

# Norme internationale



# 4960

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Feuillards en acier au carbone laminés à froid à teneur en carbone supérieure à 0,25 %

*Cold-reduced carbon steel strip with a carbon content over 0,25 %*

Première édition — 1986-09-15

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

[ISO 4960:1986](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73bea691-8c4c-4a43-ac52-c74a5d09f8e0/iso-4960-1986)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73bea691-8c4c-4a43-ac52-c74a5d09f8e0/iso-4960-1986>

Library / Библиотека

Do not remove / Не вынимать

CDU 669.14-418

Réf. n° : ISO 4960-1986 (F)

**Descripteurs** : acier, acier non allié, produit sidérurgique, bande métallique, spécification, composition chimique, propriété mécanique, tolérance de dimension, marquage.

Prix basé sur 8 pages

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4960 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Feuillards en acier au carbone laminés à froid à teneur en carbone supérieure à 0,25 %

## 1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale s'applique aux feuillards en acier au carbone laminés à froid à teneur en carbone supérieure à 0,25 % (*m/m*) suivant les nuances spécifiées au tableau 1. Ces feuillards sont généralement fabriqués en épaisseurs inférieures ou égales à 6 mm et en largeurs inférieures ou égales à 600 mm, en bobines et en barres. Ce type de feuillard est commandé à l'état de livraison, dans les conditions spécifiées en 1.4 ou au chapitre 5 et sert en majorité à la fabrication de ressorts, mais aussi d'autres pièces très sollicitées de types très variés. Les aciers CS 55 à CS 95 peuvent être fournis à l'état trempé et revenu.

1.2 La présente Norme internationale ne s'applique pas aux aciers alliés ou inoxydables.

1.3 Les feuillards en acier au carbone laminés à froid sont fournis dans les qualités suivantes :

- écrouie, qui donne un produit élastique très rigide, de dureté maximale après laminage final (destiné au travail à plat ne requérant aucune aptitude au formage à froid);
- recuite : destinée aux applications nécessitant un formage à froid modéré;
- trempée et revenue : généralement destinée à la fabrication de ressorts en acier devant présenter un mélange approprié de résistance, de dureté, de ténacité et de ductilité;
- dureté intermédiaire : pour les produits devant subir un léger formage à froid et devant être modérément élastiques et rigides;

ce qui, pour la nuance considérée, amène la classification suivante :

- a) qualité écrouie : feuillard laminé à l'épaisseur finale présentant la dureté minimale spécifiée au tableau 2;
- b) qualité recuite : feuillard recuit aux caractéristiques de dureté ou de résistance à la traction spécifiée au tableau 3;

c) qualité trempée et revenue : feuillard trempé et revenu en acier de nuance CS 55 ou plus, présentant grâce au revenu les caractéristiques spécifiées aux tableaux 4 a) ou 4 b);

d) qualité intermédiaire : feuillard écroui aux gammes de dureté indiquées au tableau 5 par un laminage à froid contrôlé après recuit.

1.4 Le matériau doit être commandé à une dureté ou bien à une résistance à la traction donnée, mais pas aux deux (voir tableaux 2, 3, 4 a) et b) et 5).

1.5 Les feuillards en acier au carbone laminés à froid se caractérisent par des tolérances dimensionnelles serrées, par un bon état de surface et, à l'état laminé à froid trempé et revenu, par des valeurs élevées de dureté et de résistance à la traction.

## 2 Références

ISO/R 1024, *Essai de dureté Rockwell superficielle (échelles N et T) pour l'acier.*

ISO 6507/1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1 : HV 5 à HV 100.*

ISO 6508, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell — Échelles A, B, C, E, F, G, H.<sup>1)</sup>*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 7438, *Matériaux métalliques — Essai de pliage.*

## 3 Définitions

3.1 **feuillard en acier au carbone laminé à froid** : Produit obtenu par assez fort laminage à froid d'une bobine laminée à chaud et décalaminée.

