

---

# norme européenne norme française

NF EN 10025  
Décembre 1993

Indice de classement: A 35-501

---

## Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés

### Conditions techniques de livraison

E : Hot-rolled products of non alloy structural steels - Technical delivery conditions

D : Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen - Technische Lieferbedingungen

---

**Norme française homologuée** par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 5 novembre 1993 pour prendre effet le 5 décembre 1993.

Résulte de l'incorporation à la norme NF EN 10025 d'octobre 1990, de l'amendement 1 de 1993.

---

**correspondance** La norme européenne EN 10025:1993 (qui inclut l'amendement A1:1993) a le statut d'une norme française.

---

**analyse** Le présent document définit les nuances des aciers de base et de qualité non alliés, laminés à chaud et destinés à la fabrication d'éléments de construction soudés ou assemblés pour usage aux températures ambiantes.

Il concerne tant les produits plats que les produits longs.

Il spécifie la composition chimique et les caractéristiques mécaniques et technologiques de ces aciers.

---

**descripteurs** **Thésaurus International Technique** : produit sidérurgique, acier de construction, acier non allié, produit laminé à chaud, classe de qualité, désignation, contrôle, spécification, composition chimique, propriété mécanique, essai mécanique, marquage.

---

**modifications** Par rapport à la publication de 1990 :

- introduction des valeurs de carbone équivalent,
- introduction des nouvelles désignations selon EN 10027 -1 et 2 et EC/ISS/IC 10,
- actualisation des normes en référence,
- modifications rédactionnelles.

---

**corrections**

---

# Aciers de construction - Prescriptions de qualité Produits plats Produits longs

---

BNS 7.1  
BNS 7.3

## Membres de la commission de normalisation

Président : M USSEGLIO

Secrétariat : BNS

M	BONHOMME	C.T.DEC.
M	BRUNET	ASCOMETAL
M	CAFFAREL	MERLIN GERIN
M	CHABIN	SNCF DIRECTION DE L'EQUIPEMENT
M	CHARLEUX	BUREAU VERITAS
M	CHANTREL	SYNDICAT NATIONAL DU TREFILEAGE
M	CLEMENT	BN DES CHEMINS DE FER
M	COMBES	SYMAP
M	DELMOTTE	LA MAISON DE LA MECANIQUE
M	DOCHE	CETIM
M	FUSCH	LRPC
M	GIRARD	UNIMETAL
M	GOURMELON	LCPC
M	GRASSER	EDF SCF
M	GRECIET	RNUR
M	GRENAUT	UNIMETAL
M	GUEGUEN	AFNOR
M	GUYON	UNM
M	JAILLARD	SOLLAC
M	JOUMARD	PUM
M	LAFRANCE	GTS
M	LE MUET	AUBERT & DUVAL
M	MAREZ	CEREC
M	MEHUE	SETRA
M	MOTTUEL	SNCM
M	PASCAL	CTICM
M	PRUNIER	PSA
MME	RIGOULAY	PETITJEAN SA
M	ROBIN	FRAMATOME SA
M	SOUBEYRAND	SNPPA
M	TARDIF	SOLLAC
M	THIAULT	ETIRACIER
M	THOMAS	CREUSOT LOIRE INDUSTRIE
M	USSEGLIO	BNS
MME	VEROLLET	AFNOR

### **Avant-propos national**

La présente norme européenne reprend la norme EN 10025:1990 dans laquelle ont été introduits :

- l'amendement A1:1993 relatif aux valeurs de carbone équivalent,
- les nouvelles désignations des nuances d'aciers conformément aux normes européennes EN 10027-1, EN 10027-2 et à l'ECISS/IC 10,
- quelques modifications rédactionnelles prenant en compte les textes de normes plus récentes (EN 10113-1 à 3).

### **Correspondance avec les désignations de nuances antérieures**

La correspondance entre ces nouvelles désignations des nuances et celles figurant dans la version de 1990 de l'EN 10025, ainsi que la correspondance avec les nuances nationales antérieures, est donnée dans l'annexe informative C.

### **Références aux normes françaises**

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

ECISS IC 10	: A 02-005-3
EN 10002-1	: NF EN 10002-1 (indice de classement : A 03-001)
EN 10020	: NF EN 10020 (indice de classement : A 02-025)
EN 10021	: NF EN 10021 (indice de classement : A 00-100)
EN 10027-1	: NF EN 10027-1 (indice de classement : A 02-005-1)
EN 10027-2	: NF EN 10027-2 (indice de classement : A 02-005-2)
EN 10029	: NF EN 10029 (indice de classement : A 46-503)
EN 10045-1	: NF EN 10045-1 (indice de classement : A 03-011)
EN 10051	: NF EN 10051 (indice de classement : A 46-501)
EN 10079	: NF EN 10079 (indice de classement : A 40-001)
EN 10163	: NF EN 10163 (indice de classement : A 40-501-1 à 3)
EN 10164	: NF EN 10164 (indice de classement : A 36-202)
EN 10204	: NF EN 10204 (indice de classement : A 00-001)
ISO 2566-1:1984	: A 03-174

*La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises de même domaine d'application mais non identiques est la suivante :*

*CECA IC 2:1983 : A 36-000*  
*EURONORM 17:1970 : NF A 45-051*  
*EURONORM 18:1979 : NF A 03-111*  
*EURONORM 19:1957 : NF A 45-205*  
*EURONORM 24:1962 : NF A 45-210*  
*EURONORM 53 : 1982 : NF A 45-201*  
*EURONORM 54:1980 : NF A 45-007*  
*EURONORM 56:1977 : NF A 45-001 - NF A 45-009 - NF A 45-101*  
*EURONORM 57:1978 : NF A 45-001 - NF A 45-010 - NF A 45-101*  
*EURONORM 58:1978 : NF A 45-001 - NF A 45-005 - NF A 45-101*  
*EURONORM 59:1978 : NF A 45-001 - NF A 45-004 - NF A 45-101*  
*EURONORM 60:1977 : NF A 45-001 - NF A 45-003 - NF A 45-101*  
*EURONORM 61:1982 : NF A 45-001 - NF A 45-006 - NF A 45-101*  
*EURONORM 65 : 1980 : NF A 45-001 - NF A 45-075 - NF A 45-101*  
*EURONORM 91:1981 : NF A 46-012*  
*EURONORM 103:1971 : NF A 04-102*  
*EURONORM 162:1981 : NF A 37-101*  
*EURONORM 168:1986 : NF A 03-116*  
*PrEN 10024 : NF A 45-210*  
*PrEN 10034 : NF A 45-211 - NF A 45-206*  
*PrEN 10048 : NF A 46-100*  
*PrEN 10052 : NF A 02-010*  
*PrEN 10055 : NF A 45-001 - NF A 45-008 - NF A 45-101*  
*PrEN 10056-2 : NF A 45-001 - NF A 45-009*  
*PrEN 10067 : NF A 45-011*

*Les autres normes mentionnées à l'article «Références normatives» n'ont pas de correspondance dans la collection des normes françaises : elles peuvent être obtenues auprès de l'AFNOR.*

---

CDU 669.14.018.291-122.4-4:620.1

Descripteurs : produit sidérurgique, acier de construction, acier non allié, produit laminé à chaud, classe de qualité, désignation, spécification, composition chimique, propriété mécanique, essai mécanique, contrôle, marquage.

**Version française**

**Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés -  
Conditions techniques de livraison  
(inclut l'amendement A1:1993)**

Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten  
Baustählen - Technische Lieferbedingungen  
(enthält Änderung A1:1993)

Hot-rolled products of non alloy structural  
steels - Technical delivery conditions  
(includes amendment A1:1993)

La présente norme européenne incluant son amendement A1 a été acceptée par le CEN le 1993-08-10.

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 correspondantes peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central du CEN ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne incluant son amendement A1 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 Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

**CEN**

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization

**Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles**

## Sommaire

	Page
<b>Avant-propos</b>	3
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b>	4
<b>2</b> <b>Références normatives</b>	4
2.1      Normes générales	5
2.2      Normes concernant les dimensions et tolérances	5
2.3      Normes d'essais	6
<b>3</b> <b>Définitions</b>	6
<b>4</b> <b>Informations à fournir par l'acheteur</b>	7
4.1      Généralités	7
4.2      Options	7
<b>5</b> <b>Dimensions, masse et tolérances</b>	7
5.1      Dimensions et tolérances	7
5.2      Masse de l'acier	7
<b>6</b> <b>Classification des nuances et qualités - Désignation</b>	8
6.1      Classification des nuances et qualités	8
6.2      Désignation	8
<b>7</b> <b>Prescriptions techniques</b>	9
7.1      Procédés d'élaboration de l'acier	9
7.2      État de livraison	9
7.3      Composition chimique	10
7.4      Caractéristiques mécaniques	11
7.5      Caractéristiques technologiques	12
7.6      État de surface	14
<b>8</b> <b>Contrôle</b>	14
8.1      Généralités	14
8.2      Contrôle spécifique	14
8.3      Lotissement	15
8.4      Unité de réception	15
8.5      Vérification de la composition chimique	15
8.6      Essais mécaniques	15
8.7      Méthodes d'essais	16
8.8      Contre-essais et remaniements	17
8.9      Défauts internes	17
8.10     Documents de contrôle	17
<b>9</b> <b>Marquage des produits plats et des produits longs</b>	18
<b>10</b> <b>Réclamations après la livraison</b>	18
<b>11</b> <b>Options</b>	18
11.1     Tous produits	18
11.2     Produits plats	19
11.3     Produits longs	19
11.4     Demi-produits	19
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Emplacement des échantillons et des éprouvettes dans le produit</b>	30
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Liste des normes nationales correspondant aux EURONORM de référence</b>	33
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Liste des correspondances des anciennes désignations nationales antérieures</b>	35

## **Avant-propos**

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique ECISS/TC 10 «Aciers de construction - Qualités» dont le Secrétariat est assuré par le NNI.

Le texte de l'EN 10025:1990, et le texte de l'amendement A1:1993 ont été incorporés dans le document établi par le secrétariat de l'ECISS/TC 10. Cet amendement a été élaboré à la demande du CEN/TC 121 «Soudage» et du CEN/TC 135 «Structures en acier». Il contient également les nouvelles désignations relatives à l'EN 10027 parties 1 et 2, à l'IC 10 et le corrigendum daté de juillet 1991.

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 1994, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en février 1994.

Selon les règles communes au CEN/CENELEC, les pays suivants sont tenus de reprendre cette norme européenne :

Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

## 1 Domaine d'application

**1.1** La présente norme européenne spécifie les exigences pour les produits longs et plats laminés à chaud en aciers de base et de qualité non alliés, dans les nuances et qualités indiquées dans les tableaux 2 et 3 (composition chimique), 5 et 6 (caractéristiques mécaniques), dans les conditions de livraison normales comme indiqué en 7.2.

Les aciers spécifiés dans la présente norme européenne sont destinés à la fabrication d'éléments de construction soudés, assemblés par rivets ou boulons, et pour service aux températures ambiantes (sous réserve des restrictions prévues à l'article 7.5.1).

