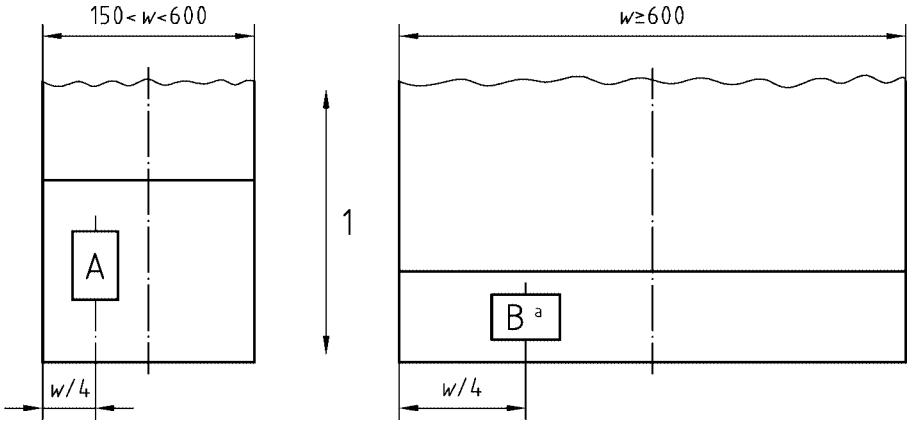
[a] Pour les petits produits (d *ou* $w \leq 25$ mm), l'éprouvette doit, si possible, être composée d'une partie non usinée de la barre.

[b] Pour les barres rondes, l'axe longitudinal de l'entaille doit être à peu près parallèle au sens du diamètre.

[c] Pour les barres rectangulaires, l'axe longitudinal de l'entaille doit être perpendiculaire à la surface de laminage la plus large.

Figure 1 — Emplacement des éprouvettes dans les barres, les anneaux laminés sans soudure et les fils machine

Dimensions en millimètres

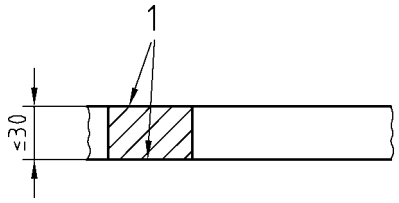
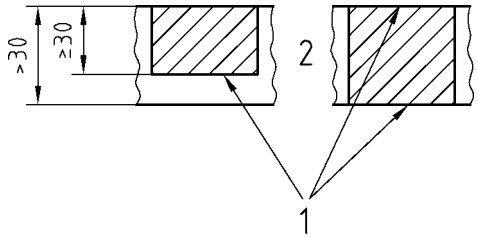
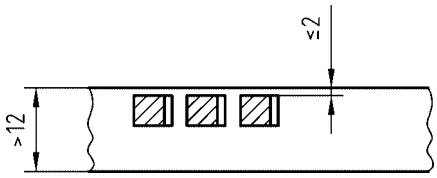


Légende

1 Sens principal de laminage

[a] Dans le cas des nuances d'acier à l'état trempé et revenu avec exigences d'énergie de résilience, la largeur de l'échantillon doit être suffisante pour que les éprouvettes pour essai de résilience puissent être prélevées comme spécifié dans la Figure 3.

Figure 2 — Emplacement des échantillons (A et B) dans les produits plats par rapport à la largeur du produit

Type d'essai	Épaisseur du produit	Emplacement de l'éprouvette [a] pour une largeur de produit de		Distance de l'éprouvette à la surface de laminage
	mm	w < 600 mm	w ≥ 600 mm	mm
Essai de traction [b]	≤ 30	longitudinal	transversal	Surface de laminage 
	> 30			>soit soit<  Surface de laminage
Essai de résilience [c]	> 12 [d]	longitudinal	longitudinal	

[a] Emplacement de l'axe longitudinal de l'éprouvette par rapport au sens principal de laminage.

[b] L'éprouvette doit être conforme à l'EN 10002-1.

[c] L'axe longitudinal de l'entaille doit être perpendiculaire à la surface laminée.

[d] Par accord au moment de la commande, l'éprouvette des produits de plus de 40 mm d'épaisseur peut être prélevée d'1/4 de l'épaisseur du produit.

