

NF EN 10025-4

Mars 2005

AFNOR

Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne.
Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit,
même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop
(Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination,
even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

Toute reproduction ou représentation
intégrale ou partielle, par quelque
procédé que ce soit, des pages publiées
dans le présent document, faite sans
l'autorisation de l'éditeur est illicite et
constitue une contrefaçon. Seules sont
autorisées, d'une part, les reproductions
strictement réservées à l'usage privé
du copiste et non destinées à une
utilisation collective et, d'autre part,
les analyses et courtes citations
justifiées par le caractère scientifique
ou d'information de l'œuvre dans
laquelle elles sont incorporées (Loi du
1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5;
et Code Pénal art. 425).

Diffusé par

AFNOR

norme européenne

norme française

NF EN 10025-4

Mars 2005

Indice de classement : A 35-501-4

ICS : 77.140.50 ; 77.140.60 ; 77.140.70

Produits laminés à chaud en aciers de construction

Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique

E : Hot rolled products of structural steels — Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels

D : Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweissgeeignete Feinkornbaustähle

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 février 2005 pour prendre effet le 5 mars 2005.

Avec les parties 1 et 3, remplace la norme homologuée NF EN 10113-1, de juin 1993 et avec la partie 1, remplace la norme homologuée NF EN 10113-3, de juin 1993.



Correspondance

La Norme européenne EN 10025-4:2004 a le statut d'une norme française.

Analyse

Le présent document spécifie les conditions techniques de livraison des produits plats et longs en aciers de construction soudables à grains fins à l'état laminé thermomécaniquement, dans les nuances et qualités d'épaisseur ≤ 120 mm pour les produits plats et d'épaisseur ≤ 150 mm pour les produits longs.

Les aciers spécifiés dans le présent document sont destinés en particulier à l'emploi dans les éléments fortement sollicités des constructions soudées telles que ponts, écluses, réservoirs de stockage, réservoirs d'eau, etc pour service à température ambiante et à basses températures.

Le présent document est l'une des normes support de la norme NF EN 10025-1 qui est une Norme européenne harmonisée selon la Directive européenne sur les Produits de Construction (DPC, référence 89/106/CEE).

Descripteurs

Thésaurus International Technique : produit sidérurgique, produit laminé à chaud, acier de construction, classe de qualité, désignation, information, fabrication, état de livraison, spécification, composition chimique, caractéristique mécanique, dimension, contrôle, essai, essai mécanique, marquage.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, révision des normes.

Corrections

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, avenue Francis de Pressensé — 93571 Saint-Denis La Plaine Cedex
Tél. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.fr

Aciers de construction laminés à chaud

BN Acier 10-00

Membres de la commission de normalisation

Président : M MENIGAULT JEAN

Secrétariat : BN ACIER

M	AERNOUT JEAN JACQUES	ARCELOR FCS COMMERCIAL
M	BARRERE FRANCOIS	PUM GROUPE ARCELOR
M	BEAUDOIN JEAN FRANCOIS	RENAULT GUYANCOURT
M	BREVET PIERRE	LCPC
M	CHANTREL ALAIN	SYNDICAT DU TREFILAGE DE L'ACIER
M	CHIVOT	AFNOR
M	CONFENTE MARIO	ISPAT UNIMETAL AMNEVILLE
M	CORNELLA GEORGES	SCHNEIDER ELECTRIC
M	CRETON BERNARD	BN ACIER
M	DONNAY BORIS	PROFILARBED
M	FALLOUEY PATRICK	GROUPE VALLOUREC
M	FUCHS	CETE DE L'EST
MME	FULTON BERNADETTE	SNPPA
M	GARRIGUES GILLES	GTS INDUSTRIES
M	GOURMELON	LCPC
M	GROBER HENRI	PROFILARBED
MME	KOPLEWICZ DANIELLE	UNM
M	MENIGAULT JEAN	BN ACIER
M	MIOT BASTIAN	ARCELOR AUTO
M	MORAUX JEAN-YVES	AUBERT & DUVAL ALLIAGES
M	NEEL LUDOVIC	GALVAZINC ASSOCIATION
MME	NOEL VERONIQUE	AFNOR
M	OSINSKI ALAIN	BUREAU DE NORMALISATION DU PETROLE
M	PARENT ALAIN	ARCELOR FCS COMMERCIAL
M	PESCATOR JEAN PIERRE	BNCM-CTICM
M	PHILIPPE GERARD	LME
M	RAOUL JOEL	SETRA
M	RASQUIN MARC	STUL
M	ROIGNANT ALAIN	DCN INGENIERIE CONSTRUCTIONS NEUVES
M	STCHERBATCHEFF GEORGES	RENAULT GUYANCOURT
M	TARDIF ANDRE	COCKERILL SAMBRE FLEMALLE

Avant-propos national

Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

- EN 1011-2 : NF EN 1011-2 (indice de classement : A 89-101-2)
EN 10017 : NF EN 10017 (indice de classement : A 45-051) ¹⁾
EN 10020 : NF EN 10020 (indice de classement : A 02-025)

1) En préparation.

