
**Tôles laminées à froid en acier à limite
d'élasticité et aptitude au formage accrues**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cold-reduced steel sheet of higher strength with improved formability

ISO 13887:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b9a715c-2bbe-4c24-ab41-30f3d69e594a/iso-13887-1995>



Avant-propos

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

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 13887 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 12, *Produits plats laminés en continu*.

[ISO 13887:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b9a715c-2bbe-4c24-ab41-30f3d69e594a/iso-13887-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b9a715c-2bbe-4c24-ab41-30f3d69e594a/iso-13887-1995>

© ISO 1995

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation

Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Tôles laminées à froid en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques des tôles laminées à froid en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues, dans les sept nuances spécifiées au tableau 2. L'acier est calmé, traité pour obtenir un acier à grains fins et peut contenir du phosphore jusqu'à 0,12 % (m/m) maximum à la place d'éléments de micro-alliage. Le produit est destiné à des applications où la fabrication de certaines pièces requiert une meilleure aptitude au formage que celle des tôles courantes en acier à haute limite d'élasticité. Il convient aux applications où l'état de surface de la tôle est d'une importance primordiale. La limite d'élasticité accrue de l'acier combinée à une aptitude au formage améliorée permettent de réduire la masse et d'améliorer la soudabilité.

1.2 Des tôles laminées à froid de largeur inférieure à 600 mm peuvent être obtenues par refendage de tôles larges et considérées comme des tôles.

1.3 La présente Norme internationale ne traite ni des aciers de qualité commerciale ou pour emboutissage [objet de l'ISO 3574¹⁾], ni des aciers de construction [objet de l'ISO 4997²⁾].

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale

sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction*.

ISO 7438:1985, *Matériaux métalliques — Essai de pliage*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 tôle en acier laminée à froid: Produit obtenu à partir de tôles en acier laminées à chaud décalaminées par laminage à froid de la tôle jusqu'à l'épaisseur requise, suivi d'un recuit afin de recristalliser la structure granulaire.

3.2 éléments de micro-alliage: Éléments, tels que niobium, vanadium, titane, etc., qui, ajoutés seuls ou en combinaison, permettent d'obtenir des niveaux supérieurs de limite d'élasticité.

4 Informations générales

4.1 Légère passe d'écrouissage

Léger laminage à froid du produit. La passe d'écrouissage vise à l'un ou plusieurs des objectifs suivants:

- a) réduire au minimum les fissurations des bobines, les contraintes d'étirage et les cannelures;

1) ISO 3574:1986, *Tôles en acier au carbone laminées à froid de qualité commerciale et pour emboutissage*.

2) ISO 4997:1991, *Tôles en acier de construction laminées à froid*.

- b) agir sur la forme;
- c) obtenir la finition de surface requise.

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

4.2 Huilage

Pour éviter la rouille, une couche d'huile est généralement appliquée sur les tôles en acier laminées à froid. Si cela a été demandé, elles peuvent cependant être livrées non huilées. L'huile appliquée n'est pas destinée à faire office de lubrifiant pour les opérations d'emboutissage ou de formage et il convient qu'elle soit facile à éliminer à l'aide d'agents chimiques dégraissants.

5 Conditions de fabrication

5.1 Élaboration de l'acier

Sauf accord contraire entre les parties intéressées, les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication des tôles laminées à froid sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration de l'acier utilisé.

5.2 Composition chimique

La composition chimique (analyse de coulée) ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 1.

**Tableau 1 — Composition chimique
(analyse de coulée), en %**

Nuance	C max.	Mn max.	S max.	Si max.
260Y	0,08	0,60	0,025	0,50
300Y	0,10	0,90	0,025	0,50
340Y	0,11	1,20	0,025	0,50
380Y	0,11	1,20	0,025	0,50
420Y	0,11	1,40	0,025	0,50
490Y	0,16	1,65	0,025	0,60
550Y	0,16	1,65	0,025	0,60

NOTE — Ces aciers peuvent contenir un ou plusieurs éléments de micro-alliage, tels que niobium, titane et vanadium, représentant un maximum de 0,22 % (*m/m*), ou du phosphore, jusqu'à 0,12 % (*m/m*) maximum.

5.3 Analyse chimique

5.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de chaque coulée d'acier doit être faite par le producteur pour déterminer la conformité aux prescriptions du tableau 1. Elle doit être communiquée, sur demande, à l'acheteur ou à son représentant.