Ces aciers ne sont pas destinés à subir un traitement thermique, excepté les produits livrés dans l'état de livraison N. Le recuit de relaxation est admis. Les produits livrés dans l'état N peuvent être normalisés et thermoformés après livraison (voir article 3).

NOTE 1 : Les demi-produits, qui doivent être transformés en produits finis laminés conformes à la présente norme européenne, devraient faire l'objet d'un accord particulier lors de l'appel d'offres et de la commande. La composition chimique peut également faire l'objet d'un accord au moment de l'appel d'offres et de la commande, toutefois les valeurs doivent être dans les limites du tableau 2.

NOTE 2 : Pour certaines nuances et formes de produits, on peut spécifier, lors de l'appel d'offres et de la commande, l'aptitude à des applications particulières (voir 7.5.3 et 7.5.4 et tableau 7).

**1.2** La présente norme européenne ne s'applique pas aux produits revêtus et aux produits pour lesquels d'autres EURONORM existent ou d'autres normes européennes concernant des aciers de construction d'usage général sont prévues :

- Produits semi-finis pour forgeage en acier de construction d'usage général (voir EURONORM 30).
- Aciers de construction soudable de qualité spéciale (voir EN 10113 parties 1 à 3).
- Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique (voir EN 10155).
- Tôles et larges-plats en aciers à grains fins trempés et revenus pour constructions soudées (voir PrEN 10137 parties 1 à 3)<sup>1)</sup>.
- Produits plats en acier à haute limite d'élasticité pour emboutissage à froid : larges-plats, tôles et tôles minces, larges bandes et feuillards (voir PrEN 10149)<sup>1)</sup>.
- Aciers pour construction navale - Qualités à résistance normale ou élevée (voir EURONORM 156).
- Profils creux finis à chaud (voir EN 10210-1).

## 2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

---

<sup>1)</sup> *Projet en cours de discussion.*



## 2.1 Normes générales

EN 10020	Définition et classification des aciers.
EN 10021	Conditions générales techniques de livraison des aciers.
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 10079	Définition des produits en acier.
EN 10163	Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges-plats et profilés en acier laminés à chaud - Partie 1 : Généralités  Partie 2: Tôles et larges-bandes  Partie 3 : Profilés
EN 10164	Acier de construction avec caractéristiques de déformation améliorée dans le sens perpendiculaire à la surface du produit - Conditions techniques de livraison.
EN 10204	Produits métalliques - Types de documents de contrôle.
PrEN 10052 1)	Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux.
EURONORM 162:1981 <sup>1)</sup>	Profilés formés à froid - Conditions techniques de livraison.
EURONORM 168:1986 2)	Produits sidérurgiques - Documents de contrôle - Contenus.
CECA IC 2:1983 2)	Aciers à grains fins pour constructions soudées - Instructions pour la mise en oeuvre, notamment pour le soudage.
ECISS IC 10	Système de désignation des aciers - Symboles additionnels pour la désignation symbolique des aciers.

## 2.2 Normes concernant les dimensions et tolérances

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 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.
PrEN 10024 1)	Poutrelles normales et profilées en U normaux - Tolérances de laminage.
EN 10034	Poutrelles I et H en acier de construction - Tolérances de forme et de dimensions.
PrEN 10048 1)	Feuillards laminés à chaud - Tolérances de dimensions et de forme.
PrEN 10055 1)	Profilés T en acier à ailes égales et à coins arrondis laminés à chaud.
EN 10056-2 1)	Tolérances pour les poutrelles à ailes égales et à ailes inégales - Partie 2 : Tolérances.
Pr EN 10067 1)	Plats à boudin laminés à chaud.
EURONORM 17:1970 2)	Fil machine en acier non allié d'usage général destiné au tréfilage ou à l'étréfilage - Dimensions et tolérances.
EURONORM 19:1957 2)	Poutrelles IPE - Poutrelles à ailes parallèles.

---

1) *Projet en cours de discussion.*

2) *Tant que les EURONORM ne sont pas transformés en normes européennes, on peut soit les utiliser, soit faire référence aux normes nationales correspondantes dont la liste est donnée en annexe B de la présente norme européenne.*

- EURONORM 24:1962 2) 3) Poutrelles normales et profilées en U normaux- Tolérances de laminage.  
EURONORM 53:1962 2) Poutrelles à larges ailes à faces parallèles.  
EURONORM 54:1980 2) Petits profilés U en acier laminés à chaud.  
EURONORM 56:1977 2) 4) Cornières à ailes égales et à coins arrondis laminés à chaud.  
EURONORM 57:1978 2) 4) Cornières à ailes inégales et à coins arrondis laminés à chaud.  
EURONORM 58:1978 2) Plats laminés à chaud pour usages généraux.  
EURONORM 59:1978 2) Carrés laminés à chaud pour usages généraux.  
EURONORM 60:1977 2) Ronds laminés à chaud pour usages généraux.  
EURONORM 61:1982 2) Hexagones laminés à chaud.  
EURONORM 65:1980 2) Ronds en acier en barres laminées à chaud pour vis et rivets.  
EURONORM 66:1967 2) Demi-ronds et demi-ronds aplatis laminés à chaud.  
EURONORM 91:1981 2) Grandes plats laminés à chaud -Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.

### 2.3 Normes d'essais

- EN 10002-1 Matériaux métalliques - Essai de traction - Partie 1 : Méthode d'essai (à la température ambiante).  
EN 10045-1 Matériaux métalliques - Essai de flexion par choc sur éprouvettes Charpy - Partie 1 : Méthode d'essai.  
EURONORM 18:1979 2) Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes pour l'acier et les produits sidérurgiques.  
EURONORM 103:1971 2) Détermination micrographique de la grosseur du grain ferritique ou austénitique des aciers.  
ISO 2566/1:1984 Aciers - Conversion des valeurs d'allongement - Partie 1 : Aciers au carbone et aciers faiblement alliés.

## 3 Définitions

Dans le cadre de la présente norme européenne, les définitions suivantes s'appliquent :

- 3.1** Les aciers de base et de qualité non alliés définis dans la norme européenne EN 10020.  
**3.2** Les termes relatifs au traitement thermique définis dans le PrEN 10052.  
**3.3** Produits longs, produits plats (tôles, feuillards, larges bandes et larges-plats) et demi-produits selon l'EN 10079.

---

2) Tant que les EURONORM ne sont pas transformés en normes européennes, on peut soit les utiliser, soit faire référence aux normes nationales correspondantes dont la liste est donnée en annexe B de la présente norme européenne.

3) L'EURONORM 24 est ajoutée car il comporte les profilés en U.

4) Les EURONORM 56 et 57 sont ajoutés car ils contiennent les dimensions nominales.

**3.4 laminage normalisant** : Procédé de laminage dans lequel la déformation finale est effectuée dans une certaine gamme de températures conduisant à un matériau de condition équivalente à celle obtenue après normalisation, de sorte que les valeurs spécifiées de caractéristiques mécaniques sont maintenues même après un traitement de normalisation.

La désignation abrégée de cet état de livraison est N.

NOTE : Dans les publications internationales sur le laminage normalisant aussi bien que pour le laminage thermomécanique, on peut trouver l'expression «laminage contrôlé». Considérant toutefois les différences d'utilisation des produits, une distinction entre ces termes est nécessaire.

## 4 Informations à fournir par l'acheteur

### 4.1 Généralités

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

- a) les informations concernant la forme du produit et la quantité,
- b) la référence à la présente norme européenne,
- c) les dimensions nominales et les tolérances (voir 5.1),
- d) les nuances et qualité de l'acier (voir tableaux 2 et 5)
- e) si les produits doivent être soumis à un contrôle et des essais, et dans ce cas, quel type de contrôle et quel type de document de contrôle sont exigés (voir 8.1.2),
- f) si la vérification des caractéristiques pour la qualité JR et pour les nuances d'acier E295, E335 et E360 doit être effectuée par lot ou par coulée (voir 8.3.1).

Si aucun choix spécifique n'a été formulé par l'acheteur concernant les points a), b), c) et d), le fournisseur doit consulter l'acheteur pour complément.

### 4.2 Options

Un certain nombre d'options sont spécifiées à l'article 11. Dans l'éventualité où l'acheteur n'indique pas ses souhaits concernant l'exécution de l'une quelconque de ces options, le fournisseur doit livrer selon la spécification de base.

## 5 Dimensions, masse et tolérances

### 5.1 Dimensions et tolérances

Les dimensions et tolérances doivent être conformes aux normes européennes et EURONORM applicables (voir 2.2).

### 5.2 Masse de l'acier

La masse calculée doit être déterminée sur la base d'une masse volumique de 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

## 6 Classification des nuances et qualités - Désignation

### 6.1 Classification des nuances et qualités

La présente norme européenne spécifie sept nuances d'acier: S185, S235, S275, S355, E295, E335 et E360 (voir tableau 5) qui diffèrent par leurs caractéristiques mécaniques.

Les nuances d'acier S235 et S275 peuvent être fournies dans les qualités JR, JO et J2. La nuance d'acier S355 peut être fournie dans les qualités JR, JO, J2 et K2. Les produits en nuances d'acier S235 et S275 en qualité J2 sont subdivisés en deux qualités J2G3 et J2G4. Les produits en nuance d'acier S355 de qualité J2 et K2 peuvent être subdivisés en deux qualités respectivement J2G3 et J2G4 et K2G3 et K2G4 (voir 7.2).

Les qualités se distinguent entre elles par leur soudabilité et leurs valeurs spécifiées d'énergie de rupture en flexion par choc (voir aussi 7.5.1).

Les nuances d'acier S185, E295, E335 et E360 et les nuances d'acier S235, S275 et S385 en qualité JR sont des aciers de base, à moins que leur aptitude au formage à froid soit spécifiée.

Les aciers en qualité JO, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 sont des aciers de qualité.

### 6.2 Désignation

**6.2.1** La désignation symbolique des nuances d'acier de la présente norme européenne est conforme à l'EN 10027-1 et à la circulaire d'information ECISS IC 10; la désignation numérique est attribuée conformément à l'EN 10027-2.

NOTE: La liste de correspondance avec les désignations nationales antérieures et avec les désignations antérieures de l'EN 10025:1990 est donnée en annexe C, tableau C.1.

#### 6.2.2 La désignation doit comporter :

- le numéro de la présente norme européenne (EN 10025),
- le symbole S,
- l'indication de la valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité pour les épaisseurs  $\leq 16$  mm, exprimée en newtons par millimètre carré,
- la désignation de la qualité (voir 6.1) quant à la soudabilité et aux valeurs spécifiées de l'énergie de rupture en flexion par choc,
- éventuellement (pour S235JR) l'indication du mode de désoxydation (G1 pour les «aciers effervescents» (FU) ou G2 pour les «aciers effervescents non autorisés» (FN)) (voir 7.1.3),
- éventuellement, le symbole additionnel C pour l'aptitude à l'application particulière souhaitée (voir tableau 7),
- éventuellement, l'indication «+N» si les produits sont livrés dans l'état N (voir 3.4 et tableau 1) (pas nécessaire pour les produits plats des qualités J2G3 et K2G3).

