
Norme internationale



6317

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

Feuillards en acier au carbone laminés à chaud de qualité commerciale et pour emboutissage

Hot-rolled carbon steel strip of commercial and drawing qualities

Première édition — 1982-11-01

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6317:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1df70db-11f5-4e77-8d50-9e7c5bacee74/iso-6317-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1df70db-11f5-4e77-8d50-9e7c5bacee74/iso-6317-1982>

CDU 669.14.018.26-418

Réf. n° : ISO 6317-1982 (F)

Descripteurs : acier, produit laminé à chaud, acier non allié, feuillard, composition chimique, propriété mécanique, essai, contrôle de réception, marquage, tolérance de dimension.

Prix basé sur 6 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 correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 6317 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en juin 1981.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fl df70db-11f5-4e77-8d50-9e7c5bc0e74/iso-6317-1982	Royaume-Uni
Allemagne, R. F.	France		Suède
Autriche	Inde		Suisse
Belgique	Iran		Tanzanie
Bulgarie	Italie		Tchécoslovaquie
Canada	Japon		Turquie
Chine	Norvège		URSS
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande		USA
Corée, Rép. dém. p. de	Pays-Bas		
Égypte, Rép. arabe d'	Roumanie		

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Feuillards en acier au carbone laminés à chaud de qualité commerciale et pour emboutissage

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale s'applique aux feuillards en acier au carbone laminés à chaud de qualité commerciale et pour emboutissage.

NOTE — Les feuillards soumis ultérieurement à un nouveau laminage ne sont pas traités dans la présente Norme internationale.

Les feuillards en acier laminés à chaud sont utilisables pour toutes sortes d'applications permettant la présence d'oxyde ou de calamine ou d'imperfections normales de surface découvertes après élimination de l'oxyde ou de la calamine. Ils ne conviennent pas là où l'état de surface est d'importance primordiale. Ce produit est laminé sur un train à feuillards.

1.2 Les feuillards de qualité commerciale (HR1) sont destinés aux usages de fabrication générale, où le feuillard est utilisé à plat ou plié, légèrement formé et pour les opérations de soudage. Ils se fabriquent couramment dans la gamme d'épaisseur 0,65 à 12 mm inclus, et dans des largeurs allant jusqu'à 600 mm exclus, en bobines et en feuilles.

1.3 Les feuillards pour emboutissage (HR2, HR3, HR4) sont destinés à l'emboutissage ou à d'autres opérations sévères de formage, y compris le soudage. Ils se fabriquent couramment dans la gamme d'épaisseur de 0,65 à 12 mm inclus, et dans des largeurs allant jusqu'à 600 mm exclus, en bobines et en feuilles. Les feuillards pour emboutissage sont fournis conformes à toutes les prescriptions de la présente Norme internationale ou, par accord à la commande, pour fabriquer une pièce spéciale, auquel cas les propriétés mécaniques du tableau 2 ne sont pas à prendre en considération. Les feuillards sont identifiés de la manière suivante :

HR2 pour emboutissage

HR3 pour emboutissage profond

HR4 pour emboutissage profond, avec calmage spécial.

2 Références

ISO 82, *Acier — Essai de traction.*

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier.*

ISO 86, *Acier — Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*

ISO/R 87, *Essai de pliage simple des tôles et feuillards en acier d'épaisseur inférieure à 3 mm.*

3 Définitions et autres informations

3.1 **feuillard en acier laminé à chaud** : Produit obtenu habituellement par laminage d'acier chauffé dans un laminoir de type continu (billette ou brame) jusqu'à épaisseur et tolérances requises du feuillard.

Le produit a une surface recouverte d'oxyde ou de calamine par suite de l'opération de laminage à chaud.

3.2 **feuillard en acier laminé à chaud et décalaminé** : Feuillard (en acier laminé à chaud) sur lequel l'oxyde ou la calamine a été enlevé, généralement par décapage dans une solution d'acide.

Le décalaminage peut aussi se faire par des moyens mécaniques, tels que le grenailage. Le décalaminage peut provoquer une légère augmentation de la dureté et une certaine perte de ductilité.