<i>EN 10024</i>	: NF EN 10024 (<i>indice de classement : A 45-215</i>)
<i>EN 10025-1</i>	: NF EN 10025-1 (<i>indice de classement : A 35-501-1</i>)
<i>EN 10027-1</i>	: NF EN 10027-1 (<i>indice de classement : A 02-005-1</i>)
<i>EN 10027-2</i>	: NF EN 10027-2 (<i>indice de classement : A 02-005-2</i>)
<i>EN 10029</i>	: NF EN 10029 (<i>indice de classement : A 46-503</i>)
<i>EN 10034</i>	: NF EN 10034 (<i>indice de classement : A 45-211</i>)
<i>EN 10048</i>	: NF EN 10048 (<i>indice de classement : A 46-101</i>)
<i>EN 10051</i>	: NF EN 10051 (<i>indice de classement : A 46-501</i>)
<i>EN 10055</i>	: NF EN 10055 (<i>indice de classement : A 45-216</i>)
<i>EN 10056-1</i>	: NF EN 10056-1 (<i>indice de classement : A 45-009-1</i>)
<i>EN 10056-2</i>	: NF EN 10056-2 (<i>indice de classement : A 45-009-2</i>)
<i>EN 10058</i>	: NF EN 10058 (<i>indice de classement : A 45-005</i>)
<i>EN 10059</i>	: NF EN 10059 (<i>indice de classement : A 45-004</i>)
<i>EN 10060</i>	: NF EN 10060 (<i>indice de classement : A 45-003</i>)
<i>EN 10061</i>	: NF EN 10061 (<i>indice de classement : A 45-006</i>)
<i>EN 10067</i>	: NF EN 10067 (<i>indice de classement : A 45-011</i>)
<i>EN 10160</i>	: NF EN 10160 (<i>indice de classement : A 04-305</i>)
<i>EN 10162</i>	: NF EN 10162 (<i>indice de classement : A 37-101</i>)
<i>EN 10163-1</i>	: NF EN 10163-1 (<i>indice de classement : A 40-501-1</i>)
<i>EN 10163-2</i>	: NF EN 10163-2 (<i>indice de classement : A 40-501-2</i>)
<i>EN 10163-3</i>	: NF EN 10163-3 (<i>indice de classement : A 40-501-3</i>)
<i>EN 10164</i>	: NF EN 10164 (<i>indice de classement : A 36-202</i>)
<i>EN 10221</i>	: NF EN 10221 (<i>indice de classement : A 40-502</i>)
<i>EN 10279</i>	: NF EN 10279 (<i>indice de classement : A 45-210</i>)
<i>EN 10306</i>	: NF EN 10306 (<i>indice de classement : A 04-306</i>)
<i>EN 10308</i>	: NF EN 10308 (<i>indice de classement : A 04-307</i>)
<i>CR 10260</i>	: FD CR 10260 (<i>indice de classement : A 02-005-3</i>)
<i>EN ISO 643</i>	: NF EN ISO 643 (<i>indice de classement : A 04-102</i>)



**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN 10025-4

Novembre 2004

ICS : 77.140.10 ; 77.140.50

Remplace EN 10113-1:1993, EN 10113-3:1993

Version française

**Produits laminés à chaud en aciers de construction —
Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables
à grains fins obtenus par laminage thermomécanique**

Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen —
Teil 4: Technische Lieferbedingungen
für thermomechanisch gewalzte
schweissgeeignete Feinkornbaustähle

Hot rolled products of structural steels —
Part 4: Technical delivery conditions
for thermomechanical rolled weldable fine grain
structural steels

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 1^{er} avril 2004.

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, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

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

Sommaire

	Page
Avant-propos	4
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
2.1 Normes générales	5
2.2 Normes concernant les dimensions et tolérances (voir 7.7.1)	5
2.3 Normes d'essais	6
3 Termes et définitions	6
4 Classification et désignation	7
4.1 Classification	7
4.1.1 Principales classes de qualité	7
4.1.2 Nuances et qualités	7
4.2 Désignation	7
5 Informations à fournir par l'acheteur	8
5.1 Informations obligatoires	8
5.2 Options	8
6 Procédé de fabrication	8
6.1 Procédé d'élaboration de l'acier	8
6.2 Structure de grain	8
6.3 État de livraison	8
7 Exigences	8
7.1 Généralités	8
7.2 Composition chimique	8
7.3 Caractéristiques mécaniques	9
7.3.1 Généralités	9
7.3.2 Caractéristiques de flexion par choc	9
7.3.3 Caractéristiques améliorées de déformation dans le sens perpendiculaire à la surface	9
7.4 Caractéristiques technologiques	9
7.4.1 Soudabilité	9
7.4.2 Aptitude au formage	10
7.4.3 Aptitude à la galvanisation à chaud	10
7.5 État de surface	11
7.5.1 Bande	11
7.5.2 Tôles, larges-plats	11
7.5.3 Profilés	11
7.5.4 Barres et fils machine	11
7.6 Défauts internes	12
7.7 Dimensions, tolérances sur les dimensions et la forme, masse	12
8 Contrôle	12
8.1 Généralités	12
8.2 Type de contrôle et de document de contrôle	12
8.3 Fréquence d'essai	12
8.3.1 Échantillonnage	12
8.3.2 Unités de réception	12
8.3.3 Vérification de la composition chimique	13
8.4 Essais à effectuer pour le contrôle spécifique	13

Sommaire (fin)

	Page
9	Préparation des échantillons et éprouvettes
9.1	Choix et préparation des échantillons pour essais chimiques
9.2	Emplacement et orientation des échantillons et des éprouvettes pour essais mécaniques
9.2.1	Généralités
9.2.2	Préparation des échantillons
9.2.3	Préparation des éprouvettes
9.2.4	Éprouvettes pour l'essai de flexion par choc
9.3	Identification des échantillons et des éprouvettes
10.	Méthodes d'essais
10.1	Analyse chimique
10.2	Essais mécaniques
10.3	Contrôle ultrasonore
10.4	Contre-essais
11	Marquage, étiquetage, emballage
12	Réclamations
13	Options (voir 5.2)
Annexe A	(informative) Liste des anciennes désignations correspondantes
Annexe B	(informative) Liste des normes nationales correspondant aux EURONORM de référence
Bibliographie	23

Avant-propos

Le présent document (EN 10025-4:2004) a été préparé par l'ECIIS /TC 10 «Aciers de construction — Prescriptions de qualité» dont le secrétariat est tenu par le NEN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mai 2005 et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mai 2005.

Avec EN 10025-1:2004, ce document constitue une révision des normes européennes suivantes : EN 10113-1:1993, *Produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins — Partie 1 : Conditions générales de livraison*, et EN 10113-3:1993, *Produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins — Partie 3 : Conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique*.

Les titres des autres parties de ce document sont les suivants :

- *Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison.*
- *Partie 2 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés.*
- *Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisant.*
- *Partie 5 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.*
- *Partie 6 : Conditions techniques de livraison pour produits plats des aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu.*

Le présent document a été établi dans le cadre d'un mandat M120 donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange, et vient à l'appui des exigences essentielles de la (des) Directives UE sur les produits de construction (89/106/CEE). Pour les rapports avec la Directive UE sur les produits de construction, voir l'Annexe ZA du EN 10025-1:2004.