EXEMPLE :

**acier EN 10025 - S355JOC**

## 7 Prescriptions techniques

### 7.1 Procédés d'élaboration de l'acier

**7.1.1** Le procédé d'élaboration de l'acier est laissé au choix du producteur. Le procédé d'élaboration de l'acier doit être indiqué à l'acheteur si ceci a été spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande, sauf dans le cas de l'acier S185.

Option 1.

Pour les aciers des qualités J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4, un procédé d'élaboration spécifique peut être convenu lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 2.

**7.1.2** Le mode de désoxydation doit être conforme au tableau 2. Pour l'acier S235JR, l'acheteur doit spécifier le mode de désoxydation lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 3.

**7.1.3** Les modes de désoxydation sont désignés comme suit :

Facultatif Mode laissé au choix du producteur

FU Acier effervescent

FN Acier effervescent non autorisé

FF Acier complètement calmé contenant en quantité suffisante des éléments fixant complètement l'azote présent (par exemple : Al min. 0,020 %). En cas d'utilisation d'autres éléments, ceux-ci doivent être indiqués dans les documents de contrôle.

### 7.2 État de livraison

#### 7.2.1 Généralités

Le document de contrôle, s'il est exigé (voir 8.1.2), doit mentionner si les produits sont commandés et livrés dans l'état N.

#### 7.2.2 Produits plats

**7.2.2.1** Sauf accord contraire, les produits plats en nuances d'acier S185, E295, E335 et E360 et en nuances d'acier S235, S275 et S355 des qualités JR et J0 doivent être livrés dans un état laissé au choix du producteur (voir 7.4.1).

Option 17.

**7.2.2.2** Les produits plats des qualités J2G3 et K2G3 doivent être livrés à l'état normalisé, ou dans un état équivalent obtenu par laminage normalisant comme défini en 3.4.

**7.2.2.3** Les produits plats des qualités J2G4 et K2G4 doivent être livrés dans un état laissé au choix du producteur.

### 7.2.3 Produits longs

**7.2.3.1** Sauf accord contraire, les produits longs en nuances d'acier S185, E295, E335 et E360 et en nuances d'acier S235, S275 et S355 des qualités JR, J0, J2G3 et K2G3 doivent être laissés dans un état laissé au choix du producteur.

Option 22.

**7.2.3.2** Les produits longs des qualités J2G4 et K2G4 doivent être livrés dans un état laissé au choix du producteur.

**7.2.4** Les états de livraison sont résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1 : États de livraison**

Nuances et qualités	État de livraison	
	Produits plats	Produits longs
S185	Optionnel 1) 3)	Optionnel 1) 3)
S235JR, S235J0 S275JR, S275J0 S355JR, S355J0	Optionnel 1) 3)	Optionnel 1) 3)
S235J2G3 S275J2G3 S355J2G3, S355K2G3	N	Optionnel 1) 3)
S235J2G4 S275J2G4 S355J2G4, S355K2G4	Au choix du producteur 2)	Au choix du producteur 2)
E295, E355, E360	Optionnel 1) 3)	Optionnel 1) 3)
<p>1) Sauf accord contraire à la commande, l'état de livraison est laissé au choix du producteur.</p> <p>2) État de livraison laissé au choix du producteur.</p> <p>3) Si commandé et livré à l'état N, ceci doit être mentionné dans le document de contrôle.</p>		

### 7.3 Composition chimique

**7.3.1** La composition chimique déterminée par une analyse de coulée doit être conforme aux valeurs indiquées au tableau 2.

Les limites supérieures applicables pour l'analyse sur produit sont données au tableau 3.

**7.3.2** Pour les nuances d'aciers S235JR, S235J0, S235J2G3, S235J2G4, S355J0, S355J2G3, S355J2G4, S355K2G3 et S355K2G4, l'exigence supplémentaire suivante de composition chimique doit faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande :

- teneur en cuivre entre 0,25 % et 0,40 %.

Option 4.

**7.3.3** Les exigences supplémentaires suivantes peuvent faire l'objet d'un accord lors de l'appel d'offres et de la commande :

**7.3.3.1** Une valeur maximale de carbone équivalent, basée sur l'analyse de coulée, conforme au tableau 4 doit être appliquée. La valeur de carbone équivalent doit être déterminée en utilisant la formule suivante :

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Lorsqu'une valeur maximale de carbone équivalent a fait l'objet d'un accord, les teneurs des éléments de la formule du carbone équivalent doivent être notées dans le document de contrôle.

Option 5.

**7.3.3.2** Pour les aciers S355J0, S355J2G3, S355J2G4, S355K2G3 et S355K2G4, la mention dans les documents de contrôle des teneurs en Cr, Cu, Mo, Nb, Ni, Ti et V (analyse de coulée).

Option 6.

**7.3.3.3** Pour les aciers S355J0, S355J2G3, S355J2G4, S355K2G3 et S355K2G4 d'épaisseur 30 mm, une teneur maximale de C de 0,18 % pour l'analyse de coulée ou de 0,20 % pour l'analyse sur produit si les produits contiennent plus de 0,02 % de Nb ou 0,02 % de Ti ou 0,03 % de V lors de l'analyse de coulée ou 0,03 % de Nb, ou 0,04 % de Ti ou 0,05 % de V lors de l'analyse sur produit.

Option 7.

## **7.4 Caractéristiques mécaniques**

### **7.4.1 Généralités**

**7.4.1.1** Les caractéristiques mécaniques doivent être conformes aux spécifications données dans les tableaux 5 et 6 pour les produits livrés selon les conditions de contrôle et d'essai conformes à l'article 8 et dans l'état de livraison conforme à 7.2.

**7.4.1.2** Pour les produits commandés et livrés à l'état normalisé ou de laminage normalisant, les caractéristiques mécaniques doivent satisfaire aux tableaux 5 et 6 à l'état de livraison, aussi bien qu'après normalisation par traitement thermique après livraison.

Pour le fil machine, les caractéristiques mécaniques des tableaux 5 et 6 s'appliquent à des éprouvettes de référence à l'état normalisé.

NOTE : Un traitement de relaxation effectué à une température supérieure à 580 °C ou pendant plus d'une heure peut entraîner une détérioration des caractéristiques mécaniques. Si l'acheteur envisage de faire subir aux produits un traitement de relaxation à des températures plus élevées ou pendant une durée plus longue, les valeurs minimales que doivent présenter les caractéristiques mécaniques après un tel traitement sont à convenir lors de l'appel d'offres et de la commande.

**7.4.1.3** 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 annexe A).

**7.4.1.4** Pour les produits plats des qualités J2G3 et K2G3 livrés bruts de laminage avant de subir un traitement de normalisation effectué par l'acheteur, les échantillons doivent être soumis à un traitement de normalisation. Les valeurs obtenues avec les échantillons normalisés doivent être conformes à la présente norme européenne.

NOTE : Les résultats de ces essais ne représentent pas les caractéristiques des produits livrés mais indiquent le niveau des caractéristiques qui peuvent être obtenues par un traitement de normalisation correct.

#### 7.4.2 Essai de flexion par choc

**7.4.2.1** Si l'épaisseur nominale du produit n'est pas suffisante pour préparer des éprouvettes de flexion par choc de taille normale, des éprouvettes de largeur réduite doivent être utilisées (voir 8.6.3.3) et les valeurs d'énergie correspondantes doivent être déduites de la figure 1.

Les essais de flexion par choc ne sont pas exigés pour les épaisseurs nominales < 6 mm.

**7.4.2.2** Pour les produits des qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 d'épaisseur nominale < 6 mm, la grosseur du grain ferritique doit être  $\geq 6$  et vérifiée par la méthode décrite dans l'EURONORM 103 si spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 8.

**7.4.2.3** Lorsque l'aluminium est utilisé comme élément d'affinage du grain, l'exigence concernant la grosseur du grain doit être satisfaite si la teneur en aluminium dans l'analyse de coulée n'est pas supérieure à 0,020 % d'aluminium total ou, au choix, à 0,015 % d'aluminium acide soluble. Dans ce cas, la vérification de la grosseur de grain n'est pas exigée.

**7.4.2.4** Les caractéristiques de flexion par choc des produits de la qualité JR ne sont vérifiées par un essai que si cela est spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 9.

#### 7.4.3 Caractéristiques de déformation dans le sens perpendiculaire à la surface

Par accord lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits en qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 doivent respecter les caractéristiques de déformation améliorées perpendiculairement à la surface de l'EN 10164.

Option 10.

### 7.5 Caractéristiques technologiques

#### 7.5.1 Soudabilité

**7.5.1.1** Les aciers spécifiés dans la présente norme européenne ne présentent pas une aptitude illimitée aux divers procédés de soudage, car le comportement d'un acier pendant et après le soudage ne dépend pas uniquement du matériau, mais également des dimensions et de la forme, ainsi que de la fabrication et des conditions de service des éléments de la construction.

**7.5.1.2** On ne dispose d'aucune information sur la soudabilité des nuances d'acier S185, E285, E335 et E360 du fait que des exigences relatives à la composition chimique ne sont pas spécifiées.

**7.5.1.3** Les aciers des qualités JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 sont en général aptes à être soudés par tous les procédés de soudage. La soudabilité va en croissant pour chaque nuance de la qualité JR à K2.

Pour la qualité S235JR les aciers calmés sont préférables aux aciers effervescents, notamment si lors du soudage, des zones de ségrégation sont rencontrées.

NOTE 1 : La fissuration à froid dans la zone soudée constitue le risque principal, ce risque augmentant avec l'épaisseur, avec la résistance des produits et avec la valeur du carbone équivalent. La fissuration à froid résulte de la combinaison des facteurs suivants :

- le taux d'hydrogène diffusible dans le métal d'apport,
- une structure fragile de la zone affectée thermiquement,
- des concentrations importantes des contraintes de traction dans le joint soudé.



NOTE 2 : Si l'on applique les recommandations données, par exemple dans la CECA IC 25) ou toute autre norme nationale appropriée, les conditions de soudage et les différents domaines de soudabilité recommandés pour les nuances d'acier peuvent être déterminés en fonction de l'épaisseur du produit, de l'énergie de soudage appliquée, des exigences relatives à la conception et la construction, de l'efficacité de l'électrode de soudage, du procédé de soudage et des caractéristiques du métal d'apport.

### **7.5.2 Formage à chaud**

Seuls les produits commandés et fournis à l'état normalisé ou de laminage normalisant doivent satisfaire aux prescriptions des tableaux 5 et 6 si un formage à chaud est effectué après livraison (voir 7.4.1.2).

### **7.5.3 Aptitude au formage à froid**

La désignation des qualités avec aptitude au formage à froid doit comporter le symbole C lors de la commande (voir 6.2.2).