5.3.2 Analyse de contrôle

Une analyse de contrôle peut être faite par l'acheteur pour vérifier la composition chimique de l'acier semi-fini ou fini. Celle-ci doit tenir compte des hétérogénéités normales. 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 si des méthodes et procédés convenables de soudage sont utilisés.

5.5 Application

Il est souhaitable, pour la fabrication, d'identifier une tôle laminée à froid par le nom de la pièce ou par l'indication de l'application prévue qui doit être compatible avec la nuance spécifiée. L'identification correcte de la pièce peut nécessiter un examen visuel, un dessin ou une description, ou leur combinaison.

5.6 Propriétés mécaniques

Au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques, lorsqu'elles sont déterminées sur des éprouvettes préparées conformément aux prescriptions de l'article 8, doivent répondre aux exigences du tableau 2.

5.7 État de surface

Il n'est pas nécessaire que l'état de surface des parties non exposées des tôles en acier laminées à froid soit le même que celui des parties exposées.

L'état de surface des parties non exposées peut tolérer des pores, de petites piqûres, de légères marques, de légères rayures, ainsi qu'une légère décoloration. La surface de la tôle, pour les parties exposées, doit être raisonnablement exempte de ces imperfections. Sauf accord contraire, seul un côté est contrôlé.

Tableau 2 — Propriétés mécaniques

Nuance	R_{eL}	R_m	A min. 1)		Diamètre du mandrin de pliage à 180° 2)
	min.	min.	%		
	N/mm ²	N/mm ²	$L_o = 50$	$L_o = 80$	
260Y	260	350	28	26	Plat
300Y	300	380	26	24	Plat
340Y	340	410	24	22	Plat
380Y	380	450	22	20	Plat
420Y	420	490	20	18	0,5a
490Y	490	550	16	14	1a
550Y	550	620	12	10	1a

R_{eL} = limite inférieure d'écoulement

R_m = résistance à la traction

A = allongement pour cent après rupture

L_o = longueur entre repères sur l'éprouvette

a = épaisseur de l'éprouvette pour l'essai de pliage, en millimètres

1 N/mm² = 1 MPa

1) Utiliser $L_o = 50$ mm ou $L_o = 80$ mm.

2) L'essai de pliage n'est effectué que si spécifié (voir 8.2). Les rayons de courbure de ce tableau s'appliquent aux éprouvettes destinées aux essais en laboratoire. Des conditions de fabrication peuvent être plus sévères et ne pas simuler celles d'un essai en laboratoire.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/069a715c-26be-4c24-ab41-30f3d69e594a/iso-13887-1995>

5.8 Finition de surface

Une tôle en acier laminée à froid est produite en général avec une finition mate, d'aspect terne, qui convient à la peinture décorative ordinaire mais sur laquelle il est déconseillé d'effectuer un revêtement par électrolyse.

NOTE 1 Si une tôle en acier laminée à froid subit une déformation au cours de sa fabrication, certaines zones peuvent prendre un aspect plus rugueux jusqu'à un certain point. Ces parties ainsi affectées peuvent nécessiter une finition à la main afin que la surface soit prête pour les applications envisagées.

6 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles laminées à froid en acier à limite d'élasticité et aptitude au formage accrues doivent correspondre aux indications des tableaux 3 à 9.

7 Échantillonnage

7.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour l'essai de traction prévu au tableau 2 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêt à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes, ou moins, de tôles de la même nuance, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

7.2 Essai de pliage (si spécifié)

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêt à la livraison. Un lot comporte toutes les tôles de la même nuance, laminées à la même épaisseur et dans le même état.

8 Essai des propriétés mécaniques

8.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO 6892. Des éprouvettes transversales doivent être prélevées à mi-distance entre le centre et la rive de la tôle brute de laminage.

8.2 Essai de pliage (si spécifié)

L'éprouvette pour l'essai de pliage doit supporter un pliage comme indiqué au tableau 2 et à la figure 1, sans qu'apparaissent de fissures sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être effectué à la température ambiante et conformément aux spécifications de l'ISO 7438.

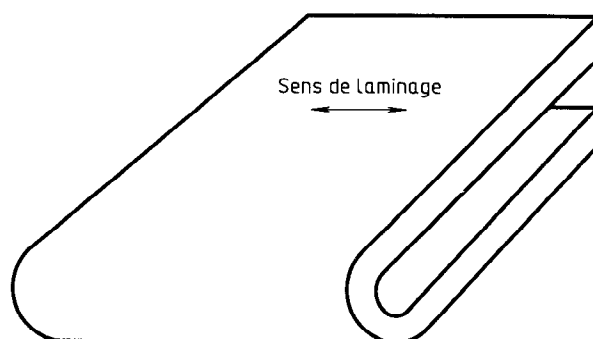


Figure 1 — Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

Tableau 3 — Tolérances d'épaisseur pour tôles en bobines et longueurs coupées.