Ce produit se caractérise par opposition au feuillard laminé à chaud par un meilleur état de surface, une épaisseur plus uniforme et de meilleures caractéristiques mécaniques.

3.2 **légère passe d'écrouissage du feuillard (skin pass)** : Léger laminage à froid après recuit du feuillard laminé à froid.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 80-1968 et ISO 2713-1973.)

## 4 Autres informations

### 4.1 Généralités

Le feuillard en acier au carbone laminé à froid doit être livré dans les qualités indiquées en 1.3.

### 4.2 Passe d'écroissage

La passe d'écroissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants :

- réduire la formation de brisures sur la bobine;
- obtenir l'état de surface requis pour une peinture;
- agir sur la forme.

La passe d'écroissage provoque une légère augmentation de la dureté et une certaine perte de ductilité.

L'acheteur doit spécifier si la passe d'écroissage est requise.

### 4.3 Rives

Le matériau est normalement fourni avec le type de rive spécifié en 4.3.1 et 4.3.2. D'autres rives peuvent être fournies après accord entre le producteur et l'acheteur.

#### 4.3.1 Rive brute de laminage

Rive normale sans contour défini, provenant du laminé à chaud. Les bords de laminage peuvent présenter certaines irrégularités telles que craquelures, déchirures ou rives amincies. Un équerrage de rives brutes de laminage peut être produit par laminage à chaud de la rive (avec les angles pas aussi droits qu'une barre carrée à angles vifs).

#### 4.3.2 Rive cisailée

Rive normale obtenue par cisailage, refendage ou ébarbage d'un bord de laminage. Le procédé normal ne permet pas nécessairement une position définie de la bavure de refendage.

### 4.4 État de surface

Les feuillards en acier au carbone laminés à froid ont soit un fini brillant obtenu par laminage sur des cylindres de surface assez lisse (ce fini ne convient cependant pas en règle générale à un placage brillant), soit un fini mat obtenu par laminage sur des cylindres dégrossis par des moyens mécaniques ou chimiques. La finition mate convient bien au laquage ou à la peinture.

Les feuillards trempés et revenus [voir 1.3 c)] peuvent être fournis avec les types suivants d'état de surface :

- gris bleu non poli;
- revenu brillant;
- poli grossier, moyen ou fin;
- poli et coloré par revenu (couleur : bleue ou bronze).

L'acheteur doit spécifier l'état de surface requis.

### 4.5 Huilage

Pour empêcher la rouille, on applique généralement une pellicule d'huile sur le feuillard en acier laminé à froid, mais le feuillard peut être livré non huilé sur demande. L'huile ne sert pas de lubrifiant et doit pouvoir être enlevée facilement par des produits chimiques dégraissants.

## 5 Conditions de fabrication

### 5.1 Élaboration de l'acier

Les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication du feuillard en acier laminé à froid sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé utilisé.

### 5.2 Composition chimique

La composition chimique (analyse de coulée) doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées au moment de la commande. Elle ne doit pas, pour la désignation spécifiée, dépasser les fourchettes ou limites indiquées au tableau 1.

Tableau 1 — Composition chimique (analyse de coulée)

Valeurs en pourcentage en masse

Désignation	Carbone (C)	Manganèse (Mn) <sup>1)</sup>	Phosphore (P) <sup>2)</sup> max.	Soufre (S) <sup>2)</sup> max.	Silicium (Si) <sup>3)</sup>
CS 30	0,27 à 0,34	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 35	0,31 à 0,38	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 40	0,36 à 0,44	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 45	0,42 à 0,50	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 50	0,47 à 0,55	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 55	0,52 à 0,60	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 60	0,55 à 0,66	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 65	0,59 à 0,70	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 70	0,65 à 0,76	0,60 à 0,90	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 75	0,69 à 0,80	0,40 à 0,70	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 85	0,80 à 0,94	0,70 à 1,00	0,040	0,050	0,10 à 0,35
CS 95	0,90 à 1,04	0,30 à 0,60	0,040	0,050	0,10 à 0,35

1) D'autres valeurs de manganèse peuvent être spécifiées sur accord à la commande pourvu que la fourchette de 0,30 % soit respectée.