#### **7.5.3.1 Aptitude au bordage**

Si convenu lors de l'appel d'offres et de la commande, les tôles, bandes et larges-plats avec une épaisseur nominale  $\leq 20$  mm doivent être aptes au bordage sans fissuration avec les rayons de pliage minimaux indiqués au tableau 8. Les nuances et qualités auxquelles ceci s'applique sont données au tableau 7.

Option 18.

#### **7.5.3.2 Profilage à froid sur galets**

Si convenu lors de l'appel d'offres et de la commande, les tôles et bandes avec une épaisseur nominale  $\leq 8$  mm doivent être aptes au profilage à froid sur galets (par exemple conformément à l'EURONORM 162). Cette aptitude est applicable pour les rayons de pliage indiqués dans le tableau 9. Les nuances et qualités concernées sont données au tableau 7.

Option 19.

NOTE : Toutes les nuances et qualités aptes au profilage à froid sur galets sont également aptes à la fabrication de profils creux finis à froid de section carrée ou rectangulaire.

#### **7.5.3.3 Étirage des barres**

Si convenu lors de l'appel d'offres et de la commande, les barres doivent être aptes à l'étirage à froid. Les nuances et qualités concernées sont données au tableau 7.

Option 23.

### **7.5.4 Autres exigences**

Lors de l'appel d'offres et de la commande, l'aptitude à la galvanisation par immersion à chaud ou à l'émaillage ainsi que les exigences correspondantes relatives à la qualité du produit peuvent faire l'objet d'un accord.

Option 11.

Si convenu lors de l'appel d'offres et de la commande, le matériau doit être apte au refendage des profilés lourds.

Option 24.

---

5) Sera transformé en EN 1011 «Recommandations relatives au soudage à l'arc des aciers ferritiques».

## **7.6 État de surface**

### **7.6.1 Bandes**

L'état de surface ne peut être préjudiciable à un emploi approprié à la nuance d'acier si une mise en oeuvre correcte de la bande est appliquée.

### **7.6.2 Tôles, larges plats et produits longs**

L'EN 10163 parties 1 à 3 s'applique pour les discontinuités de surface admissibles et à la réparation des défauts de surface par meulage et/ou soudage.

## **8 Contrôle**

### **8.1 Généralités**

**8.1.1** Les produits peuvent être fournis avec contrôle et essais, du respect des prescriptions de la présente norme européenne.

**8.1.2** Si un contrôle et des essais sont prescrits par l'acheteur, celui-ci doit spécifier lors de l'appel d'offres et de la commande :

- les types de contrôle et d'essais (spécifiques ou non spécifiques) (voir EN 10021),
- le type de document de contrôle (voir 8.10).

Voir 4.1 e) et option 12.

Les produits en acier S185 doivent seulement être soumis à un contrôle non spécifique.

**8.1.3** Le contrôle spécifique doit être effectué conformément aux prescriptions de 8.2 à 8.9.

**8.1.4** Le contrôle de l'état de surface et des dimensions doit être réalisé par le producteur, sauf accord contraire lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 13.

### **8.2 Contrôle spécifique**

**8.2.1** Si un document de contrôle pour contrôle spécifique est demandé, doivent être effectués :

- pour tous produits, l'essai de traction,
- pour tous produits des qualités J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4, l'essai de flexion par choc.

**8.2.2** Lors de l'appel d'offres et de la commande, les essais supplémentaires suivants peuvent faire l'objet d'un accord :

- a) pour tous produits de qualité JR, l'essai de flexion par choc (voir 7.4.2.4),

Option 9.

- b) l'analyse sur produit, si les produits sont livrés par coulée (voir 8.5.2),

Option 15.

### 8.3 Lotissement

**8.3.1** La vérification des caractéristiques mécaniques doit être effectuée par :

- lot ou coulée, conformément aux spécifications formulées lors de l'appel d'offres et de la commande, pour les qualités JR et pour les nuances d'acier E295, E335 et E360,

Option 14.

- coulée, pour les qualités J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4.

**8.3.2** Même s'il a été convenu lors de l'appel d'offres et de la commande que le lotissement se ferait par lot, le producteur peut effectuer la vérification par coulée, si les produits sont livrés par coulée.

### 8.4 Unité de réception

**8.4.1** L'unité de réception doit comprendre des produits de même nuance et de même forme et situés dans la même gamme d'épaisseurs spécifiée au tableau 5 pour la limite d'élasticité et doit être de :

- par lot : 20 t ou fraction restante,

- par coulée : 40 t ou fraction restante,

: 60 t ou fraction restante pour les profils lourds d'une masse > 100 kg/m.

**8.4.2** Si convenu lors de l'appel d'offres et de la commande, pour les produits plats des qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4, l'essai de flexion par choc seul ou l'essai de flexion par choc et l'essai de traction doivent être effectués pour chaque tôle mère ou bobine.

Option 20.

### 8.5 Vérification de la composition chimique

**8.5.1** Pour l'analyse de coulée, les valeurs enregistrées par le producteur font foi.

**8.5.2** L'analyse sur produit doit être effectuée, si elle est spécifiée lors de l'appel d'offres et de la commande. L'acheteur doit spécifier le nombre d'échantillons et les éléments à doser.

Option 15.

### 8.6 Essais mécaniques

#### 8.6.1 Nombre d'échantillons

Par unité de contrôle, on doit prélever un produit échantillon de chaque unité de réception :

- un échantillon pour l'essai de traction (voir 8.2.1),

- un échantillon suffisant pour une série de six éprouvettes pour l'essai de flexion par choc pour les qualités J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4, et si demandé pour la qualité JR (voir 8.2.1 et 8.2.2a)).

### **8.6.2 Emplacements des échantillons** (voir annexe A)

Les échantillons doivent être prélevés sur le produit le plus épais de l'unité de réception, sauf dans le cas des produits plats des qualités J2G3 et K2G3 pour lesquels les échantillons sont prélevés sur n'importe quel produit de l'unité de réception.

**8.6.2.1** Pour les tôles, larges bandes et larges-plats, les échantillons doivent être prélevés de façon telle que l'axe des éprouvettes se trouve environ à mi-distance entre la rive et l'axe des produits.

Pour les larges bandes et le fil machine, l'échantillon doit être prélevé à une distance adéquate de l'extrémité de la bobine.

Pour les bandes étroites (d'une largeur < 600 mm), l'échantillon doit être prélevé à une distance adéquate de l'extrémité et à un tiers de la largeur.

**8.6.2.2** Pour les produits longs, l'EURONORM 18 est applicable (voir annexe A).

**8.6.2.3** Pour les demi-produits, si des essais en complément de l'analyse chimique sont spécifiés à la commande, les échantillons de côté ou diamètre  $\leq 20$  mm sont préparés par forgeage à chaud à partir de la section initiale du produit suivi d'un traitement de normalisation.

Option 27.

### **8.6.3 Choix et préparation des éprouvettes**

#### **8.6.3.1 Généralités**

Les dispositions de l'EURONORM 18 doivent être appliquées (voir aussi annexe A).

#### **8.6.3.2 Éprouvettes pour l'essai de traction**

Les dispositions appropriées de la norme européenne EN 10002-1 doivent être appliquées.

Les éprouvettes peuvent ne pas être proportionnelles, mais en cas de litige, des éprouvettes proportionnelles d'une longueur entre repères de  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  doivent être utilisées (voir 8.7.2.1).

Pour les produits plats d'épaisseur nominale < 3 mm, les éprouvettes doivent avoir une longueur entre repères de  $L_0 = 80$  mm et une largeur de 20 mm (éprouvette numéro 2, EN 10002-1, annexe A).

Pour les barres, des éprouvettes de section circulaire sont en général utilisées, mais d'autres formes sont également autorisées (voir EN 10002-1).

#### **8.6.3.3 Éprouvettes pour l'essai de flexion par choc**

Les éprouvettes de flexion par choc à entaille en V doivent être découpées de façon à ce que leur axe soit parallèle à la direction principale de laminage. Les éprouvettes doivent être usinées et préparées conformément à la norme EN 10045-1. En outre, les exigences suivantes sont applicables :

- a) pour les épaisseurs nominales > 12 mm, les éprouvettes normales de 10 mm x 10 mm doivent être usinées de façon qu'une des faces ne soit pas distante de plus de 2 mm d'une surface de laminage,
- b) pour les épaisseurs nominales  $\leq 12$  mm, si des éprouvettes de largeur réduite sont utilisées, la largeur minimale doit être  $\geq 5$  mm.

#### **8.6.3.4 Échantillons pour l'analyse chimique**

La préparation des échantillons pour les analyses sur produit doit être conforme à l'EURONORM 18.

## **8.7 Méthodes d'essais**

### **8.7.1 Analyse chimique**

Pour la détermination de la composition chimique, les normes européennes ou EURONORM correspondants doivent être utilisés en cas de litige (voir note 2 à l'article 2).

## 8.7.2 Essais mécaniques

Les essais mécaniques doivent être effectués dans l'intervalle de températures 10 °C - 35 °C, sauf si une température spécifique est prescrite pour les essais de flexion par choc.

### 8.7.2.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément à la norme EN 10002-1.

La limite supérieure d'écoulement ( $R_{eH}$ ) doit être déterminée pour vérifier les valeurs de limite d'élasticité indiquées dans le tableau 5.

En l'absence de phénomène d'écoulement, c'est la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % ( $R_{p0,2}$ ) ou le  $R_{10,5}$ , qui doit être déterminé. En cas de litige, c'est la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % ( $R_{p0,2}$ ) ou qui doit être déterminée.

En cas d'utilisation d'une éprouvette non proportionnelle pour les produits d'épaisseur  $\geq 3$  mm, la valeur d'allongement, en pourcentage, obtenue doit être convertie en valeur correspondant à une longueur initiale entre repères  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ , à l'aide des tableaux de conversion de la norme ISO 2566-1.

### 8.7.2.2 Essai de flexion par choc

L'essai de flexion par choc doit être effectué conformément à la norme EN 10045-1.

La valeur moyenne des trois essais doit respecter l'exigence spécifiée. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure à 70 % de cette dernière.

Trois éprouvettes supplémentaires doivent être prélevées dans le même échantillon conformément à 8.6.1 et soumises à l'essai si l'un des cas suivants se présente :

- la valeur moyenne de trois valeurs d'énergie de rupture est inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée,
- la valeur moyenne correspond aux exigences spécifiées, mais deux valeurs individuelles sont inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée,
- une valeur est inférieure à 70 % de la valeur moyenne minimale spécifiée.

La valeur moyenne des six essais ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée. Deux valeurs individuelles seulement peuvent être inférieures à la valeur moyenne minimale spécifiée, et une seule peut être inférieure à 70 % de cette valeur.

## 8.8 Contre-essais et remaniements

L'EN 10021 s'applique à l'ensemble des contre-essais et remaniements.

Dans le cas des bandes et du fil machine, les contre-essais doivent être effectués sur une bobine rebutée après avoir coupé une longueur supplémentaire suffisante, de longueur maximale égale à 20 m, pour éliminer l'effet de fin de bobine.

## 8.9 Défauts internes

Les dispositions de l'EN 10021 pour les défauts internes doivent être appliqués.