Valeurs en millimètres

Largeur prescrite	Tolérances d'épaisseur ^{1) 2)} en plus et en moins, pour l'épaisseur prescrite								
	jusqu'à 0,4 inclus	plus de 0,4 à 0,6 inclus	plus de 0,6 à 0,8 inclus	plus de 0,8 à 1,0 inclus	plus de 1,0 à 1,2 inclus	plus de 1,2 à 1,6 inclus	plus de 1,6 à 2,0 inclus	plus de 2,0 à 2,5 inclus	plus de 2,5 à 3,0 inclus
De 600 à 1 200 inclus	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	0,20
Plus de 1 200 à 1 500 inclus	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21
Plus de 1 500	—	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23
NOTE — Les tolérances d'épaisseur pour les tôles en bobines sont les mêmes que pour celles livrées en longueurs coupées mais dans les cas où il y a des soudures, il convient que les tolérances soient égales au double de celles données sur une longueur de 15 m à proximité de la soudure.									
1) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque de la tôle à au moins 25 mm d'une rive latérale.									
2) Pour les nuances 340Y, 380Y, 420Y, 490Y et 550Y, augmenter les tolérances sur l'épaisseur de 10 %, en arrondissant les valeurs suivant les procédures normales.									

Tableau 4 — Tolérances de largeur pour tôles en bobines et longueurs coupées, non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Largeur prescrite	Tolérance ¹⁾
Jusqu'à 1 200 inclus	+5 0
Plus de 1 200 à 1 500 inclus	+7 0
Plus de 1 500	+9 0
1) Les tolérances pour une tôle d'épaisseur supérieure à 4 mm doivent faire l'objet d'un accord.	

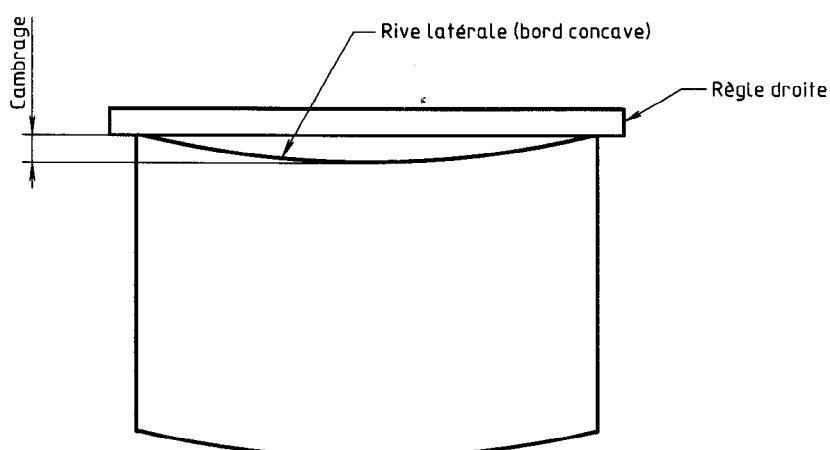
Tableau 5 — Tolérances de longueur pour tôles en longueurs coupées, non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Longueur prescrite	Tolérance
Jusqu'à 3 000 inclus	+20 0
Plus de 3 000 à 6 000 inclus	+30 0
Plus de 6 000	+ 0,5 % × longueur 0

Tableau 6 — Tolérances de cambrage pour tôles en bobines et longueurs coupées, non remises d'équerre (voir figure 2)

Forme	Tolérance de cambrage
Bobines	20 mm pour toute longueur de 5 000 mm
Longueurs coupées	0,4 % × longueur