2) Sur spécifications à la commande le phosphore et le soufre peuvent atteindre 0,030 % à l'analyse de coulée.

3) Des fourchettes plus serrées de teneur en silicium peuvent être prévues par accord lors de la commande.

## 5.3 Analyse chimique

### 5.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de chaque coulée d'acier doit être faite par le fabricant pour déterminer les teneurs en carbone, manganèse, phosphore, soufre et silicium. Elle doit être communiquée, sur demande, à l'acheteur ou à son représentant.

### 5.3.2 Analyse de contrôle

Une analyse de contrôle qui tiendra compte de l'hétérogénéité normale de l'essai peut être faite par le client pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini. La méthode d'échantillonnage et les écarts de l'analyse chimique doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées au moment de la commande.

## 5.4 Soudabilité

Le produit est apte au soudage dans des conditions appropriées.

## 5.5 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, que des feuillards en acier au carbone laminés à froid soient identifiés par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue. Une bonne identification peut inclure également les résultats de l'examen visuel, des photographies ou une description ou une combinaison de ces renseignements.

## 5.6 Caractéristiques mécaniques

### 5.6.1 Dureté

Les duretés doivent être indiquées en cas de besoin [voir 1.4 et chapitre 15 h)] de la manière spécifiée aux tableaux 2 à 4. Des duretés intermédiaires peuvent être retenues soit en fonction du tableau 5, soit par accord entre le client et le fabricant.

### 5.6.2 Caractéristiques de pliage

L'éprouvette de pliage doit supporter un pliage conforme aux indications du tableau 3 et des figures 1 a) et b) sans se fissurer sur l'extérieur de la partie pliée.

### 5.6.3 Caractéristiques de traction

Dès l'instant où l'acier est prêt à la livraison et si sa désignation inclut des caractéristiques mécaniques, il doit présenter [voir 1.4 et chapitre 15 h)] les caractéristiques de résistance à la traction spécifiées aux tableaux 3 et 4.

## 6 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux feuillards en acier au carbone laminés à froid sont indiquées dans les tableaux 6 à 10. Des tolérances spéciales peuvent être convenues si besoin est entre le fabricant et le client. Il n'est pas possible pour les matériaux considérés dans la présente Norme internationale, de spécifier des tolérances de planéité.

## 7 Échantillonnage

### 7.1 Essai de traction ou de dureté

Un échantillon représentatif pour la détermination des caractéristiques de traction ou de dureté indiquées dans les tableaux 2 à 5 doit être prélevé dans chaque lot de feuillards prêts à la livraison. Un lot comporte 25 t, ou moins, de feuillards de même désignation, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

### 7.2 Essai de pliage

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de feuillards prêts à la livraison. Un lot comporte tous les feuillards de même désignation, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

## 8 Essais des propriétés mécaniques

### 8.1 Essai de dureté

L'essai de dureté doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO/R 1024, ISO 6507/1 ou ISO 6508.

### 8.2 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO 6892.

### 8.3 Essai de pliage

L'essai de pliage doit être effectué à la température ambiante et conformément aux spécifications de l'ISO 7438.

Les petites fissures situées sur les bords des éprouvettes et les fissures dont l'observation nécessite un agrandissement peuvent être négligées.

## 9 Contre-essais

### 9.1 Usinage et défauts

Tout échantillon présentant un usinage défectueux ou un défaut doit être mis au rebut et remplacé par un autre.

### 9.2 Essais complémentaires

Si un essai ne donne pas les résultats spécifiés, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Ces deux contre-essais doivent répondre aux exigences de la présente Norme internationale, sinon le lot peut être rejeté.