Légende

1 Surface laminée

2 Alternative

Figure 3 — Emplacement de l'éprouvette dans les produits plats par rapport à l'épaisseur du produit et au sens principal de laminage

Annexe A
(normative)

Sections déterminantes pour les propriétés mécaniques

A.1 Définition

Voir 3.2.

A.2 Détermination du diamètre de la section déterminante équivalente

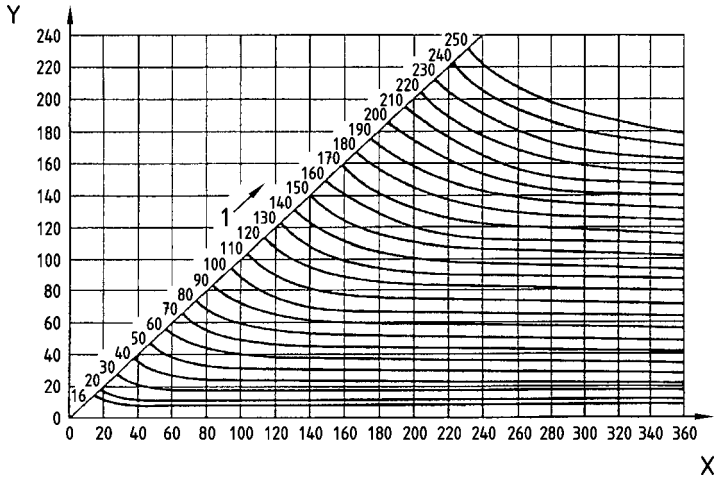
A.2.1 Si les éprouvettes sont prélevées sur des produits avec des sections transversales simples en des emplacements où s'observe un flux thermique quasi bidimensionnel, A.2.1.1 à A.2.1.3 doivent s'appliquer.

A.2.1.1 Pour les pièces rondes, le diamètre de la section déterminante doit être le diamètre nominal du produit (sans compter la surépaisseur d'usinage).

A.2.1.2 Pour les hexagones et les octogones, le diamètre de la section déterminante doit être la distance nominale entre les deux côtés opposés de la section transversale.

A.2.1.3 Pour les barres carrées et rectangulaires, le diamètre de la section déterminante doit être déterminé conformément à l'exemple de la Figure A.1.

Dimensions en millimètres



Légende

X Largeur

Y Épaisseur

1 Diamètre de la section transversale déterminante

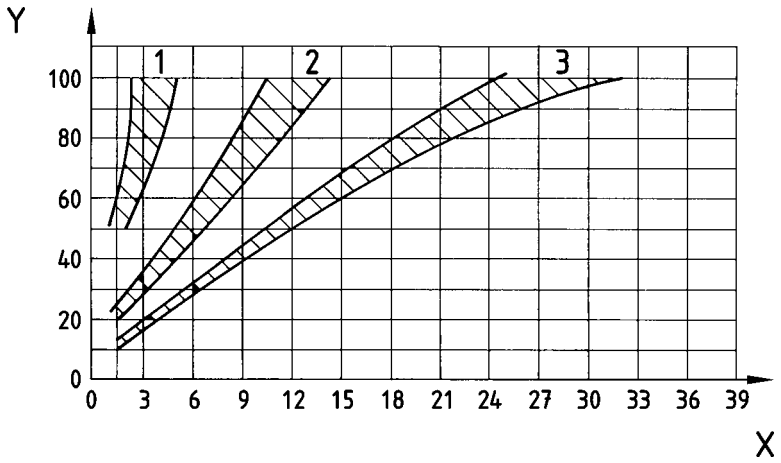
EXEMPLE Pour une barre rectangulaire de section 40 mm x 60 mm, le diamètre de la section déterminante est de 50 mm.

Figure A.1 — Diamètre de la section déterminante équivalente des sections carrées et rectangulaires trempées à l'huile ou à l'eau

A.2.2 Pour les autres formes de produit, la section déterminante doit être convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTE Pour ce faire, la procédure suivante peut faire office de ligne directrice. Le produit est durci conformément à la pratique habituelle. Il est alors coupé de façon à pouvoir déterminer sa dureté et sa structure en un point de la section déterminante prévu pour le prélèvement des éprouvettes. Pour les autres produits du type considéré et issus de la même coulée, une éprouvette par trempe en bout est prélevée d'un point précis et soumise aux essais de la manière habituelle. On détermine alors la distance à laquelle l'éprouvette par trempe en bout présente les mêmes duretés et structure que la section déterminante au point prévu pour le prélèvement des éprouvettes. Sur la base de cette distance, le diamètre de la section déterminante est alors évalué grâce aux Figures A.2 et A.3.