## 8.10 Documents de contrôle

**8.10.1** Pour l'acier S185, seule une attestation de conformité à la commande peut être fournie, et seulement si cela a été convenu lors de l'appel d'offres et de la commande.

**8.10.2** Pour tous les autres aciers, et si convenu et spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande, l'un des documents indiqués dans l'EN 10204 doit être fourni. Ces documents doivent comporter l'indication des groupes A, B et Z et les numéros de code C01-C03, C10-C13, C40-C43, et C71-C92 suivant l'EURONORM 168.

Voir 4.1 e) et option 12.

## 9 Marquage des produits plats et des produits longs

**9.1** Sauf spécification contraire lors de l'appel d'offres et de la commande, les produits doivent être marqués par l'application d'une peinture, d'un poinçonnage, d'une étiquette adhésive indélébile ou d'étiquettes attachées indiquant :

- la désignation abrégée de la nuance (exemple : S275J0),
- un nombre repère d'identification de la coulée (si le contrôle est fait par coulée),
- le nom ou le sigle du producteur.

Option 16.

**9.2** Le marquage doit être apposé à proximité d'une extrémité de chaque produit ou sur la section terminale, selon le choix du producteur.

**9.3** Les produits de faible masse peuvent être fournis en fardeaux ligaturés ; dans ce cas, le marquage doit être apposé sur une étiquette attachée au fardeau ou sur le produit supérieur du fardeau.

## 10 Réclamations après la livraison

En ce qui concerne les réclamations après la livraison et leurs suites, les dispositions de l'EN 10021 doivent être appliquées.

## 11 Options

(voir 4.2)

### 11.1 Tous produits

- 1) Si le procédé d'élaboration de l'acier doit être indiqué, sauf pour l'acier S185 (voir 7.1.1).
- 2) Si un procédé d'élaboration spécifique de l'acier est requis pour les qualités J0, J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 (voir 7.1.1).
- 3) Si une méthode de désoxydation particulière est requise pour la nuance S355JR (voir 7.1.2).
- 4) Si une teneur en cuivre comprise entre 0,25 % et 0,40 % est requise (voir 7.3.2).
- 5) Si la valeur maximale de carbone équivalent du tableau 4 est demandée pour les aciers S235, S275 et S355 (voir 7.3.3.1).
- 6) Si la mention des éléments supplémentaires dans les documents de contrôle est demandée pour l'acier S355 (voir 7.3.3.2).
- 7) Si une teneur maximale de carbone de 0,18 % pour l'analyse de coulée est demandée pour les aciers S355J0, S355J2 et S355K2 d'épaisseur  $\leq 30$  mm (voir 7.3.3.3).
- 8) Pour les produits des qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 d'épaisseur nominale  $< 6$  mm, si la grosseur du grain doit être vérifiée (voir 7.4.2.2).
- 9) Si les caractéristiques d'énergie de rupture en flexion par choc de la qualité JR doivent être vérifiées par un essai (voir 7.4.2.4, 8.2.2 a) et tableau 6).
- 10) Si les produits des qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4 doivent respecter les caractéristiques améliorées de déformation perpendiculairement à la surface de l'EN 10164 (voir 7.4.3).
- 11) Si le matériau doit être apte à la galvanisation à chaud ou à l'émaillage (voir 7.5.4).

- 12) Si les produits doivent être soumis à un contrôle et à des essais, et dans le cas où ils sont requis, quels types de contrôles et d'essais et quel document de contrôle sont requis (voir 4.1 e) et 8.1.2).
- 13) Si l'acheteur désire effectuer lui-même le contrôle de l'état de surface et de dimensions à l'usine du producteur (voir 8.1.4).
- 14) Si la vérification des caractéristiques mécaniques de la qualité JR et des nuances d'acier E295, E335 et E360 doit être effectuée par lot ou par coulée (voir 4.1 f) et 8.3.1).
- 15) Si l'analyse sur produit doit être réalisée et, dans l'affirmative, le nombre d'échantillons à prélever et les éléments à doser (voir 8.5.2).
- 16) Si un marquage spécifique est exigé (voir 9.1).

### 11.2 Produits plats

- 17) Si l'état de surface N est exigé pour les nuances d'aciers S185, E295, E335 et E360 et pour les nuances d'acier S235, S275 et S355 en qualité JR et JO (voir 7.2.2.1).
- 18) Si l'aptitude au bordage à froid sans fissuration est requise pour les tôles, bandes et larges plats d'épaisseur nominale  $\leq 20$  mm (voir 7.5.3.1).
- 19) Si les tôles et bandes d'épaisseur nominale  $\leq 8$  mm doivent être aptes au profilage à froid sur galets avec les rayons de pliage indiqués dans le tableau 9 (voir 7.5.3.2).
- 20) Pour les produits plats des qualités J2G3, J2G4, K2G3 et K2G4, pour chaque tôle mère ou bobine : si l'essai de flexion par choc seul, ou l'essai de flexion par choc et l'essai de traction doivent être réalisés (voir 8.4.2).
- 21) Pour les produits plats d'épaisseur nominale  $> 30$  mm, si une éprouvette cylindrique peut être utilisée pour l'essai de traction (voir figure A.3).

### 11.3 Produits longs

- 22) Si l'état de livraison N est requis pour les nuances d'aciers S185, E295, E335 et E360 et pour les nuances d'acier S235, S275 et S355 en qualité JR, JO, J2G3 et K2G3 (voir 7.2.3.1).
- 23) Si les barres doivent être aptes à l'étirage à froid (voir 7.5.3.3).
- 24) Si les profils lourds doivent être aptes au refendage (voir 7.5.4).
- 25) Si la teneur maximale en carbone des profilés d'épaisseur nominale  $> 100$  mm doit être donnée (voir tableaux 2 et 3).
- 26) Si les valeurs minimales d'énergie de rupture en flexion par choc des profilés d'épaisseur nominale  $> 100$  mm doivent être données (voir tableau 6).

### 11.4 Demi-produits

- 27) Si les demi-produits doivent être soumis à des essais (voir 8.6.2.3).

Tableau 2 : Composition chimique de l'analyse de coulée  
des produits plats et des produits longs 1)

Désignation		Type de désoxydation	Sous-groupe 4)	C en % max pour une épaisseur nominale de produit (mm)			Mn % max	Si % max	P % max	S % max	N 2) 3) % max
				≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 5)					
S185 6)	1.0035	au choix	BS	—	—	—	—	—	—	—	—
S235JR 6)	1.0037	au choix	BS	0,17	0,20	—	1,40	—	0,045	0,045	0,009
S235JRG1 6)	1.0036	FU	BS	0,17	0,20	—	1,40	—	0,045	0,045	0,007
S235JRG2	1.0038	FN	BS	0,17	0,17	0,20	1,40	—	0,045	0,045	0,009
S235J0	1.0114	FN	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,040	0,040	0,009
S235J2G3	1.0116	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,035	0,035	—
S235J2G4	1.0117	FF	QS	0,17	0,17	0,17	1,40	—	0,035	0,035	—
S275JR	1.0044	FN	BS	0,21	0,21	0,22	1,50	—	0,045	0,045	0,009
S275J0	1.0143	FN	QS	0,18	0,18	0,18 7)	1,50	—	0,040	0,040	0,009
S275J2G3	1.0144	FF	QS	0,18	0,18	0,18 7)	1,50	—	0,035	0,035	—
S275J2G4	1.0145	FF	QS	0,18	0,18	0,18 7)	1,50	—	0,035	0,035	—
S355JR	1.0045	FN	BS	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,045	0,045	0,009
S355J0 8)	1.0553	FN	QS	0,20	0,20 9)	0,22	1,60	0,55	0,040	0,040	0,009
S355J2G3 8)	1.0570	FF	QS	0,20	0,20 9)	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—
S355J2G4 8)	1.0577	FF	QS	0,20	0,20 9)	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—
S355K2G3 8)	1.0595	FF	QS	0,20	0,20 9)	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—
S355K2G4 8)	1.0596	FF	QS	0,20	0,20 9)	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	—
E295	1.0050	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009
E335	1.0060	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009
E360	1.0070	FN	BS	—	—	—	—	—	0,045	0,045	0,009

1) Voir 7.3.

2) Un dépassement des valeurs spécifiées est admis à condition que pour chaque augmentation de 0,001 % de N la teneur maximale en P soit réduite de 0,005 % ; la teneur en N sur coulée ne doit cependant pas dépasser 0,012 %.

3) La valeur maximale exigée pour l'azote ne s'applique pas lorsque la composition chimique présente une teneur minimale en Al total de 0,020 % ou lorsque d'autres éléments fixant l'azote sont présents en quantités suffisantes. Les éléments fixant l'azote doivent être mentionnés dans le document de contrôle.

4) BS = acier de base ; QS = acier de qualité.

5) Pour les profilés et laminés marchands d'une épaisseur nominale > 100 mm : teneur en C selon accord.

Option 25.

6) Disponibles uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

7) Pour épaisseur nominale > 150 mm : C = 0,20 % max.

8) Voir 7.3.3.2 et 7.3.3.3.

9) Pour les épaisseurs nominales > 30 mm et pour les nuances aptes au profilage à froid sur galets (voir 7.5.3.2) : C = 0,22 % max.



Tableau 3 : Composition chimique de l'analyse  
sur produit sur la base du tableau 2 1)

Désignation		Type de désoxydation	Sous-groupe 4)	C en % max pour une épaisseur nominale de produit (mm)			Mn % max	Si % max	P % max	S % max	N 2) 3) % max
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 5)					
S185 6)	1.0035	au choix	BS	—	—	—	—	—	—	—	—
S235JR 6)	1.0037	au choix	BS	0,21	0,25	—	1,50	—	0,055	0,055	0,011
S235JRG1 6)	1.0036	FU	BS	0,21	0,25	—	1,50	—	0,055	0,055	0,009
S235JRG2	1.0038	FN	BS	0,19	0,19	0,23	1,50	—	0,055	0,055	0,011
S235J0	1.0114	FN	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	—	0,050	0,050	0,011
S235J2G3	1.0116	FF	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	—	0,045	0,045	—
S235J2G4	1.0117	FF	QS	0,19	0,19	0,19	1,50	—	0,045	0,045	—
S275JR	1.0044	FN	BS	0,24	0,24	0,25	1,60	—	0,055	0,055	0,011
S275J0	1.0143	FN	QS	0,21	0,21	0,21 7)	1,60	—	0,050	0,050	0,011
S275J2G3	1.0144	FF	QS	0,21	0,21	0,21 7)	1,60	—	0,045	0,045	—
S275J2G4	1.0145	FF	QS	0,21	0,21	0,21 7)	1,60	—	0,045	0,045	—
S355JR	1.0045	FN	BS	0,27	0,27	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S355J0 8)	1.0553	FN	QS	0,23	0,23 9)	0,24	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S355J2G3 8)	1.0570	FF	QS	0,23	0,23 9)	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	—
S355J2G4 8)	1.0577	FF	QS	0,23	0,23 9)	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	—
S355K2G3 8)	1.0595	FF	QS	0,23	0,23 9)	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	—
S355K2G4 8)	1.0596	FF	QS	0,23	0,23 9)	0,24	1,70	0,60	0,045	0,045	—
E295	1.0050	FN	BS	—	—	—	—	—	0,055	0,055	0,011
E335	1.0060	FN	BS	—	—	—	—	—	0,055	0,055	0,011
E360	1.0070	FN	BS	—	—	—	—	—	0,055	0,055	0,011

1) Voir 7.3.