## 10 Contre-réception

10.1 Le fabricant peut soumettre à une nouvelle réception les produits rejetés antérieurement pour insuffisance, s'il les a soumis à un traitement convenable (tri, traitement thermique) à indiquer, sur demande, au client. Les essais effectués dans ce cas sont considérés comme s'appliquant à un nouveau lot.

**10.2** Le fabricant a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité dans une qualité différente.

**11 Mise en œuvre**

L'état de surface doit être celui qu'on obtient normalement pour un produit laminé à froid.

Les feuilards en barres doivent être exempts de dédoubleures, pailles superficielles ou autres imperfections préjudiciables aux transformations ultérieures appropriées.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au fabricant de se rendre compte facilement des imperfections ni d'enlever les parties défectueuses, contrairement à ce qui se produit pour les produits livrés en barres.

**12 Inspection et réception**

**12.1** Bien qu'elles ne soient pas habituellement prescrites pour les produits traités dans la présente Norme internationale, si l'acheteur demande une inspection et une réception chez le fabricant, avant la livraison, ce dernier doit mettre à la disposition de l'inspecteur du client tous les moyens raisonnables pour vérifier que l'acier fourni est bien conforme à la présente Norme internationale.

**12.2** Les produits jugés défectueux après leur arrivée chez le client doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correcte, et convenablement protégés. Le fournisseur doit en être avisé, afin de pouvoir procéder à une enquête.

**13 Dimensions des bobines**

Lorsque les feuilards en acier laminés à froid sont commandés en bobines, il convient de spécifier un diamètre intérieur minimal (I.D.) ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (O.D.) et la masse maximale admissible de la bobine doivent être également spécifiés.

**14 Marquage**

Sauf indication contraire, les exigences minimales suivantes, pour l'identification de l'acier, doivent être inscrites lisiblement au pochoir au sommet de chaque fardeau ou sur une étiquette attachée à chaque bobine ou unité de livraison :

- a) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- b) numéro de la présente Norme internationale;

- c) numéro de désignation de la qualité;
- d) numéro de commande;
- e) dimensions du produit;
- f) numéro du lot;
- g) masse.

**15 Informations à fournir par l'acheteur**

Pour répondre de façon adéquate aux prescriptions de la présente Norme internationale, les demandes de prix et les commandes doivent inclure les informations suivantes :

- a) numéro de la présente Norme internationale;
- b) nom, type, qualité et désignation des propriétés mécaniques (voir 1.3 et 1.4);
- c) dimensions du produit et quantité requise;
- d) passe d'écrouissage ou non (voir 4.2);
- e) huilage ou non-huilage (voir 4.5);
- f) procès-verbal de l'analyse de coulée, si demandé (voir 5.3.1);
- g) utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 5.5);
- h) si le feuillard est commandé avec des valeurs de dureté ou des caractéristiques en traction (voir 5.6.1 et 5.6.3);
- i) type de rive (voir 4.3);
- j) type d'état de surface (voir 4.4);
- k) examens et essais de réception avant livraison chez le fabricant si demandés (voir 12.1);
- l) limites de masse et de dimensions de chaque bobine ou fardeau, le cas échéant (voir 13).

NOTE — Une commande-type se rédige comme suit

ISO 4960, feuillard en acier au carbone (plus de 0,25 %) laminé à froid, CS 30, qualité recuite, HRB76 max., 3 mm × 200 mm × 1 600 mm, 10 000 kg, à utiliser pour revente en magasin, huilé, rives cisaillées, fini brillant normal, masse maximale de fardeau 1 000 kg, procès-verbal d'analyse de coulée exigé.