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, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente partie 4 de l'EN 10025 spécifie, avec la partie 1, les conditions techniques de livraison des produits plats et longs en aciers de construction soudables à grains fins à l'état laminé thermomécaniquement, dans les nuances et qualités dorinées dans les Tableaux 2 à 4 (composition chimique) et 5 à 7 (caractéristiques mécaniques), d'épaisseur ≤ 120 mm pour les produits plats et d'épaisseur ≤ 150 mm pour les produits longs.

Outre les utilisations prévues dans EN 10025-1, les aciers spécifiés dans le présent document sont destinés en particulier à l'emploi dans les éléments fortement sollicités des constructions soudées telles que ponts, écluses, réservoirs de stockage, réservoirs d'eau, etc., pour service à température ambiante et à basses températures.

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).

2.1 Normes générales

EN 1011-2, *Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques — Partie 2 : Soudage à l'arc des aciers ferritiques*.

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

EN 10025-1:2004, *Produits laminés à chaud en aciers de construction — Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison*.

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

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

EN 10163-1, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 1 : Généralités*.

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 bandes*.

EN 10163-3, *Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud — Partie 3 : Profilés*.

EN 10164, *Acier de construction avec caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit — Conditions techniques de livraison*.

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

CR 10260, *Systèmes de désignation des aciers — Symboles additionnels*.

2.2 Normes concernant les dimensions et tolérances (voir 7.7.1)

EN 10017, *Fil machine en acier non allié d'usage général destiné au tréfilage ou à l'étirage — Dimensions et tolérances*.

EN 10024, *Poutrelles en I à ailes inclinées laminées à chaud — Tolérances de forme et de dimensions*.

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 10034, *Poutrelles I et H en acier de construction — Tolérances de forme et de dimensions.*

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

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

EN 10055, *Fers T à ailes égales et à coins arrondis en acier laminés à chaud — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

EN 10056-1, *Cornières en acier de construction à ailes égales et à ailes inégales — Partie 1 : Dimensions.*

EN 10056-2, *Cornières en acier de construction à ailes égales et à ailes inégales — Partie 2 : Tolérances sur la forme et les dimensions.*

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 en acier laminés à chaud pour usages généraux — 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.*

EN 10067, *Plats à boudin laminés à chaud — Dimensions et tolérances sur la forme, les dimensions et la masse.*

EN 10162, *Profilés en acier laminés à froid — Conditions techniques de livraison — Tolérances sur les dimensions et la section transversale.*

EN 10279, *Profilés U en acier laminés à chaud — Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.*

2.3 Normes d'essais

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

EN 10306, *Produits sidérurgiques — Contrôle ultrasonore des poutrelles à ailes larges et des poutrelles IPE.*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans EN 10025-1:2004 et les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

laminage thermomécanique

procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un état du matériau présentant certaines caractéristiques qui ne peuvent être obtenues ou conservées par un traitement thermique seul

NOTE 1 Un chauffage ultérieur au-dessus de 580 °C peut altérer les valeurs de résistance mécanique. Si des températures supérieures à 580 °C sont nécessaires, cela doit être indiqué au fournisseur.

NOTE 2 Le laminage thermomécanique conduisant à l'état de livraison M peut inclure des procédés à vitesse de refroidissement accélérée, avec ou sans revenu y compris auto-revenu, mais à l'exclusion de la trempe directe et de la trempe suivie d'un revenu.

NOTE 3 Dans certaines publications, on rencontre aussi l'expression TMCP (procédé thermomécanique contrôlé).

3.2

acières à grains fins

acières à structure granulométrique fine à grains ferritiques de taille ≥ 6 déterminée selon EN ISO 643.

4 Classification et désignation

4.1 Classification

4.1.1 Principales classes de qualité

Toutes les nuances d'acier spécifiées dans le présent document sont classées comme aciers spéciaux alliés, conformément à l'EN 10020.

4.1.2 Nuances et qualités

Le présent document spécifie quatre nuances d'acier, S275, S355, S420 et S460.

Toutes les nuances peuvent être fournies dans les qualités suivantes, spécifiées lors de l'appel d'offres et de la commande :

- avec une valeur minimale spécifiée d'énergie de rupture en flexion par choc à des températures supérieures ou égales à -20°C , désignées M ;
- avec une valeur minimale spécifiée d'énergie de rupture en flexion par choc à des températures supérieures ou égales à -50°C , désignées ML.

4.2 Désignation

4.2.1 La désignation doit être conforme à EN 10025-1.

NOTE Pour une liste des anciennes désignations correspondantes et des anciennes désignations de l'EN 10113-3:1993, voir le Tableau A.1 de l'Annexe A.

4.2.2 La désignation doit comporter :

- numéro de la présente Norme européenne (EN 10025-4) ;
- désignation symbolique ou numérique, la désignation symbolique étant représentée par :
 - symbole S (pour aciers de construction métallique) ;
 - valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité pour les épaisseurs $\leq 16\text{ mm}$, exprimée en MPa¹⁾ ;
 - état de livraison M ;
 - lettre majuscule L pour la qualité avec valeur minimale spécifiée d'énergie de rupture en flexion par choc aux températures non inférieures à -50°C .

EXEMPLE Acier de construction (S) obtenu par laminage thermomécanique ayant une valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité de 355 MPa¹⁾ à température ambiante, et une valeur minimale d'énergie de rupture en flexion par choc à -50°C :

Acier EN 10025-4 — S355ML

ou

Acier EN 10025-4 — 1.8834

1) $1\text{ MPa} = 1\text{ N/mm}^2$.

5 Informations à fournir par l'acheteur

5.1 Informations obligatoires

Les informations à fournir par l'acheteur au moment de la commande sont spécifiées dans EN 10025-1.

Outre celles spécifiées dans EN 10025-1, les informations suivantes doivent être fournies par l'acheteur au moment de la commande :

- a) type de document de contrôle requis (voir 8.2).