Dimensions en millimètres



Légende

X Distance à l'extrémité trempée

Y Diamètre de la barre

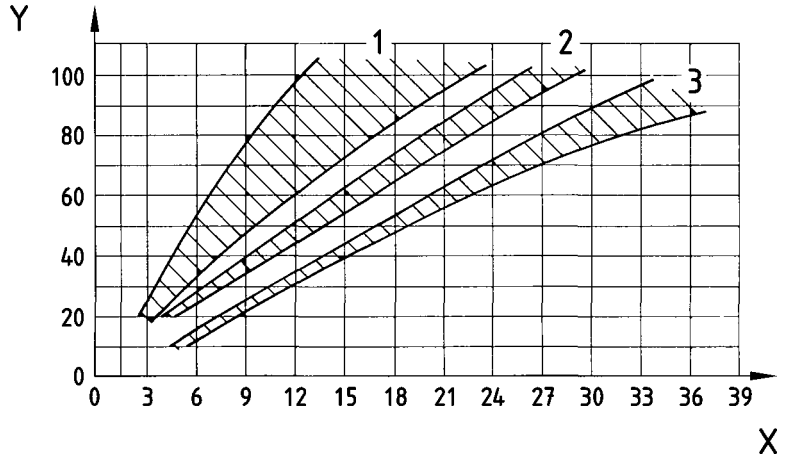
1 Surface

2 Rayon ¾

3 Centre

Figure A.2 — Relations entre les vitesses de refroidissement des éprouvettes d'essai par trempe en bout (éprouvettes Jominy) et des barres rondes trempées en eau doucement agitée (Source : SAE J406c)

Dimensions en millimètres



Légende

X Distance à l'extrémité trempée

Y Diamètre de la barre

1 Surface

2 Rayon ¾

3 Centre

Figure A.3 — Relations entre les vitesses de refroidissement des éprouvettes d'essai par trempe en bout (éprouvettes Jominy) et des barres rondes trempées en huile doucement agitée (Source : SAE J406c)

Annexe B
(normative)

Options

NOTE Une ou plusieurs des options qui suivent peuvent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les détails de ces exigences peuvent faire l'objet d'un accord entre fabricant et acheteur au moment de l'appel d'offres et de la commande.

B.1 Propriétés mécaniques des éprouvettes de référence à l'état trempé et revenu

Pour les livraisons à l'état autre que trempé et revenu ou normalisé, les exigences relatives aux propriétés mécaniques à l'état trempé et revenu doivent être vérifiées sur une éprouvette de référence.

Dans le cas des barres et des fils machine, l'échantillon devant être trempé ou revenu doit, sauf accord contraire, avoir la même section transversale du produit. Dans tous les autres cas, les dimensions et l'usinage de l'échantillon doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande en tenant compte, le cas échéant, des indications portant sur la détermination de la section déterminante données dans l'Annexe A. Les échantillons doivent être trempés et revenus conformément aux conditions indiquées dans les tableaux relatifs à l'état de traitement thermique de l'EN 10083-2 ou de l'EN 10083-3, ou comme convenu au moment de l'appel d'offres et de la commande. Les détails du traitement thermique doivent être indiqués dans le document de contrôle. Sauf accord contraire, les éprouvettes doivent être prélevées conformément à la Figure 1 pour les barres et les fils machine, et à la Figure 3 pour les produits plats.

B.2 Propriétés mécaniques des éprouvettes de référence à l'état normalisé

Pour les livraisons des aciers non alliés à l'état autre que trempé et revenu ou normalisé, les exigences relatives aux propriétés mécaniques à l'état normalisé doivent être vérifiées sur une éprouvette de référence.

Dans le cas des barres et des fils machine, l'échantillon devant être normalisé doit, sauf accord contraire, avoir la même section transversale du produit. Dans tous les autres cas, les dimensions et la préparation de l'échantillon doivent faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Les détails du traitement thermique doivent être indiqués dans le document de contrôle. Sauf accord contraire, les éprouvettes doivent être prélevées conformément à la Figure 1 dans le cas des barres et des fils machine, et à la Figure 3 dans le cas des produits plats.