**Tableau 2 — Feuilards en acier au carbone laminés à froid de qualité écrouie**

Épaisseur spécifiée, <i>e</i>	Dureté minimale pour les nuances			
	Grades CS 30 à CS 45	Grades CS 50 à CS 70	Grades CS 75 à CS 95	Grades CS 30 à CS 95
mm		HV		HR
<i>e</i> < 0,36	240	250	260	15T 92
0,36 < <i>e</i> < 1,00	230	240	250	30T 83
<i>e</i> > 1,00	220	230	240	B 98

Tableau 3 — Feuillards en acier au carbone laminés à froid de qualité recuite — Caractéristiques de dureté, résistance à la traction, allongement et pliage<sup>1)2)3)</sup>

Désignation	Dureté <sup>4)5)</sup> max.				$R_m$ max <sup>5)</sup> N/mm <sup>2</sup>	$A$ min. <sup>5)6)</sup>		Diamètre du mandrin de pliage à 180°		
	Dureté Rockwell			Dureté Vickers		$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm	$e < 1$	$1 < e < 2$	$2 < e < 3$
	HR15T	HR30T	HRB	HV						
CS 30	85	67	76	160	585	18	16	1 mm	2a	3a
CS 35	86	68	78	170	590	17	15	1 mm	2a	3a
CS 40	87	70	80	170	595	16	14	1 mm	2a	3a
CS 45	88	72	83	175	600	16	14	1 mm	2a	3a
CS 50	88	72	84	180	605	15	13	1 mm	2a	3a
CS 55	88	73	85	180	610	15	13	1 mm	2a	3a
CS 60	89	74	87	185	620	14	12	1 mm	2a	3a
CS 65	89	75	88	185	630	13	11	1 mm	2a	3a
CS 70	90	76	89	190	640	12	10	2a	2a	3a
CS 75	90	76	90	190	640	12	10	2a	2a	3a
CS 85	91	78	93	205	670	12	10	2a	3a	4a
CS 95	92	80	94	210	680	12	10	2a	3a	4a

1)  $R_m$  : résistance à la traction

$A$  : allongement pourcent après rupture

$L_o$  : longueur entre repères sur l'éprouvette

$e$  : épaisseur du feuillard en millimètres

$a$  : épaisseur de l'éprouvette pour l'essai de pliage.

1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa

2) Les feuillards peuvent être commandés à certaines caractéristiques de dureté et de pliage, ou de résistance à la traction, d'allongement et de pliage, mais pas les deux (voir 1.4).

3) Normalement, l'éprouvette de pliage doit être prélevée perpendiculairement au sens de laminage et le pliage se fait à 90°. Cependant, si la largeur du feuillard fini interdit de prélever une éprouvette de pliage transversale, on peut lui substituer une éprouvette longitudinale. Pour les éprouvettes longitudinales, le pliage s'effectuera à 180°.

4) Les valeurs HRB indiquées s'appliquent aux épaisseurs supérieures à 1 mm. HR30T correspond à des épaisseurs de plus de 0,36 mm et jusqu'à 1 mm inclus. HR15T vaut pour des épaisseurs inférieures ou égales à 0,36 mm.

5) À la commande, il est possible de spécifier des valeurs maximales de dureté plus faible et des allongements plus élevés.

6) Les valeurs d'allongement ne valent que pour des épaisseurs comprises entre 0,5 mm et 3 mm. Aux épaisseurs supérieures, les valeurs d'allongement doivent être convenues au moment de la commande.

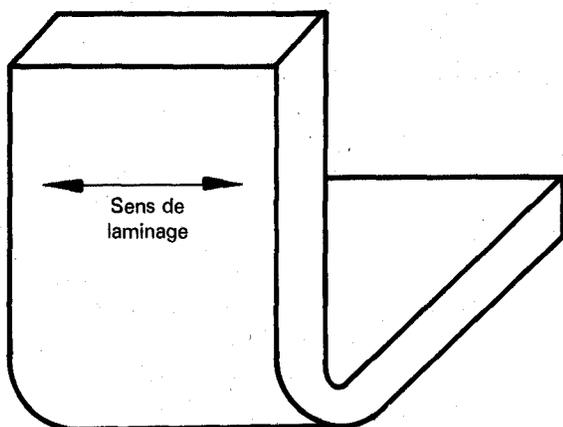


Figure 1 a) — Éprouvette transversale d'essai de pliage (après pliage)