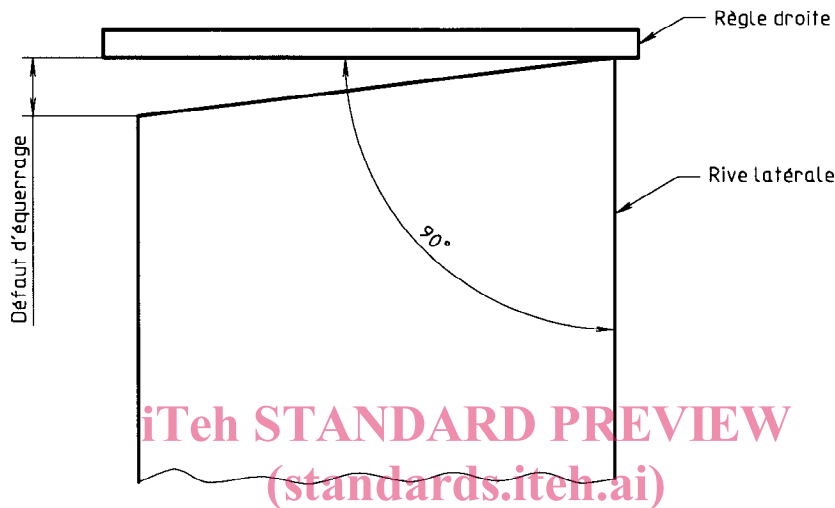


NOTE — Le cambrage est l'écart maximal entre une rive latérale et la ligne droite, le mesurage s'effectuant sur le côté concave, au moyen d'une règle droite.

Figure 2 — Mesurage du cambrage

Tableau 7 — Tolérances d'équerrage pour tôles en longueurs coupées, non remises d'équerre (voir figure 3)

Dimensions	Tolérance d'équerrage
Toutes épaisseurs et toutes dimensions	1,0 % × largeur



NOTE — Le défaut d'équerrage est l'écart maximal entre une extrémité de rive et une droite tracée perpendiculairement à un côté et à partir d'un coin, le mesurage étant effectué de la manière indiquée sur cette figure. Il peut également se mesurer comme la moitié de la différence entre les diagonales de la tôle.

Figure 3 — Mesurage du défaut d'équerrage

Tableau 8 — Tolérances d'équerrage pour tôles remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Longueur prescrite	Largeur prescrite	Tolérance d'équerrage
Jusqu'à 3 000 inclus	Jusqu'à 1 200 inclus	+2 0
	Plus de 1 200	+3 0
Plus de 3 000	Toutes largeurs	+3 0
NOTE — Lors des mesurages sur tôles remises d'équerre, on peut avoir à tenir compte des variations extrêmes de température.		

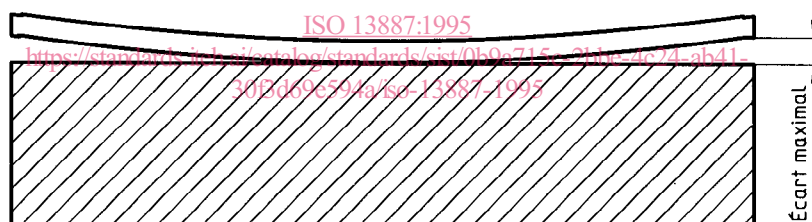
Tableau 9 — Tolérances normales de planéité pour tôles en longueurs coupées

Valeurs en millimètres

Épaisseur prescrite	Largeur prescrite	Tolérance de planéité ¹⁾
Jusqu'à 0,7 inclus	Jusqu'à 1 200 inclus	23
	Plus de 1 200 à 1 500 inclus	27
	Plus de 1 500	33
Plus de 0,7 à 1,2 inclus	Jusqu'à 1 200 inclus	18
	Plus de 1 200 à 1 500 inclus	23
	Plus de 1 500	29
Plus de 1,2	Jusqu'à 1 200 inclus	15
	Plus de 1 200 à 1 500 inclus	19
	Plus de 1 500	26

NOTE — Ce tableau s'applique également aux tôles coupées à longueur dans des bobines par l'acheteur après planage adéquat. Augmenter les tolérances de 25 % pour les nuances 340Y, 380Y, 420Y, 490Y et 580Y.

1) Écart maximal par rapport à une surface plane horizontale, la tôle reposant librement sur la surface. La distance maximale entre la face inférieure de la tôle et la surface plane horizontale est l'écart maximal de planéité (voir figure 4).

**Figure 4 — Mesurage de la planéité**

9 Contre-essais

Si un essai ne donne pas les résultats requis, deux éprouvettes ou plus doivent être prélevées au hasard dans le même lot. Ces deux contre-essais doivent répondre aux exigences de la présente Norme internationale, sinon le lot doit être rejeté.

9.1 Usinage et défauts

Toute éprouvette présentant un usinage défectueux ou un défaut doit être mise au rebut et remplacée par une autre.

9.2 Essais complémentaires

Si un essai ne donne pas les résultats requis, 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 producteur peut soumettre à une contre-réception les produits rejetés lors des premiers essais pour non-conformité des propriétés, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, traitement