Pour éviter la rouille, on applique généralement une couche d'huile sur les feuillards en acier laminés à chaud et décalaminés, mais le feuillard peut être fourni, sur demande, non huilé. L'huile n'est pas destinée à servir de lubrifiant d'emboutissage ou de formage et devrait pouvoir être facilement éliminée par des dégraissants chimiques.

3.3 **légère passe d'écroissage** : Léger laminage à froid du feuillard laminé à chaud et décalaminé.

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

- réduire temporairement la formation de contraintes d'étrépage (lignes de Lüder) ou de cannelures au cours de la fabrication de pièces finies;
- réduire au minimum la fissuration des bobines;
- agir sur la forme.

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

3.4 **rive brute de laminage** : Rive normale sans contour défini, produite par le laminage à chaud.

Les bords de laminage peuvent présenter certaines irrégularités telles que craquelures, déchirures ou rives amincies. Un équerage de rives brutes de laminage peut être produit par laminage à chaud de la rive (avec les angles pas aussi droits qu'une barre).

3.5 rive ébarbée : 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 rive d'ébarbage.

3.6 État de surface

La couche d'oxyde ou de calamine se trouvant sur les feuillards en acier laminés à chaud est sujette à des variations d'épaisseur, d'adhérence et de couleur. L'enlèvement de cette couche d'oxyde ou de calamine par décapage ou grenailage peut mettre à jour des défauts de surface qui ne sont pas directement visibles avant cette opération. De même, l'emboutissage peut mettre à jour des défauts qui n'étaient pas visibles sur le feuillard plat.

4 Conditions de fabrication

4.1 Élaboration de l'acier

Les procédés d'élaboration de l'acier et de fabrication des feuillards laminés à chaud sont laissés à l'initiative du producteur. Sur sa demande, l'acheteur doit être informé du procédé d'élaboration utilisé.

4.2 Composition chimique

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

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

Qualité		C max.	Mn max.	P max.	S max.
Désignation	Nom				
HR1	Commercial	0,15	0,60	0,05	0,05
HR2	Emboutissage	0,12	0,50	0,04	0,04
HR3	Emboutissage profond	0,10	0,45	0,03	0,03
HR4	Emboutissage profond avec calmage spécial	0,08	0,45	0,03	0,03

4.3 Analyse chimique

4.3.1 Analyse de coulée

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

4.3.2 Analyse de vérification

Une analyse de vérification peut être faite par l'acheteur pour vérifier l'analyse spécifiée de l'acier semi-fini ou fini et doit tenir compte des hétérogénéités normales. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de vérification. Pour les aciers

calmés, la méthode d'échantillonnage et les écarts doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur au moment de la commande.

4.4 Soudabilité

Le produit est apte au soudage si des méthodes et procédés convenables sont utilisés. Pour les aciers non décalaminés, il peut s'avérer nécessaire d'enlever la couche d'oxyde ou de calamine : cela dépend de la méthode de soudage.

4.5 Application

Il est souhaitable pour la fabrication de repérer un feuillard laminé à chaud soit par le nom de la pièce, soit par son application prévue. Les feuillards laminés à chaud pour emboutissage (HR2, HR3 et HR4) peuvent servir à fabriquer une pièce déterminée compte tenu de tolérances de rupture convenablement définies et convenues antérieurement entre les parties intéressées. Dans ce cas, il convient de spécifier le nom de la pièce, les détails de fabrication et les conditions spéciales telles que : absence de lignes de contrainte ou de cannelures, et de ne pas tenir compte des propriétés mécaniques indiquées dans le tableau 2.

4.6 Propriétés mécaniques

Sauf si la commande porte sur une pièce spéciale comme spécifié en 4.5, au moment où l'acier est disponible à la livraison, ses propriétés mécaniques doivent correspondre aux prescriptions du tableau 2, lorsqu'elles sont déterminées sur des échantillons prélevés dans les conditions indiquées au chapitre 7. Un stockage prolongé du feuillard peut provoquer une variation des propriétés mécaniques (augmentation de la dureté, diminution de l'allongement), et donc une diminution des propriétés d'étrépage. Pour réduire cet effet à son minimum, il convient de spécifier la qualité HR4.