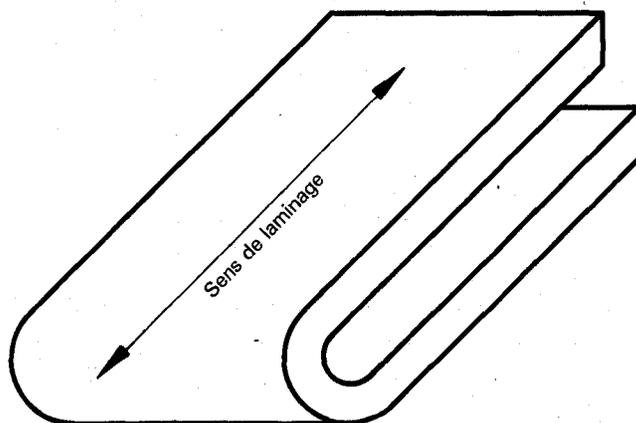


Figure 1 b) — Éprouvette longitudinale d'essai de pliage (après pliage)

Tableau 4 a) — Feuillards en acier au carbone laminés à froid de qualité trempée et revenue — Fourchette de résistance à la traction

Désignation	Fourchette de résistance à la traction, $R_m$ <sup>1)</sup>	Épaisseur maximale jusqu'à laquelle s'appliquent les valeurs de résistance <sup>2)</sup>
	N/mm <sup>2</sup>	mm
CS 55	1 150 < $R_m$ < 1 650	2,0
CS 60	1 180 < $R_m$ < 1 680	2,0
CS 65	1 230 < $R_m$ < 1 770	2,5
CS 70	1 275 < $R_m$ < 1 810	2,5
CS 75	1 320 < $R_m$ < 1 870	2,5
CS 85	1 400 < $R_m$ < 1 950	2,5
CS 95	1 465 < $R_m$ < 2 050	2,0

1) Pour une résistance à la traction donnée, on choisira la nuance de l'acier en fonction de l'épaisseur et de l'application du matériau. À la commande, le client spécifiera normalement une fourchette de résistance à la traction > 200 N/mm<sup>2</sup>.

1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa

2) Lorsque les épaisseurs sont supérieures, les valeurs de résistance à la traction doivent faire l'objet d'un accord au moment de la commande.

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Tableau 4 b) — Feuillards en acier au carbone laminés à froid de qualité trempée et revenue — Fourchette de dureté

Désignation	Fourchette de dureté <sup>1)</sup>	Épaisseur maximale jusqu'à laquelle s'appliquent les valeurs de dureté <sup>2)</sup>
	HV	mm
CS 55	300 < HV < 490	2,0
CS 60	350 < HV < 500	2,0
CS 65	365 < HV < 525	2,5
CS 70	375 < HV < 535	2,5
CS 75	390 < HV < 555	2,5
CS 85	415 < HV < 580	2,5
CS 95	435 < HV < 610	2,0

1) À la commande, le client spécifiera normalement une fourchette de dureté > 66 HV.

2) Lorsque les épaisseurs sont supérieures, les valeurs de dureté doivent faire l'objet d'un accord au moment de la commande.

Tableau 5 — Feuillards en acier au carbone laminés à froid de qualité intermédiaire — Duretés

Épaisseur spécifiée, $e$ (mm)	Dureté Rockwell		Maximum de la fourchette (HR)	Dureté Vickers	Maximum de la fourchette (HV) pour les nuances		
	Échelle	Fourchette			Grades CS 30 à CS 95	Grades CS 30 à CS 45	Grades CS 50 à CS 70
$e < 0,36$	HR15T	4	89	40	240	250	260
$0,36 < e < 1,00$	HR30T	6	81	45	230	240	250
$e > 1,00$	HRB	10	97	50	220	230	240