5.2 Options

Un certain nombre d'options sont spécifiées à l'Article 13. Si l'acheteur ne donne aucune indication quant à l'exécution de l'une quelconque de ces options, le fournisseur doit livrer selon la spécification de base (voir 5.1).

6 Procédé de fabrication

6.1 Procédé d'élaboration de l'acier

Le procédé d'élaboration de l'acier doit être conforme à EN 10025-1. Le procédé d'élaboration de l'acier doit être indiqué à l'acheteur si ceci a été spécifié lors de la commande.

Voir option 1.

6.2 Structure de grain

L'acier doit présenter une structure granulométrique fine contenant des éléments fixant l'azote en quantité suffisante pour fixer l'azote (voir Tableau 2).

6.3 État de livraison

Les produits doivent être livrés à l'état obtenu par laminage thermomécanique comme défini à l'Article 3.

7 Exigences

7.1 Généralités

Les exigences suivantes s'appliquent lors de l'exécution de l'échantillonnage, de la préparation des éprouvettes et des essais spécifiés aux Articles 8, 9 et 10.

7.2 Composition chimique

7.2.1 La composition chimique déterminée par une analyse de coulée doit être conforme aux valeurs spécifiées dans le Tableau 2. Le fabricant doit informer l'acheteur, au moment de l'appel d'offres et de la commande, des éléments d'alliage appropriés pour la nuance d'acier requise qui seront ajoutés intentionnellement au matériau livré.

Voir option 19.

7.2.2 Les limites supérieures applicables pour l'analyse sur produit sont données dans le Tableau 3. Le fabricant doit informer l'acheteur, au moment de l'appel d'offres et de la commande, des éléments d'alliage appropriés pour la nuance d'acier requise qui seront ajoutés intentionnellement au matériau livré. L'analyse sur produit doit être effectuée lorsque cela est spécifié au moment de la commande.

Voir option 2.

7.2.3 Les valeurs maximales du carbone équivalent (CEV) fondées sur l'analyse de coulée, indiquées au Tableau 4, doivent être respectées. Pour la formule de la valeur de carbone équivalent, voir 7.2.3 de EN 10025-1:2004.

7.2.4 Lorsque les produits sont livrés avec une exigence spéciale de teneur maximale en Si, par exemple pour l'aptitude à la galvanisation à chaud, entraînant un besoin d'augmenter la teneur d'autres éléments comme C ou Mn pour atteindre les caractéristiques de traction spécifiées, les valeurs du carbone équivalent maximal du Tableau 4 doivent être augmentées comme suit :

- pour $\text{Si} \leq 0,030\%$, augmenter le CEV de 0,02 % ;
- pour $\text{Si} \leq 0,25\%$, augmenter le CEV de 0,01 %.

7.3 Caractéristiques mécaniques

7.3.1 Généralités

7.3.1.1 Pour les produits livrés selon les conditions de contrôle et d'essai conformes aux Articles 8, 9 et 10 et dans l'état de livraison spécifié en 6.3, les caractéristiques mécaniques doivent être conformes aux valeurs indiquées dans les Tableaux 5 à 7.

7.3.1.2 Pour les produits plats, c'est l'épaisseur nominale qui est à prendre en considération. Pour les produits longs de section irrégulière, c'est l'épaisseur nominale de la partie de la pièce sur laquelle les échantillons ont été prélevés qui est à prendre en considération (voir l'Annexe A de EN 10025-1:2004).

7.3.2 Caractéristiques de flexion par choc

7.3.2.1 La vérification de la valeur de l'énergie de flexion par choc doit être effectuée conformément à EN 10025-1.

De plus, la valeur de l'énergie de flexion par choc doit être vérifiée, sauf accord contraire (voir 7.3.2.2 et 7.3.2.3), sur des éprouvettes longitudinales :

- à -20°C pour la qualité M ;
- à -50°C pour la qualité ML.

7.3.2.2 Une autre température (indiquée dans les Tableaux 6 et 7) peut faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

Voir option 3.

7.3.2.3 Par accord lors de l'appel d'offres et de la commande, les valeurs d'énergie de flexion par choc dans le sens transversal données dans le Tableau 7 doivent être appliquées au lieu des valeurs longitudinales.

Voir option 30.

7.3.3 Caractéristiques améliorées de déformation dans le sens perpendiculaire à la surface

Par accord lors de la commande, les produits plats et longs doivent être conformes à l'une des exigences de l'EN 10164.

Voir option 4.

7.4 Caractéristiques technologiques

7.4.1 Soudabilité

Les aciers spécifiés dans le présent document doivent être aptes au soudage.

Les exigences générales concernant le soudage à l'arc des aciers spécifiés dans le présent document sont données dans l'EN 1011-2.

NOTE À mesure que l'épaisseur et le niveau de résistance du produit augmentent, une fissuration à froid peut intervenir.
La fissuration à froid résulte d'une combinaison des facteurs suivants :

- la teneur en hydrogène diffusible dans le métal apport ;
- une structure fragile de la zone affectée thermiquement ;
- des concentrations importantes de contraintes de traction dans l'assemblage soudé.

7.4.2 Aptitude au formage

NOTE Le document CECA IC 2 donne des recommandations concernant le formage à chaud et à froid.

7.4.2.1 Formage à chaud

Le formage à chaud n'est pas admis.

NOTE Les produits commandés et livrés à l'état obtenu par laminage thermomécanique ne sont pas aptes au formage à chaud.

7.4.2.2 Aptitude au formage à froid

7.4.2.2.1 Généralités

NOTE Le formage à froid peut entraîner une réduction de la ductilité. En outre, il est nécessaire d'attirer l'attention sur le risque de rupture fragile associé à la galvanisation à chaud.