B.3 Acier à grain fin

Lorsqu'il est soumis à l'essai réalisé conformément à l'EN ISO 643, l'acier doit présenter une grosseur du grain d'austénite de 5, ou plus fin. Si un essai particulier est prévu, un accord doit également être conclu pour savoir si les exigences en matière de grosseur de grain doivent être vérifiées par détermination de la teneur en aluminium ou par examen micrographique. Dans le premier cas, la teneur en aluminium doit également être convenue.

Dans le second cas, une éprouvette doit être prélevée par coulée afin de déterminer la grosseur du grain d'austénite. L'échantillonnage et la préparation de l'échantillon doivent être réalisés conformément à l'EN ISO 643.

Pour obtenir de plus de détails, voir EN 10083-2:2006, A.3 et EN 10083-3:2006, A.3.

B.4 Teneur en inclusions non métalliques

Ces exigences sont applicables aux aciers spéciaux. La teneur en inclusions non métalliques déterminée par examen microscopique doit se situer dans les limites convenues au moment de l'essai réalisé selon la procédure convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir Annexe E).

NOTE 1 Les exigences en matière de teneur en inclusions non métalliques s'appliquent dans tous les cas. Toutefois, la preuve (élasticité) doit faire l'objet d'un accord spécial.

NOTE 2 Pour les aciers à faible teneur en soufre spécifiée, les accords ne portent généralement que sur les oxydes.

B.5 Essais non destructifs

Les produits plats d'une épaisseur supérieure ou égale à 6 mm et les barres en acier doivent respectivement être soumis à essai par ultrason conformément à l'EN 10160 et à l'EN 10308. Les autres produits doivent être soumis à des essais non destructifs conformément à une méthode devant faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande et selon des critères d'acceptation également convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande.

B.6 Analyse sur produit

Une analyse sur produit doit être réalisée par coulée pour les éléments dont les valeurs sont spécifiées dans l'analyse de coulée du type d'acier concerné.

Les conditions d'échantillonnage doivent être conformes à l'EN ISO 14284. En cas de litige concernant la méthode d'analyse, la composition chimique doit être déterminée conformément à une méthode de référence issue des Normes européennes du CR 10261.

B.7 Marquages spéciaux

Les produits doivent être marqués d'une manière particulière convenue au moment de l'appel d'offres et de la commande (par exemple par codification à barres en accord avec l'EN 606).

Annexe C
(informative)

Références à d'autres normes

Normes européennes traitant en partie des nuances d'acier de qualité identique ou similaire à celles de l'EN 10083-2 et de l'EN 10083-3, mais qui sont destinées à d'autres formes de produits, états du traitement ou à d'autres applications particulières :

EN 10084, *Aciers pour cémentation — Conditions techniques de livraison.*

EN 10085, *Aciers pour nitruration — Conditions techniques de livraison.*

EN 10087, *Aciers de décolletage — Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres et fils-machine laminés à chaud.*

EN 10089, *Aciers laminés à chaud pour ressorts trempés et revenus — Conditions techniques de livraison*.

EN 10132-1*, Feuillards laminés à froid pour traitement thermique — Conditions techniques de livraison — Partie 1 : Généralités.*

EN 10132-3, *Feuillards laminés à froid pour traitement thermique — Conditions techniques de livraison — Partie 3 : Acier pour trempe et revenu.*

EN 10132-4, *Feuillards laminés à froid pour traitement thermique — Conditions techniques de livraison — Partie 4 : Aciers à ressorts et autres applications.*

EN 10250-1, *Pièces forgées en acier pour usage général — Partie 1 : Exigences générales.*

EN 10250-2, *Pièces forgées en acier pour usage général — Partie 2 : Aciers de qualité non alliés et aciers spéciaux.*

EN 10250-3, *Pièces forgées en acier pour usage général — Partie 3 : Aciers spéciaux alliés.*

EN 10263-1, *Barres, fil machine et fils en acier pour déformation à froid et extrusion à froid — Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison.*

EN 10263-4, *Barres, fil machine et fils en acier pour transformation à froid et extrusion à froid — Partie 4 : Conditions techniques de livraison des aciers pour trempe et revenu.*

EN 10277-1, *Produits en acier transformés à froid — Conditions techniques de livraison — Partie 1 : Généralités.*

EN 10277-5, *Produits en acier transformés à froid — Conditions techniques de livraison — Partie 5 : Aciers pour trempe et revenu.*