Tableau 6 — Tolérances d'épaisseur<sup>1)</sup> pour feuillards en acier au carbone laminés à froid en bobines et en barres

Valeurs en millimètres

Épaisseur spécifiée, $e$	Tolérances <sup>2)</sup> pour une largeur spécifiée, $b$					
	$b < 125$		$125 < b < 250$		$250 < b < 600$	
	N	F	N	F	N	F
$e < 0,15$	± 0,01	± 0,01	± 0,02	± 0,015	—	—
$0,15 < e < 0,25$	± 0,02	± 0,015	± 0,02	± 0,015	—	—
$0,25 < e < 0,40$	± 0,02	± 0,015	± 0,03	± 0,02	± 0,03	± 0,02
$0,40 < e < 0,60$	± 0,03	± 0,02	± 0,03	± 0,02	± 0,04	± 0,03
$0,60 < e < 0,80$	± 0,04	± 0,03	± 0,04	± 0,03	± 0,05	± 0,035
$0,80 < e < 1,00$	± 0,04	± 0,03	± 0,05	± 0,035	± 0,05	± 0,035
$1,00 < e < 1,50$	± 0,05	± 0,035	± 0,06	± 0,045	± 0,07	± 0,055
$1,50 < e < 2,50$	± 0,06	± 0,04	± 0,07	± 0,055	± 0,08	± 0,06
$2,50 < e < 4,00$	± 0,07	± 0,05	± 0,08	± 0,06	± 0,10	± 0,08
$4,00 < e < 6,00$	± 0,09	± 0,06	± 0,10	± 0,08	± 0,12	± 0,09

1) L'épaisseur est mesurée en n'importe quel point du feuillard situé à au moins 20 mm d'une rive brute de laminage et à au moins 10 mm d'une rive cisailée. Lorsque le feuillard fait 40 mm de large ou moins avec des rives brutes de laminage ou 20 mm de large ou moins avec des rives cisillées, les mesures doivent se faire au centre du feuillard. La mesure ne doit pas s'effectuer au sommet d'une bavure de cisailage.

2) N : tolérances normales  
F : tolérances serrées

## iTech STANDARD PREVIEW

Tableau 7 — Tolérances de largeur pour feuillards en acier au carbone laminés à froid en bobines et en barres à rives brutes de laminage

ISO 4960:1986

Valeurs en millimètres

Largeur spécifiée, $b$	Tolérance <sup>1)2)</sup>
$b < 100$	± 1,5
$100 < b < 200$	± 2,0
$200 < b < 400$	± 2,5
$400 < b < 500$	± 3,0
$500 < b < 600$	± 4,0

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas sur une longueur de 7 mm à chaque extrémité non tronçonnée d'une bobine à rives brutes de laminage.

2) Par accord entre le fabricant et le client, le matériau peut être commandé avec des tolérances toutes en plus. Dans ce cas la valeur du tableau double.

Tableau 8 — Tolérances de largeur pour feuillards en acier au carbone laminés à froid en bobines et en barres à rives cisillées non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Largeur spécifiée, $b$	Tolérances de largeur <sup>1)</sup> pour une épaisseur spécifiée, $e$			
	$e < 1,5$	$1,5 < e < 2,5$	$2,5 < e < 4,5$	$4,5 < e < 6,0$
$b < 100$	± 0,20	± 0,25	± 0,35	± 0,40
$100 < b < 200$	± 0,25	± 0,30	± 0,45	± 0,50
$200 < b < 300$	± 0,30	± 0,35	± 0,50	± 0,50
$300 < b < 450$	± 0,40	± 0,45	± 0,60	± 0,70
$450 < b < 600$	± 0,50	± 0,50	± 0,60	± 0,70

1) Par accord entre le fabricant et le client, le matériau peut être commandé avec les tolérances toutes en plus ou toutes en moins. Dans ce cas, la valeur du tableau double.