7.4.2.2.2 Aptitude au bordage

Si spécifié lors de la commande, les tôles, bandes et larges-plats commandés et livrés à l'état obtenu par laminage thermomécanique avec une épaisseur nominale ≤ 12 mm doivent être aptes au bordage sans fissuration avec les rayons de courbure minimaux suivants :

- 2 fois l'épaisseur nominale avec l'axe de pliage dans le sens transversal et 2,5 fois l'épaisseur nominale dans le sens longitudinal pour les nuances d'acier S275 et S355 ;
- 4 fois l'épaisseur nominale avec l'axe de pliage dans le sens transversal et 5 fois l'épaisseur nominale dans le sens longitudinal pour les nuances d'acier S420 et S460.

Voir option 11b.

7.4.2.2.3 Profilage à froid sur galets

Si spécifié lors de la commande, les tôles, feuilles et bandes d'épaisseur nominale ≤ 8 mm doivent être aptes au profilage à froid sur galets (par exemple conformément à l'EN 10162), avec les mêmes rayons de courbure que ceux indiqués en 7.4.2.2.1.

Voir option 12.

NOTE Les produits aptes au profilage à froid sur galets conviennent également pour la fabrication de profils creux de section carrée ou rectangulaire finis à froid.

7.4.3 Aptitude à la galvanisation à chaud

Les exigences concernant la galvanisation à chaud doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

Il convient d'utiliser l'EN ISO 1461 et EN ISO 14713 pour établir ces exigences. La définition de classes d'aptitude fondées sur les limitations en composition chimique reportées au Tableau 1 peut être utilisée à titre indicatif.

Tableau 1 — Classes d'aptitude à la galvanisation à chaud fondées sur l'analyse de coulée (à titre indicatif)

Classes	Éléments en % en masse		
	Si	Si + 2,5 P	P
Classe 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	—
Classe 2 ^{a)}	$\leq 0,35$	—	—
Classe 3	$0,14 \leq Si \leq 0,25$	—	$\leq 0,035$

a) La classe 2 s'applique seulement à des alliages spéciaux de zinc.

Pour la classe 1 la valeur maximale du carbone équivalent reportée au Tableau 4 doit être augmentée de 0,02. Pour la classe 3 la valeur maximale du carbone équivalent reportée au Tableau 4 doit être augmentée de 0,01 (voir 7.2.4).

Voir option 5.

NOTE Il convient de tenir compte de la forme du produit, de la composition du bain de zinc, d'autres réglages du traitement de galvanisation et d'autres facteurs lorsqu'on se met d'accord sur les exigences concernant la galvanisation à chaud.

7.5 État de surface

7.5.1 Bande

Il convient que l'état de surface ne compromette pas un emploi approprié à la nuance d'acier si une mise en œuvre correcte de la bande est appliquée.

7.5.2 Tôles, larges-plats

L'EN 10163, parties 1 et 2, s'applique en ce qui concerne les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage. La classe A sous-classe 1 de l'EN 10163-2 doit être appliquée, la classe B pour le meulage ou les sous-classes 2 ou 3 pour la réparation par soudage peuvent l'objet d'un accord au moment de la commande.

Voir option 15.

7.5.3 Profilés

L'EN 10163, parties 1 et 3, s'applique en ce qui concerne les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage. La classe C sous-classe 1 de l'EN 10163-3 doit être appliquée, la classe D pour le meulage ou les sous-classes 2 ou 3 pour la réparation par soudage peuvent l'objet d'un accord au moment de la commande.

Voir option 16.

7.5.4 Barres et fils machine

L'EN 10221 s'applique en ce qui concerne les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage. La classe A de l'EN 10221 doit être appliquée, sauf indication contraire lors de la commande.

Voir option 17.

7.6 Défauts internes

Le niveau admissible des défauts internes doit être conforme à EN 10025-1.

Voir option 6 (pour les produits plats).

Voir option 7 (pour les poutrelles H à ailes parallèles et les poutrelles IPE).

Voir option 8 (pour les barres).

7.7 Dimensions, tolérances sur les dimensions et la forme, masse

7.7.1 Les dimensions, ainsi que les tolérances sur les dimensions et la forme, doivent être conformes aux exigences spécifiées dans la commande par référence aux Normes européennes applicables selon 2.2 et selon 7.7.1 de EN 10025-1:2004.

Pour les tolérances des tôles laminées à chaud, les exigences fondamentales doivent être conformes avec EN 10029, y compris les tolérances d'épaisseur de classe A, sauf accord contraire à la commande.

Voir option 18.

Pour les tôles découpées dans des bandes laminées à chaud en continu, les tolérances sur l'épaisseur doivent être conformes à l'EN 10051.

7.7.2 La masse nominale doit être conforme à EN 10025-1.

8 Contrôle

8.1 Généralités

Les produits doivent être livrés avec contrôle et essais spécifiques afin de faire état de leur conformité à la commande et au présent document.

8.2 Type de contrôle et de document de contrôle

Le type de document de contrôle doit être conforme à EN 10025-1.

Voir option 9.

8.3 Fréquence d'essai

8.3.1 Échantillonnage

La vérification des caractéristiques mécaniques doit être effectuée pour chaque coulée.

8.3.2 Unités de réception

8.3.2.1 L'unité de réception doit comprendre des produits de même forme et nuance, situés dans la même gamme d'épaisseurs que celle spécifiée au Tableau 5, pour ce qui concerne la limite d'élasticité.

Pour la vérification des caractéristiques mécaniques, l'unité de réception doit être de :

— 40 tonnes ou fraction restante.

8.3.2.2 Par accord lors de la commande, pour les produits plats, un essai de flexion par choc uniquement, un essai de flexion par choc et un essai de traction doivent être effectués sur chaque tôle mère ou bobine mère.

Voir option 13.

Voir option 14.

8.3.3 Vérification de la composition chimique

La vérification de la composition chimique doit être conforme à EN 10025-1.

Voir option 2.

8.4 Essais à effectuer pour le contrôle spécifique

8.4.1 Les essais suivants doivent être effectués :

- pour tous produits, l'analyse de coulée ;
- pour tous produits, l'essai de traction ;
- pour tous produits, l'essai de flexion par choc.

8.4.2 Lors de la commande, les essais supplémentaires suivants peuvent faire l'objet d'un accord :

- a) pour tous produits, l'essai de flexion par choc à une autre température ou sur des éprouvettes transversales (voir 7.3.2.2 et 7.3.2.3) ;

Voir option 3.