5 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles applicables aux feuillards laminés à chaud sont indiquées dans les tableaux 3 à 8 inclus.

6 Échantillonnage

6.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour l'essai de traction prévu au tableau 2 doit être prélevé dans chaque lot de feuillards pour livraison. Un lot doit comporter 50 t ou moins de feuillards de même qualité, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

6.2 Essai de pliage

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage (applicable à HR1 seulement) doit être prélevé dans chaque lot de feuillards pour livraison. Un lot doit comporter tous les feuillards de même qualité, laminés à la même épaisseur et dans le même état.

7 Essais de propriétés mécaniques

7.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément aux spécifications de l'ISO 82 et de l'ISO 86. Des éprouvettes longitudinales doivent être utilisées.

7.2 Essai de pliage (si spécifié)

L'éprouvette transversale de pliage doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1 (voir tableau 2), autour d'un mandrin sans qu'apparaissent de fissures sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être effectué à température ambiante et de la manière décrite dans l'ISO/R 85 et l'ISO/R 87.

Les petites fissures situées sur les rives des éprouvettes et les fissures dont l'observation nécessite un grossissement pour être visibles seront négligées.

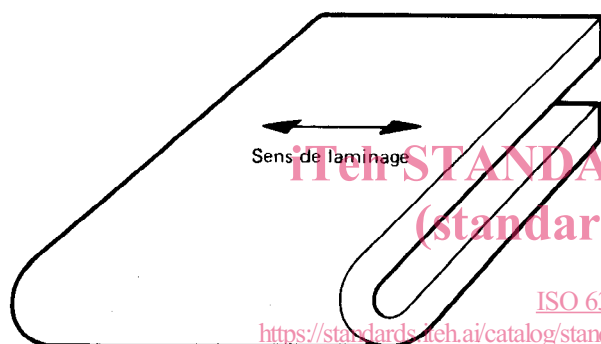


Figure 1 — Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

8 Contre-essais

8.1 Usinage et défauts

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

8.2 Allongement

Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque est inférieur à celui qui figure au tableau 2, et si une partie quelconque de la fracture est située en dehors de la demi partie centrale de la longueur entre repères, tracés avant l'essai, l'essai doit être rejeté et remplacé par un contre-essai.

8.3 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.

9 Contre-réception

9.1 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 thermique) et en informera l'acheteur sur sa demande.

Les essais effectués dans ce cas, sont considérés comme s'appliquant à un nouveau lot.

Tableau 2 — Propriétés mécaniques¹⁾ (voir 4.6)

Qualité		R_m max. ²⁾	A min. % ³⁾ 4)				Diamètre du mandrin de pliage à 180°	
			$e < 3$		$3 < e < 6$		$e < 3$	$3 < e < 6$
Désignation	Nom	N/mm ²	$L_0 = 80$ mm	$L_0 = 50$ mm	$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$	$L_0 = 50$ mm	$e < 3$	$3 < e < 6$
HR1	Commercial	—	—	—	—	—	1a	2a
HR2	Emboutissage	430	25	26	28	29	—	—
HR3	Emboutissage profond	370	28	29	32	33	—	—
HR4	Emboutissage profond avec calmage spécial	390	28	29	32	33	—	—

- 1) R_m = résistance à la traction
 A = allongement pour cent après rupture
 L_0 = longueur entre repères sur l'éprouvette
 S_0 = section initiale de la partie calibrée de l'éprouvette
 e = épaisseur du feuillard, en millimètres
 a = épaisseur de l'éprouvette pour l'essai de pliage
 1 N/mm² = 1 MPa

2) La valeur minimale de la résistance à la traction des qualités HR2, HR3 et HR4 n'est généralement pas inférieure à 270 N/mm². Toutes les valeurs de résistance à la traction sont déterminées à 10 N/mm² près.

3) Pour des épaisseurs inférieures à 3 mm, employer $L_0 = 50$ mm ou $L_0 = 80$ mm. Pour des épaisseurs de 3 mm inclus à 6 mm inclus, employer $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ ou $L_0 = 50$ mm. Toutefois, en cas de litige, seuls les résultats obtenus sur une éprouvette proportionnelle sont valables pour des épaisseurs de 3 mm et plus.