2) Un dépassement des valeurs spécifiées est admis à condition que pour chaque augmentation de 0,001 % de N la teneur maximale en P soit réduite de 0,005 % ; la teneur en N sur coulée ne doit cependant pas dépasser 0,014 %.

3) La valeur maximale exigée pour l'azote ne s'applique pas lorsque la composition chimique présente une teneur minimale en Al total de 0,020 % ou lorsque d'autres éléments fixant l'azote sont présents en quantités suffisantes. Les éléments fixant l'azote doivent être mentionnés dans le document de contrôle.

4) BS = acier de base ; QS = acier de qualité.

5) Pour les profilés et laminés marchands d'épaisseur nominale > 100 mm : teneur en C selon accord.

Option 25.

6) Disponibles uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

7) Pour épaisseur nominale > 150 mm : C = 0,23 % max.

8) Voir 7.3.3.2 et 7.3.3.3.

9) Pour les épaisseurs nominales > 30 mm et pour les nuances aptes au profilage à froid sur galets (voir 7.5.3.2) : C = 0,24 % max.

Tableau 4 : CEV \*) maximale basée sur analyse de coulée  
si cela a été convenu lors de l'appel d'offres et de la commande

Option 5.

Désignation		Type de désoxydation	Sous-groupe 1)	CEV maximale pour une épaisseur nominale de produit		
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2			(mm)		
				≤ 40	> 40 ≤ 150	> 150 ≤ 250
S235JR 2)	1.0037	au choix	BS	0,35	—	—
S235JRG1 2)	1.0036	FU	BS	0,35	—	—
S235JRG2	1.0038	FN	BS	0,35	0,38	0,40
S235J0	1.0114	FN	QS	0,35	0,38	0,40
S235J2G3	1.0116	FF	QS	0,35	0,38	0,40
S235J2G4	1.0117	FF	QS	0,35	0,38	0,40
S275JR	1.0044	FN	BS	0,40	0,42	0,44
S275J0	1.0143	FN	QS	0,40	0,42	0,44
S275J2G3	1.0144	FF	QS	0,40	0,42	0,44
S275J2G4	1.0145	FF	QS	0,40	0,42	0,44
S355JR	1.0045	FN	BS	0,45	0,47	0,49
S355J0	1.0553	FN	QS	0,45	0,47	0,49
S355J2G3	1.0570	FF	QS	0,45	0,47	0,49
S355J2G4	1.0577	FF	QS	0,45	0,47	0,49
S355K2G3	1.0595	FF	QS	0,45	0,47	0,49
S355K2G4	1.0596	FF	QS	0,45	0,47	0,49

\*) Valeur de carbone équivalent.  
1) BS = acier de base ; QS = acier de qualité .  
2) Disponibles uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

Tableau 5 : Caractéristiques mécaniques pour produits plats et produits longs

Désignation	Type de désoxydation	Sous-groupe 2)	Limite d'élasticité minimale $R_{eH}$ N/mm <sup>2</sup> 1)						Résistance à la traction $R_m$ N/mm <sup>2</sup> 1)							
			Épaisseur nominale (mm)						Épaisseur nominale (mm)							
			< 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250		
Selon EN10027-1 et ECSS IC 10																
S185 3)	au choix	BS	185	175	—	—	—	—	—	—	—	—	310-540	290-510	—	—
S235JR 3)	au choix	BS	235	225	—	—	—	—	—	—	—	—	360-510	340-470	—	—
S235JRG1 3)	FU	BS	235	225	—	—	—	—	—	—	—	—	360-510	340-470	—	—
S235JRG2	FN	BS	235	225	215	215	215	195	185	175	175	175	360-510	340-470	340-470	320-470
S235J0	FN	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	175	175	360-510	340-470	340-470	320-470
S235J2G3	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	175	175	360-510	340-470	340-470	320-470
S235J2G4	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	175	175	360-510	340-470	340-470	320-470
S275JR	FN	BS	275	265	255	245	235	225	215	205	205	205	430-580	410-560	400-540	380-540
S275J0	FN	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	205	205	430-580	410-560	400-540	380-540
S275J2G3	FF	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	205	205	430-580	410-560	400-540	380-540
S275J2G4	FF	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	205	205	430-580	410-560	400-540	380-540
S355JR	FN	BS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
S355J0	FN	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
355J2G3	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
S355J2G4	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
S355K2G3	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
S355K2G4	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	275	275	510-680	490-630	470-630	450-630
E295 4)	FN	BS	295	285	175	265	255	245	235	225	225	225	490-660	470-610	450-610	440-610
E335 4)	FN	BS	335	325	315	305	295	275	265	255	255	255	590-770	570-710	550-710	640-710
E360 4)	FN	BS	360	355	345	335	325	305	295	285	285	285	690-900	670-830	650-830	640-830

1) Les valeurs indiquées dans le tableau s'appliquent aux éprouvettes longitudinales pour l'essai de traction. Pour les tôles, bandes et larges-plats d'une largeur ≥ 600 mm, on utilise des éprouvettes transversales (t).

2) BS = aciers de base ; QS = acier de qualité.

3) Disponible uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

4) Ces aciers ne sont généralement pas utilisés pour les profils en U, cornières, profilés.

Tableau 5 : (fin)

Désignation		Type de désoxydation	Sous-groupe 2)	Orientation de l'éprouvette 1)	Allongement minimal 1)											
					L <sub>0</sub> = 80 mm						L <sub>0</sub> = 5,65 √S <sub>0</sub>					
Selon EN10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2				Épaisseur nominale (mm)		Épaisseur nominale (mm)		Épaisseur nominale (mm)		Épaisseur nominale (mm)		Épaisseur nominale (mm)			
					≤ 1	> 1,5	≤ 2	> 2,5	≤ 3	> 2,5	≤ 3	> 63	≤ 100	> 100	≤ 250	
S185 3)	1.0035	au choix	BS	/ t	10 8	11 9	12 10	13 11	14 12	18 16	— —	— —	— —	— —	— —	
S235JR 3) S235JRG1 3) S235JRG2 S235J0 S235J2G3 S235J2G4	1.0037 1.0036 1.0038 1.0114 1.0116 1.0117	au choix	BS BS BS OS OS OS	/ t	17 15	18 16	19 17	20 18	21 19	26 24	25 23	24 22	24 22	22 21	21 21	
S275JR S275J0 S275J2G3 S275J2G4	1.0044 1.0143 1.0144 1.0145	FN FN FF FF	BS OS OS OS	/ t	14 12	15 13	16 14	17 15	18 16	22 20	21 19	20 18	20 18	18 17	17 17	
S355JR S355J0 S355J2G3 S355J2G4 S355K2G3 S355K2G4	1.0045 1.0553 1.0570 1.0577 1.0595 1.0596	FN FN FF FF FF FF	BS OS OS OS OS OS	/ t	14 12	15 11	16 12	17 13	18 14	22 18	21 17	20 18	20 18	18 17	17 17	
E295 4)	1.0050	FN	BS	/ t	12 10	13 11	14 12	15 13	16 14	20 18	19 17	18 16	18 15	15 14	15 14	
E335 4)	1.0060	FN	BS	/ t	8 6	9 7	10 8	11 9	12 10	16 14	15 13	14 12	14 11	11 10	11 10	
E360 4)	1.0070	FN	BS	/ t	4 3	5 4	6 5	7 6	8 7	11 10	10 9	9 8	8 7	7 6	6 6	

1) Les valeurs indiquées dans le tableau s'appliquent aux éprouvettes longitudinales (l) pour l'essai de traction. Pour les tôles, bandes et larges-plats d'une largeur ≥ 600 mm, on utilise des éprouvettes transversales (t).

2) BS = aciers de base ; OS = acier de qualité.

3) Disponible uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

4) Ces aciers ne sont généralement pas utilisés pour les profils en U, cornières, profilés.

Tableau 6 : Caractéristiques mécaniques - Énergie de rupture KV en flexion par choc, en long, sur produits plats et longs 1)

Désignation		Mode de désoxydation	Sous-groupe 2)	Température °C	Énergie de rupture (J) minimale, épaisseur nominale (mm)	
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2				> 10 <sup>3)</sup> ≤ 150	> 150 <sup>3)</sup> ≤ 250
S185 <sup>4)</sup>	1.0035	au choix	BS	—	—	—
S235JR <sup>4) 5)</sup>	1.0037	au choix	BS	20	27	—
S235JRG1 <sup>4) 5)</sup>	1.0036	FU	BS	20	27	—
S235JRG2 <sup>5)</sup>	1.0038	FN	BS	20	27	23
S235J0	1.0114	FN	QS	0	27	23
S235J2G3	1.0116	FF	QS	-20	27	23
S235J2G4	1.0117	FF	QS	-20	27	23
S275JR <sup>5)</sup>	1.0044	FN	BS	20	27	23
S275J0	1.0143	FN	QS	0	27	23
S275J2G3	1.0144	FF	QS	-20	27	23
S275J2G4	1.0145	FF	QS	-20	27	23
S355JR <sup>5)</sup>	1.0045	FN	BS	20	27	23
S355J0	1.0553	FN	QS	0	27	23
S355J2G3	1.0570	FF	QS	-20	27	23
S355J2G4	1.0577	FF	QS	-20	27	23
S355K2G3	1.0595	FF	QS	-20	40	33
S355K2G4	1.0596	FF	QS	-20	40	33
E295	1.0050	FN	BS	—	—	—
E335	1.0060	FN	BS	—	—	—
E360	1.0070	FN	BS	—	—	—

1) Pour les éprouvettes réduites, appliquer la figure 1.

2) BS = acier de base ; QS = acier de qualité.

3) Pour les profilés et laminés marchands d'une épaisseur nominale > 100 mm, les valeurs doivent faire l'objet d'un accord.

Option 26.

4) Disponibles uniquement en épaisseurs nominales ≤ 25 mm.

5) Les caractéristiques de flexion par choc des produits de la qualité JR ne sont vérifiées que si spécifié lors de l'appel d'offres et de la commande.

Option 9.