Voir option 30.

- b) l'analyse sur produit (voir 8.3.3.2 de EN 10025-1:2004).

Voir option 2.

9 Préparation des échantillons et éprouvettes

9.1 Choix et préparation des échantillons pour essais chimiques

La préparation des échantillons pour les analyses sur produit doit être conforme à EN 10025-1.

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

9.2.1 Généralités

Le lieu de prélèvement et l'orientation des échantillons et éprouvettes pour les essais mécaniques doivent être conformes à EN 10025-1.

9.2.2 Préparation des échantillons

Outre les dispositions de EN 10025-1 les échantillons doivent être prélevés :

- sur n'importe quel produit de l'unité de réception.

9.2.3 Préparation des éprouvettes

La préparation des éprouvettes pour les essais mécaniques doit être conforme à EN 10025-1.

Outre les dispositions de EN 10025-1 les exigences suivantes sont applicables :

Pour les éprouvettes soumises à l'essai de traction, on peut utiliser soit toute l'épaisseur du produit, soit la moitié de l'épaisseur du produit, mais une seule surface du produit doit être retenue. Pour les épaisseurs de produit supérieures à 30 mm, il est possible d'utiliser une éprouvette de section circulaire dont l'axe se situe au quart de l'épaisseur du produit. En cas de litige, l'épaisseur totale de la tôle doit être subdivisée en éprouvettes plates d'épaisseur identique. La moyenne des résultats individuels des essais mécaniques fait foi.

9.2.4 Éprouvettes pour l'essai de flexion par choc

Outre les dispositions de EN 10025-1 les exigences suivantes sont applicables :

- les éprouvettes pour l'essai de flexion par choc doivent être prélevées en position quart-épaisseur pour les tôles ayant une épaisseur nominale ≥ 40 mm.

9.3 Identification des échantillons et des éprouvettes

L'identification des échantillons et des éprouvettes doit être conforme à EN 10025-1.

10 Méthodes d'essais

10.1 Analyse chimique

L'analyse chimique doit être conforme à EN 10025-1.

10.2 Essais mécaniques

Les essais mécaniques doivent être réalisés conformément à EN 10025-1.

10.3 Contrôle ultrasonore

- Les contrôles ultrasonores doivent être réalisés conformément à EN 10025-1.

10.4 Contre-essais

Les contre-essais doivent être réalisés conformément à EN 10025-1.

11 Marquage, étiquetage, emballage

Le marquage, l'étiquetage et l'emballage doivent être conformes à EN 10025-1.

Voir option 10.

Outre les dispositions de EN 10025-1, si spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande, le marquage au poinçon de l'acier n'est pas admis ou doit être exécuté à l'emplacement indiqué par l'acheteur

Voir option 31.

12 Réclamations

Toutes les réclamations doivent être traitées conformément à EN 10025-1.

13 Options (voir 5.2)

Les options suivantes de EN 10025-1:2004 sont applicables :

- 1) le procédé d'élaboration de la qualité d'acier doit être indiqué (voir 6.1) ;
- 2) une analyse sur produit doit être réalisée ; le nombre d'échantillons à prélever et les éléments à doser doivent faire l'objet d'un accord (voir 7.2.2, 8.3.3 et 8.4.2) ;

- 3) la température à laquelle les caractéristiques de résistance à la flexion par choc doivent être vérifiées (voir 7.3.2.2 et 8.4.2) ;
- 4) les produits doivent être conformes à l'une des caractéristiques améliorées perpendiculaires à la surface de l'EN 10164 (voir 7.3.3) ;
- 5) toutes les nuances doivent être aptes à satisfaire aux exigences du revêtement (voir 7.4.3) ;
- 6) pour les produits plats d'épaisseur ≥ 6 mm, l'absence de défauts internes doit être vérifiée conformément à l'EN 10160 (voir 7.6 et 10.3) ;
- 7) pour les poutrelles H à ailes parallèles et les poutrelles IPE, l'absence de défauts internes doit être vérifiée conformément à l'EN 10306 (voir 7.6 et 10.3) ;
- 8) pour les barres, l'absence de défauts internes doit être vérifiée conformément à l'EN 10308 (voir 7.6 et 10.3) ;
- 9) le contrôle de l'état de surface et des dimensions doit être effectué par l'acheteur dans les locaux du producteur (voir 8.2) ;
- 10) le type de marquage doit être spécifié (voir 11).

Outre les options de EN 10025-1:2004, les options suivantes sont applicables aux produits selon EN 10025-4 :

- 11b) les feuilles, tôles, bandes et larges-plats d'épaisseur nominale ≤ 12 mm doivent être aptes aubordage sans fissuration (voir 7.4.2.2.1) ;
- 12) les tôles et bandes d'épaisseur nominale ≤ 8 mm doivent être aptes au profilage à froid sur galets pour les rayons de courbure indiqués en 7.4.2.2.1 (voir 7.4.2.2.2) ;
- 13) pour les produits plats, seules les caractéristiques de résistance à la flexion par choc de chaque tôle mère ou bobine mère doivent être vérifiées (voir 8.3.2.2) ;
- 14) pour chaque unité soumise à un traitement thermique, les caractéristiques de résistance à la flexion par choc et de résistance à la traction doivent être vérifiées (voir 8.3.2.2) ;
- 15) pour les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage, une autre classe que la classe A , sous-classe 1 de l'EN 10163-2 est applicable (voir 7.5.2) ;
- 16) pour les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage, une autre classe que la classe C, sous-classe 1 de l'EN 10163-3 est applicable (voir 7.5.3) ;
- 17) pour les discontinuités de surface admissibles et la réparation des défauts de surface par meulage, une autre classe que la classe A de l'EN 10221 est applicable (voir 7.5.4) ;
- 18) d'autres tolérances que la classe A de EN 10029 s'appliquent pour les tôles laminées à chaud (voir 7.7.1) ;
- 19) le producteur doit informer l'acheteur au moment de l'appel d'offres et de la commande quels sont les éléments d'alliage appropriés qui sont ajoutés intentionnellement à la nuance qui doit être livrée (voir 7.2.1) ;
- 20) les caractéristiques de rupture en flexion par choc doivent être vérifiées à l'aide d'éprouvettes transversales entaillées en V (voir 7.3.2.3 et 8.4.2) ;
- 21) le marquage au poinçon n'est pas admis ou doit être exécuté à l'emplacement indiqué par l'acheteur (voir Article 11) ;
- 22) pour les applications ferroviaires, une teneur maximale en S de 0,010 % sur l'analyse de coulée ou 0,012 % sur l'analyse du produit est exigée (voir Tableaux 2 et 3 note b)).