Annexe D
(informative)

Normes dimensionnelles applicables aux produits conformes à la présente Norme européenne

Pour le fil machine :

EN 10017, *Fil machine en acier destiné au tréfilage et/ou laminage à froid — Dimensions et tolérances.*

EN 10108, *Fil machine rond en acier pour déformation à froid et extrusion à froid — Dimensions et tolérances.*

Pour les barres laminées à chaud :

EN 10058, *Plats en acier laminés à chaud pour usages généraux — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

EN 10059, *Carrés en acier laminés à chaud pour usages généraux — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

EN 10060, *Ronds laminés à chaud — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

EN 10061, *Hexagones en acier laminés à chaud — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

Pour les tôles/feuillards et bandes laminés à chaud :

EN 10029, *Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm — Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.*

EN 10048, *Feuillards laminés à chaud — Tolérances de dimensions et de forme.*

EN 10051, *Tôles, larges bandes et larges bandes refendues non revêtues, laminées à chaud en continu, en aciers alliés et non alliés — Tolérances sur les dimensions et la forme.*

Annexe E
(informative)

Détermination de la teneur en inclusions non métalliques

E.1 Pour la détermination au microscope de la teneur en inclusions non métalliques des aciers spéciaux, un accord peut être passé au moment de l'appel d'offres et de la commande quant à un essai à prévoir conformément aux normes suivantes :

prEN 10247, *Détermination micrographique de la teneur en inclusions non métalliques des aciers à l'aide d'images-types*

DIN 50602, *Méthodes d'essai métallographiques — Examen microscopique des aciers fins pour déterminer la teneur en inclusions non métalliques à l'aide d'images types*

NF A 04-106, *Produits sidérurgiques — Méthodes de détermination de la teneur en inclusions non métalliques des aciers corroyés — Partie 2 : Méthode micrographique à l'aide d'images types*

SS 111116*, Acier — Méthode de détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode au microscope*

NOTE L'ISO 4967:1998 « *Acier. Détermination de la teneur en inclusions non métalliques — Méthode micrographique à l'aide d'images types* » est identique à la norme NF A 04-106.

E.2 Les exigences suivantes sont applicables :

Si la preuve a été apportée conformément au DIN 50602, les exigences spécifiées dans le Tableau E.1 s'appliquent.

Tableau E.1 — Exigences en matière de pureté mesurée au microscope au moment de l'essai pratiqué conformément à DIN 50602 (méthode K) (valable pour les inclusions d'oxydes non métalliques)

Barres **diamètre *d*** mm	**Caractéristique totale *K* (oxydes) pour les différentes coulées**
$140 < d \leq 200$	$K4 \leq 50$
$100 < d \leq 140$	$K4 \leq 45$
$70 < d \leq 100$	$K4 \leq 40$
$35 < d \leq 70$	$K4 \leq 35$
$17 < d \leq 35$	$K3 \leq 40$
$8 < d \leq 17$	$K3 \leq 30$
$d \leq 8$	$K2 \leq 35$

Si la preuve a été apportée conformément à la norme NF A 04-106, les exigences spécifiées dans le Tableau E.2 s'appliquent.

Tableau E.2 — Exigences en matière de degré de pureté mesurée au microscope au moment de l'essai pratiqué conformément à NF A 04-106

Type d'inclusion	Séries	Valeur limite
Type B	fin	≤ 2,5
	gros	≤ 1,0
Type C	fin	≤ 2,5
	gros	≤ 1,5
Type D	fin	≤ 1,5
	gros	≤ 1,0

Si la preuve a été apportée conformément à la norme SS 111116, les exigences spécifiées dans le Tableau E.3 s'appliquent.

Tableau E.3 — Exigences en matière de degré de pureté mesurée au microscope au moment de l'essai pratiqué conformément à SS 111116

Type d'inclusion	Séries	Valeur limite
Type B	fin	≤ 4
	moyen	≤ 3
	gros	≤ 2
Type C	fin	≤ 4
	moyen	≤ 3
	gros	≤ 2
Type D	fin	≤ 4
	moyen	≤ 3
	gros	≤ 2

Si le prEN 10247 est utilisée pour réaliser les essais de teneur en inclusions non métalliques, la méthode d'évaluation et les exigences doivent être définies au moment de l'appel d'offres et de la commande.