Tableau 7 : Caractéristiques technologiques

Désignation		Sous-groupe 1)	Aptitude au bordage à froid	Aptitude au profilage à froid sur galets	Aptitude à l'étirage à froid
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2				
S235JRC	1.0120	QS	x	x	x
S235JRG1C	1.0121	QS	x	x	x
S235JRG2C	1.0122	QS	x	x	x
S235J0C	1.0115	QS	x	x	x
S235J2G3C	1.0118	QS	x	x	x
S235J2G4C	1.0119	QS	x	x	x
S275JRC	1.0128	QS	x	x	x
S275J0C	1.0140	QS	x	x	x
S275J2G3C	1.0141	QS	x	x	x
S275J2G4C	1.0142	QS	x	x	x
S355JRC	1.0551	QS	—	—	x
S355J0C	1.0554	QS	x	x	x
S355J2G3C	1.0569	QS	x	x	x
S355J2G4C	1.0579	QS	x	x	x
S355K2G3C	1.0593	QS	x	x	x
S355K2G4C	1.0594	QS	x	x	x
E295GC	1.0533	QS	—	—	x
E335GC	1.0543	QS	—	—	x
E360GC	1.0633	QS	—	—	x

1) QS = acier de qualité conformément à l'EN 10020.

Tableau 8 : Valeurs minimales du rayon de pliage pour le bordage à froid des produits plats

Désignation		Direction du pliage 1)	Rayon de pliage intérieur minimal recommandé pour les épaisseurs nominales (mm)													
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2		> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	> 3 ≤ 4	> 4 ≤ 5	> 5 ≤ 6	> 6 ≤ 7	> 7 ≤ 8	> 8 ≤ 10	> 10 ≤ 12	> 12 ≤ 14	> 14 ≤ 16	> 16 ≤ 18	> 18 ≤ 20
S235JRC	1.0120															
S235JRG1C	1.0121	t	1,6	2,5	3	5	6	8	10	12	16	20	25	28	36	40
S235JRG2C	1.0122	/	1,6	2,5	3	6	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45
S235J0C	1.0115															
S235J2G3C	1.0118															
S235J2G4C	1.0119															
S275JRC	1.0128	t	2	3	4	5	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45
S275J0C	1.0140	/	2	3	4	6	10	12	16	20	25	32	36	40	45	50
S275J2G3C	1.0141															
S275J2G4C	1.0142															
S355J0C	1.0554	t	2,5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	45	50
S355J2G3C	1.0569	/	2,5	4	5	8	10	12	16	20	25	32	36	40	50	63
S355J2G4C	1.0579															
S355K2G3C	1.0593															
S355K2G4C	1.0594															

1) t : transversal par rapport à la direction de laminage.

l : parallèle à la direction de laminage.

Tableau 9 : Profilage à froid sur galets des produits plats

Désignation		Rayon de pliage intérieur minimal recommandé pour des épaisseurs nominales (s) <sup>1)</sup>	
		(mm)	
Selon EN 10027-1 et ECISS IC 10	Selon EN 10027-2	s ≤ 6	6 < s ≤ 8
S235JRC S235JRG1C S235JRG2C S235J0C S235J2G3C S235J2G4C	1.0120 1.0121 1.0122 1.0115 1.0118 1.0119	1 s	1,5 s
S275JRC S275J0C S275J2G3C S275J2G4C	1.0128 1.0140 1.0141 1.0142	1,5 s	2 s
S355J0C S355J2G3C S355J2G4C S355K2G3C S355K2G4C	1.0554 1.0569 1.0579 1.0593 1.0594	2 s	2,5 s

1) Les valeurs s'appliquent à des angles de pliage ≤ 90°.



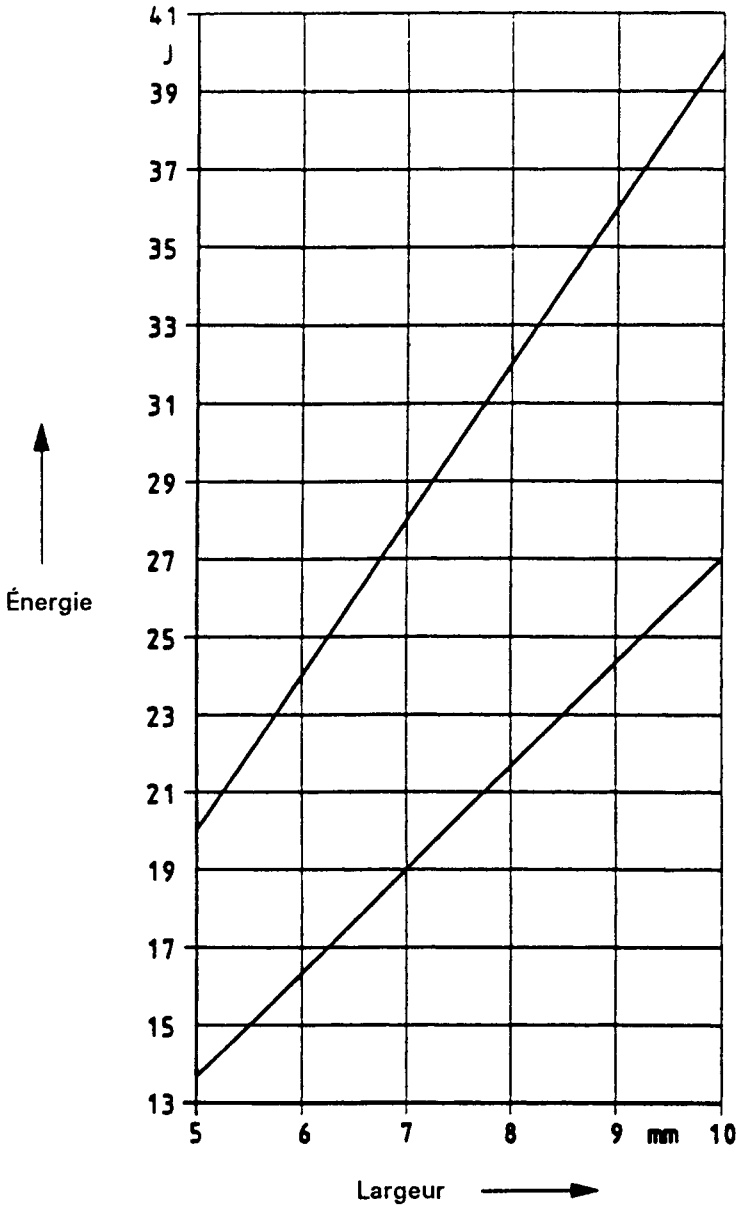


Figure 1 : Valeurs minimales d'énergie de rupture (J) pour des éprouvettes de flexion par choc à entaille en V d'une largeur comprise entre 5 mm et 10 mm

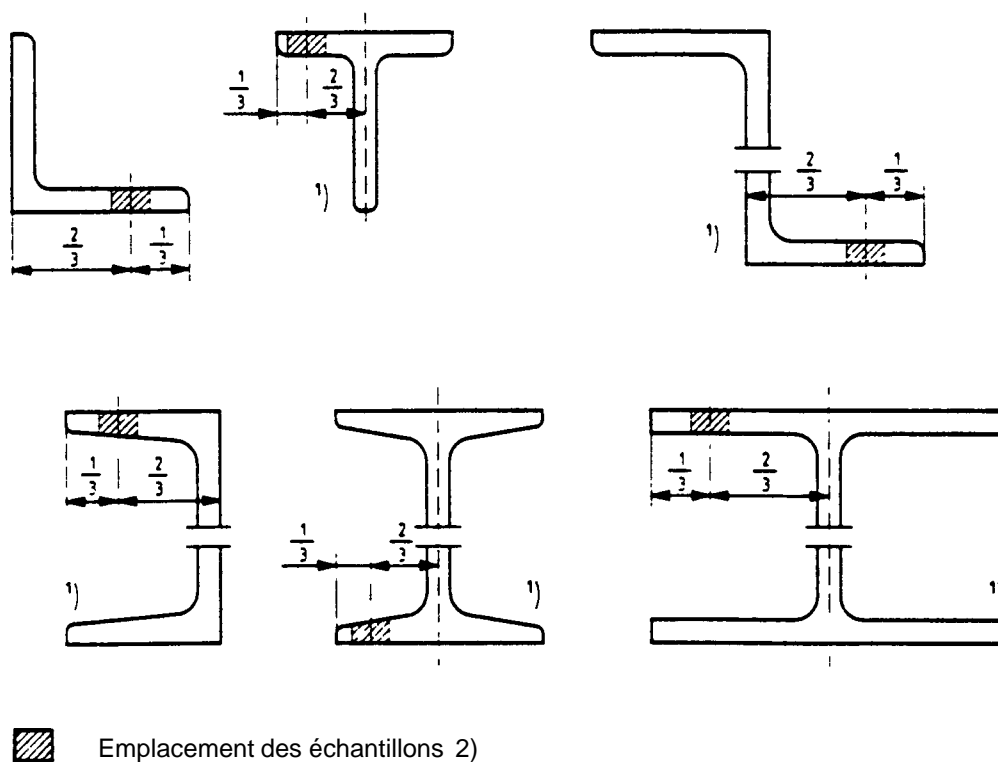
## Annexe A

(normative)

### Emplacement des échantillons et des éprouvettes dans le produit (voir EURONORM 18)

Elle se rapporte aux trois catégories de produits ci-après :

- les poutrelles, les fers U, les cornières, les fers T et les fers Z (figure A.1),
- les barres et les fils, y compris le fil machine (figure A.2),
- les produits plats (figure A.3).


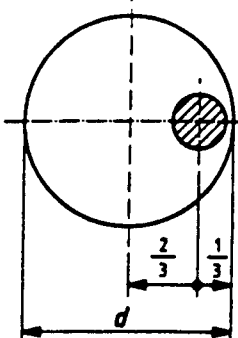
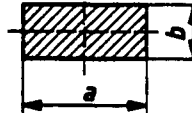
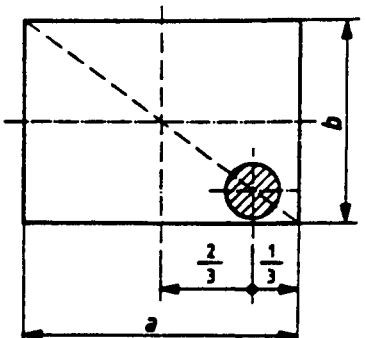
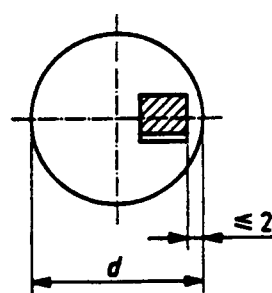
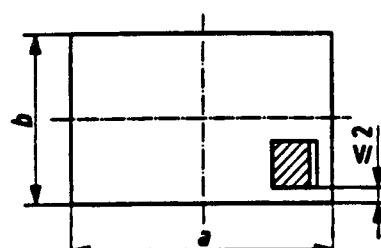


1) Par accord, l'échantillon peut être prélevé dans l'âme, au quart de la hauteur totale.

2) Le prélèvement des éprouvettes dans l'échantillon s'effectue selon les indications de la figure A.3. Dans le cas de profils à ailes inclinées, il est permis d'usiner la face inclinée pour la rendre parallèle à l'autre face.