Tableau 2 — Composition chimique à l'analyse de coulée des aciers obtenus par laminage thermomécanique

Désignation	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Altotal	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
Selon EN 10027-1 et CR 10260														
Selon EN 10027-2	% max.													
S275M	1,8818	0,13	0,50	1,50	0,030	0,025	0,05	0,08	0,02	0,05	0,30	0,30	0,10	0,55
S275ML	1,8819	e)			0,025	0,020								d)
S355M	1,8823	0,14	0,50	1,60	0,030	0,025	0,05	0,10	0,02	0,05	0,30	0,50	0,10	0,55
S355ML	1,8834	e)			0,025	0,020								0,015
S420M	1,8825	0,16	0,50	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,50	0,10	0,55
S420ML	1,8836	f)			0,025	0,020								0,015
S460M	1,8827	0,16	0,60	1,70	0,030	0,025	0,05	0,12	0,02	0,05	0,30	0,80	0,20	0,55
S460ML	1,8838	f)			0,025	0,020								0,025

- a) Pour les produits longs, les teneurs maximales en P et S peuvent être 0,005 % plus élevées.
 b) Pour les applications ferroviaires, une teneur maximale en S de 0,010 % sur l'analyse de coulée peut être exigée au moment de l'appel d'offres et de la commande.
 Voir option 32.

- c) Si la teneur en éléments fixant l'azote est suffisante, la teneur minimale en Al total n'est pas applicable.
 d) Une teneur en Cu supérieure à 0,40 % peut entraîner de la criquabilité à chaud lors du formage à chaud.
 e) Pour les produits longs, une teneur maximale en C de 0,15 % pour la nuance S275 et une teneur maximale en C de 0,16 % pour la nuance S355 s'appliquent.
 f) Pour les produits longs, une teneur maximale en C de 0,18 % pour les nuances S420 et S460 s'applique.

Tableau 3 — Composition chimique à l'analyse sur produit basée sur le Tableau 2

Désignation	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
Selon EN 10027-1 et CR 10260	% max	% max	% max	% max a) a)	% max a) a)	% max	% max	% total min. c)	% max	% max	% max	% max	% max	
S275M	1,8818	0,15 e)	0,55	1,60	0,035	0,030	0,06	0,10	0,015	0,06	0,35	0,35	0,13	0,60
S275ML	1,8819				0,030	0,025								0,017
S355M	1,8823	0,16 e)	0,55	1,70	0,035	0,030	0,06	0,12	0,015	0,06	0,35	0,55	0,13	0,60
S355ML	1,8834				0,030	0,025								0,017
S420M	1,8825	0,18 f)	0,55	1,80	0,035	0,030	0,06	0,14	0,015	0,06	0,35	0,85	0,23	0,60
S420ML	1,8836				0,03.	0,025								0,027
S460M	1,8827	0,18 f)	0,65	1,80	0,035	0,030	0,06	0,14	0,015	0,06	0,35	0,85	0,23	0,60
S460ML	1,8838				0,030	0,025								0,027

a) Pour les produits longs, les teneurs maximales en P et S peuvent être 0,005 % plus élevées.
Voir option 32.

b) Pour les applications ferroviaires, une teneur maximale en S de 0,012 % sur l'analyse du produit peut être exigée au moment de l'appel d'offres et de la commande.

Voir option 32.

c) Si la teneur en éléments fixant l'azote est suffisante, la teneur minimale en Al total ne s'applique pas.

d) Une teneur en Cu supérieure à 0,45 % peut entraîner de la cripabilité à chaud lors du formage à chaud.

e) Pour les produits longs, une teneur maximale en C de 0,17 % pour la nuance S275 et une teneur maximale en C de 0,18 % pour la nuance S355 s'appliquent.

f) Pour les produits longs, une teneur maximale en C de 0,20 % pour les nuances S420 et S460 s'applique.

Tableau 4 — CEV maximal, basé sur l'analyse de coulée,
des aciers obtenus par laminage thermomécanique ^{a)}

Désignation Selon EN 10027-1 et CR 10260	Selon EN 10027-2	CEV en % pour les produits d'épaisseurs nominales, en mm				
		≤ 16 ≤ 40	> 16 ≤ 63	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 120	> 120 ≤ 150 ^{b)}
S275M S275ML	1.8818 1.8819	0,34	0,34	0,35	0,38	0,38
S355M S355ML	1.8823 1.8834	0,39	0,39	0,40	0,45	0,45
S420M S420ML	1.8825 1.8836	0,43	0,45	0,46	0,47	0,47
S460M S460ML	1.8827 1.8838	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48

a) Pour l'augmentation facultative des teneurs en éléments qui ont une influence sur la CEV, voir 7.4.3.
b) Les valeurs s'appliquent exclusivement aux produits longs.