Figure A.1 : Poutrelles, profils U, cornières, profils T et profils Z

Dimensions en millimètres

Type d'acier	Type d'essai	Produit à section ronde	Produit à section rectangulaire
Aciers de construction	Traction	$d \leq 25$ <sup>1)</sup>  $d > 25$ <sup>2)</sup> 	$b \leq 25$ <sup>1)</sup>  $b > 25$ <sup>2)</sup> 
	Flexion <sup>3)</sup> par choc	$d \geq 16$ 	$b \geq 12$ 

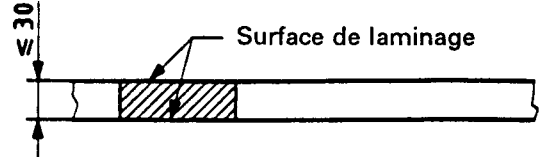
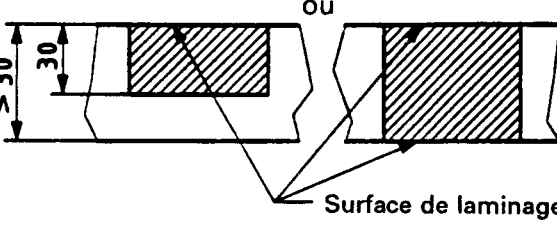
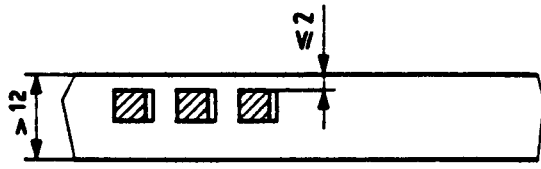
1) Pour les produits de faibles dimensions ( $d$  ou  $b \leq 25$  mm), l'éprouvette est, si possible, constituée par un tronçon non usiné.

2) Pour les produits d'un diamètre ou d'une épaisseur  $\leq 40$  mm, le producteur peut :

- soit appliquer la règle spécifiée pour les produits d'un diamètre ou d'une épaisseur  $\leq 25$  mm ;
- soit prélever l'éprouvette à un endroit plus proche du centre que celui qui est indiqué sur la figure.

3) Pour les produits de section ronde, l'axe de l'entaille correspond approximativement à une diagonale ; pour les produits à section rectangulaire, l'axe de l'entaille est perpendiculaire à la surface de laminage la plus grande.

Figure A.2 : Barres, fils (y compris le fil machine)

Type d'acier	Épaisseur du produit	Orientation des éprouvettes pour une largeur		Distance de l'éprouvette à la surface de laminage
		< 600	≥ 600	
Traction 1)	≤ 30	en long	en travers	
	> 30			
Flexion par choc 2)	> 12	en long	en long	

1) En cas de doute ou de litige, pour les produits d'épaisseur ≥ 3 mm, utiliser les éprouvettes proportionnelles d'une longueur entre repères  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ .

Pour les essais courants, et par économie, on peut utiliser des éprouvettes de longueur de mesure constante, dans la mesure où le résultat obtenu pour l'allongement à la rupture est converti par une formule reconnue (voir par exemple ISO 2566 «conversion des valeurs d'allongement»).

Pour les produits d'une épaisseur > 30 mm, l'éprouvette de section circulaire peut être utilisée après accord entre les parties.

Option 21.

2) L'axe de l'entaille doit être perpendiculaire à la surface du produit.

Figure A.3 : Produits plats

**Annexe B**  
(informative)

**Liste des normes nationales correspondant aux EURONORM de référence**

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

**Tableau B.1 : EURONORM et normes nationales correspondantes**

EURONORM	Normes nationales correspondantes en				
	Allemagne	France	Royaume-Uni	Espagne	Italie
17	DIN 59110	NF A 45-051	—	UNE 36-089	UNI 5598
18	—	NF A 03-111	BS 4360	UNE 36-300 UNE 36-400	UNI-EU 18
19	DIN 1025 T5	NF A 45-205	—	UNE 36-526	UNI 5398
24	DIN 1025 T1 DIN 1026	NF A 45-210	BS 4	UNE 36-521 UNE 36-522	UNI 5679 UNI 5680
53	DIN 1025 T2 DIN 1025 T3 DIN 1025 T4	NF A 45-201	BS 4	UNE 36-527 UNE 36-528 UNE 36-529	UNI 5397
54	DIN 1026	NF A 45-007	BS 4	UNE 36-525	UNI-EU 54
56	DIN 1028	NF A 45-009 <sup>1)</sup>	BS 4848	UNE 36-531	UNI-EU 56
57	DIN 1029	NF A 45-010 <sup>1)</sup>	BS 4848	UNE 36-532	UNI-EU 57
58	DIN 1017 T1	NF A 45-005 <sup>1)</sup>	BS 4360	UNE 36-543	UNI-EU 58
59	DIN 1014 T1	NF A 45-004 <sup>1)</sup>	BS 4360	UNE 36-542	UNI-EU 59
60	DIN 1013 T1	NF A 45-003 <sup>1)</sup>	BS 4360	UNE 36-541	UNI-EU 60
61	DIN 1015	NF A 45-006 <sup>1)</sup>	BS 970	UNE 36-547	UNI 7061
65	DIN 59 130	NF A 45-075 <sup>1)</sup>	BS 3111	UNE 36-546	UNI 7356
66	DIN 1018	—	—	—	UNI 6630
91	DIN 59 200	NF A 46-012	BS 4360	—	UNI-EU 91
103	DIN 50 601	NF A 04-102	BS 4490	UNE 7-280	—
162	DIN 17 118 DIN 59 413	NF A 37-101	BS 2994	UNE 36-570	UNI 7344
168	—	NF A 03-116	BS 4360	UNE 36-800	UNI-EU 168
CECA IC 2	SEW 088	NF A 36-000	BS 5135	—	—

*1) Ajouter NF A 45-001 et NF A 45-101 pour les tolérances.*

Tableau B.1 (fin)

EURONORM	Normes nationales correspondantes en				
	Belgique	Portugal	Suède	Autriche	Norvège
17	NBN 524	NP 330	—	—	—
18	NBN A 03-001	NP 2451	SS 11 01 20 SS 11 01 05	—	NS 10 005 NS 10 006
19	NBN 533	NP 2116	SS 21 27 40	M 3262	
24	NBN 632-01	—	SS 21 27 25 SS 21 27 35	M 3261	NS 911
53	NBN 633	NP 2117	SS 21 27 50 SS 21 27 51 SS 21 27 52	—	NS 1907 NS 1908
54	NBN A 24-204	NP 338	—	M 3260	—
56	NBN A 24-201	NP 335	SS 21 27 11	M 3246	NS 1903
57	NBN A 24-202	NP 336	SS 21 27 12	M 3247	NS 1904
58	NBN A 34-201	—	SS 21 21 50	M 3230	NS 1902
59	NBN A 34-202	NP 333 NP 334	SS 21 27 25	M 3226	NS 1901
60	NBN A 34-203	NP 331	SS 21 25 02	M 3221	NS 1900
61	NBN A 34-204	—	—	M 3227 M 3228	—
65	NBN A 24-206	—	—	M 3223	—
66	—	—	—	—	—
91	NBN A 43-301	—	SS 21 21 50	M 3221	—
103	NBN A 14-101	NP 1787	—	—	—
162	NBN A 02-002	—	—	M 3316	—
168	—	—	SS 11 00 12	—	—
CECA IC 2	—	—	SS 06 40 25	—	—

## Annexe C (informative)

### Liste des correspondances des anciennes désignations nationales antérieures

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

**Tableau C.1 — EURONORM et normes nationales correspondantes**

Désignation				Désignations anciennes correspondantes en										
Selon EN10027-1 et ECIS IC 10	Selon EN 10027-2	Selon EN 10025: 1990	Allemagne	France	Royaume -Uni	Espagne	Italie	Belgique	Suède	Portugal	Autriche	Norvège		
S185	1.0035	Fe 310-0	St 33	A 33	A 310-0	A 310-0	Fe 320	A 320	13 00-00	Fe 310-0	St 320			
S235JR	1.0037	Fe 360 B	St 37-2	E 24-2		AE 235 B-FU	Fe 360 B	AE 235-B	13 11-00	Fe 360-B	USt 360 B	NS 12 120		
S235JRG1	1.0036	Fe 360 BFN	USt 37-2	—		AE 235 B-FN	Fe 360 B	AE 235-B	13 12-00	Fe 360-B	RSt 360 B	NS 12 122		
S235JRG2	1.0038	Fe 360 BFN	RSt 37-2	—	40 B	AE 235 C	Fe 360 C	AE 235-C		Fe 360-C	St 360 C	NS 12 123		
S235J0	1.0114	Fe 360 C	St 37-3 U	E 24-3	40 C	AE 235 C	Fe 360 C	AE 235-C		Fe 360-C	St 360 CE	NS 12 124		
S235J2G3	1.0116	Fe 360 D1	St 37-3 N	E 24-4	40 D	AE 235 D	Fe 360 D	AE 235-D		Fe 360-D	St 360 D	NS 12 124		
S235J2G4	1.0117	Fe 360 D2	—	—	—	—	—	—		—	—	—		
S275JR	1.0044	Fe 430 B	St 44-2	E 28-2	43 B	AE 275 B	Fe 430 B	AE 255-B	14 12-00	Fe 430-B	St 430 B	NS 12 142		
S275J0	1.0143	Fe 430 C	St 44-3 U	E 28-3	43 C	AE 275 C	Fe 430 C	AE 255-C		Fe 430-C	St 430 C	NS 12 143		
S275J2G3	1.0144	Fe 430 D1	St 44-3 N	E 28-4	43 D	AE275 D	Fe 430 D	AE 255-D	14 14-00	Fe 430-D	St 430 CE	NS 12 143		
S275J2G4	1.0145	Fe 430 D2	—	—	—	—	—	—	14 14-01	—	—	—		
S355JR	1.0045	Fe 510 B	—	E 36-2	50 B	AE 355 B	Fe 510 B	AE 355-B		Fe 510-B	St 510 C	NS 12 153		
S355J0	1.0553	Fe 510 C	St 52-3 U	E 36-3	50 C	AE 355 C	Fe 510 C	AE 355-C		Fe 510-C	St 510 D	NS 12 153		
S355J2G3	1.0570	Fe 510 D1	St 52-3 N	—	50 D	AE 355 D	Fe 510 D	AE 355-D		Fe 510-D	—	—		
S355J2G4	1.0577	Fe 510 D2	—	—	—	—	—	—		—	—	—		
S355K2G3	1.0595	Fe 510 DD1	—	E 36-4	50 DD	—	—	AE 355-DD		Fe 510-DD	—	—		
S355K2G4	1.0596	Fe 510 DD2	—	—	—	—	—	—		—	—	—		
E295	1.0050	Fe 490-2	St 50-2	A 50-2		A490	Fe 480	A 490-2	15 50-00 15 50-01	Fe 490-2	St 490			
E335	1.0060	Fe 590-2	St 60-2	A 60-2		A590	Fe 580	A 590-2	16 50 00 16 50-01	Fe 590-2	St 590			
E360	1.0070	Fe 690-2	St 70-2	A 70-2		A 690	Fe 680	A 690-2	16 55 00 16 55-01	Fe 690-2	St 690			