Tableau 5 — Caractéristiques mécaniques à température ambiante pour aciers obtenus par laminage thermomécanique

Désignation	Limite d'élasticité minimale R_{eH} ^{a)}	Épaisseur nominale mm	Résistance à la traction R_m ^{a)}						Pourcentage minimal d'allongement à la rupture ^{c)} %						
			< 16	> 16	> 40	> 63	> 80	> 100	> 120	> 40	> 63	> 80	> 100	> 120	d)
Selon EN 10027-1 et CR 10260	Selon EN 10027-2														
S275M	1.8818	275	265	255	245	245	240	370 à 530	360 à 520	350 à 510	24				
S275ML	1.8819														
S355M	1.8823	355	345	335	325	325	320	470 à 630	450 à 610	440 à 600	22				
S355ML	1.8834														
S420M	1.8825	420	400	390	380	370	365	520 à 680	500 à 660	480 à 640	470 à 630	460 à 620	460 à 620	460 à 620	19
S420ML	1.8836														
S460M	1.8827	460	440	430	410	400	385	540 à 720	530 à 710	510 à 690	500 à 680	490 à 660	490 à 660	490 à 660	17
S460ML	1.8838														

a) Pour les tôles, bandes et larges plats de largeur $\geq 600 \text{ mm}$, la direction perpendiculaire (t) au laminage s'applique. Pour tous les autres produits, les valeurs s'appliquent pour la direction parallèle (l) au laminage.

b) $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$.

c) Pour les épaisseurs de produit $< 3 \text{ mm}$ pour lesquelles des éprouvettes de longueur entre repères $L_o = 80 \text{ mm}$ doivent être utilisées, les valeurs doivent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande.

d) Pour les produits longs, une épaisseur $\leq 150 \text{ mm}$ s'applique.

Tableau 6 — Valeurs minimales d'énergie de rupture pour les essais de flexion par choc sur éprouvettes longitudinales à entaille en V pour les aciers obtenus par laminage thermomécanique

Désignation		Valeurs minimales de l'énergie de rupture, en J, aux températures d'essai, en °C, de							
Selon EN 10027-1 et CR 10260	Selon EN 10027-2	+ 20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50	
S275M	1.8818								
S355M	1.8823								
S420M	1.8825	55	47	43	40 a)	—	—	—	
S460M	1.8827								
S275ML	1.8819								
S355ML	1.8834								
S420ML	1.8836	63	55	51	47	40	31	27	
S460ML	1.8838								

a) Cette valeur correspond à 27 J à - 30 °C (voir EUROCODE 3).

Tableau 7 — Valeurs minimales d'énergie de rupture pour essais de flexion par choc sur éprouvettes transversales à entaille en V pour les aciers obtenus par laminage thermomécanique, lorsqu'un essai de flexion par choc sur éprouvettes transversales fait l'objet d'un accord lors de la commande

Voir option 30

Désignation		Valeurs minimales de l'énergie de rupture, en J, aux températures d'essai, en °C, de							
Selon EN 10027-1 et CR 10260	Selon EN 10027-2	+ 20	0	- 10	- 20	- 30	- 40	- 50	
S275M	1.8818								
S355M	1.8823								
S420M	1.8825	31	27	24	20	—	—	—	
S460M	1.8827								
S275ML	1.8819								
S355ML	1.8834								
S420ML	1.8836	40	34	30	27	23	20	16	
S460ML	1.8838								

Annexe A
(informative)
Liste des anciennes désignations correspondantes

Tableau A.1 — Liste des anciennes désignations correspondantes

Désignation selon EN 10025-4		Anciennes désignations équivalentes en				
		Selon l'EN 10113-3:1993		Selon l'EU 113-72	Allemagne	Italie
S275M	1.8818	S275M	1.8818	Fe E 275 KG TM	—	Fe E 275 KG TM
S275ML	1.8819	S275ML	1.8819	Fe E 275 KT TM	—	Fe E 275 KT TM
S355M	1.8823	S355M	1.8823	Fe E 355 KG TM	StE355 TM	Fe E 355 KG TM
S355ML	1.8834	S355ML	1.8834	Fe E 355 KT TM	TstE355 TM	Fe E 355 KT TM
S420M	1.8825	S420M	1.8825	Fe E 420 KG TM	StE420 TM	—
S420ML	1.8836	S420ML	1.8836	Fe E 420 KT TM	TstE420 TM	—
S460M	1.8827	S460M	1.8827	Fe E 460 KG TM	StE460 TM	Fe E 460 KG TM
S460ML	1.8838	S460ML	1.8838	Fe E 460 KT TM	TstE460 TM	Fe E 460 KT TM

Annexe B
(informative)

Liste des normes nationales correspondant aux EURONORM de référence

Tant que ces EURONORM ne sont pas transformées en normes européennes, on peut soit les utiliser, soit faire référence aux normes nationales correspondantes dont la liste est donnée au Tableau B.1.

NOTE Les normes citées dans le Tableau B.1 ne sont pas supposées être strictement identiques bien qu'elles traitent des mêmes sujets.

Tableau B.1 — EURONORM et normes nationales correspondantes

EURONORM	Normes nationales correspondantes en									
	Allemagne	France	Royaume-Uni	Espagne	Italie	Belgique	Portugal	Suède	Autriche	Norvège
19 a) 53 a)	DIN 1025 T5	NFA 45-205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262	—
	DIN 1025 T2	NFA 45-201	BS 4	UNE 36-527	UNI 5397	NBN 633	NP-2117	SS 21 27 50	—	NS 1907
	DIN 1025 T3	—	—	UNE 36-528	—	—	—	SS 21 27 51	—	NS 1908
54 a)	DIN 1025 T4	—	—	UNE 36-529	—	—	—	SS 21 27 52	—	—
	DIN 1026-1	NFA 45-007	BS 4	UNE 36-525	UNI-EU 54	NBN A 24-204	NP-338	—	M 3260	—
	CECA IC 2	SEW 088	NFA 36-000	BS 5135	—	—	—	SS 06 40 25	—	—

a) Cette EURONORM est officiellement annulée, mais il n'y a aucune Norme européenne correspondante.

Bibliographie

- [1] EN ISO 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux — Spécifications et méthodes d'essai* (ISO 1461:1999).
- [2] EN ISO 14713, *Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions — Revêtements de zinc et d'aluminium — Lignes directrices* (ISO 14713:1999).
- [3] CECA IC 2:1983²⁾, *Aciers à grains fins pour constructions soudées — Instructions pour la mise en oeuvre, notamment pour le soudage.*

2) Tant que le document CECA IC 2 n'est pas transformé en Rapport Technique CEN, il peut être utilisé tel quel ou référence peut être faite à des normes nationales correspondantes dont la liste est donnée dans l'annexe B du présent document.