4) Pour les produits d'épaisseurs supérieures à 6 mm, les valeurs de pliage et d'allongement doivent faire l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

9.2 Le producteur a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité des exigences dans une qualité différente.

10 Mise en œuvre

L'état de surface doit être celui que l'on obtient normalement dans la fabrication d'un produit laminé à chaud ou laminé à chaud et décalaminé.

Le feuillard en acier livré en feuilles doit être libre de dédoublements, de défauts de surface ou autres imperfections préjudiciables à la bonne mise en œuvre du produit.

Le mode de livraison en bobines ne permet pas au producteur de se rendre compte facilement des parties défectueuses et de les enlever comme cela lui est possible sur des produits en feuilles.

11 Inspection et réception

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

11.2 Les aciers jugés défectueux après leur arrivée chez l'acheteur doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correcte et convenablement protégés. Le producteur doit en être avisé afin de pouvoir procéder à une vérification.

12 Dimension des bobines

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

13 Marquage

Sauf indication contraire, les caractéristiques minimales d'identification de l'acier ci-après, 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 producteur ou marque de fabrique;
- b) numéro de la présente Norme internationale;
- c) désignation de la qualité;

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

14 Informations fournies par l'acheteur

Afin de spécifier de façon adéquate les exigences de la présente Norme internationale, les appels d'offre et les commandes doivent inclure les informations suivantes :

- a) numéro de la présente Norme internationale;
- b) nom et qualité du produit (par exemple : feuillard laminé à chaud pour emboutissage profond qualité HR3) (voir 1.2 et 1.3);
- c) dimensions du produit et quantité requise;
- d) utilisation (nom de la pièce), si possible (voir 4.5);
- e) pour les tôles pour emboutissage qualités HR2, HR3 et HR4, si elles sont commandées pour leurs propriétés mécaniques ou pour fabriquer une pièce déterminée (voir 4.5 et 4.6);
- f) décapage chimique ou décalaminage par grenailage ou sablage, si nécessaire (le matériau ainsi commandé sera livré huilé, sauf avis contraire) (voir 3.2);
- g) type de rives (voir 3.4 et 3.5);
- h) passe d'écrouissage, le cas échéant (voir 3.3);
- j) procès-verbal de l'analyse de coulée, si nécessaire (voir 4.3.1);
- k) limites de masse et de dimensions des bobines et paquets individuels, le cas échéant (voir chapitre 12);
- m) inspection et essais de réception avant la livraison, chez le producteur si nécessaire (voir 11.1).

NOTE — Exemples de commandes types :

- 1 ISO 6317, feuillard en acier laminé à chaud, qualité commerciale HR1, 3 × 200 × 1 600 mm, 10 000 kg pour revente en magasin, rives ébarbées, procès-verbal d'analyse de coulée fourni, masse maximale de la rame 1 000 kg.
- 2 ISO 3617, feuillard en acier laminé à chaud, qualité HR3 pour emboutissage profond, 2,5 × 300 mm × bobine, 50 000 kg commandés pour ses propriétés mécaniques, décapé et huilé, rives brutes de laminage, bobines de 600 mm de diamètre intérieur minimal I.D., 1 500 mm de diamètre extérieur maximal O.D., masse maximale de bobine 3 000 kg.

Tableau 3 — Tolérances d'épaisseur pour feuillards en acier laminés à chaud (feuillards décalaminés compris) en bobines¹⁾ et en feuilles

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ²⁾ en plus et en moins pour épaisseurs spécifiées							
	< 1,5	> 1,5 < 2,0	> 2,0 < 4,0	> 4,0 < 5,0	> 5,0 < 6,0	> 6,0 < 8,0	> 8,0 < 10,0	> 10,0 < 12,0
> 10 < 100	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	—
> 100 < 600	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,27

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.

2) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque du feuillard à pas moins de 20 mm d'une rive d'un feuillard brut de laminage et à pas moins de 10 mm d'une rive d'un feuillard ébarbé. La mesure ne doit pas être faite au droit de la bavure cisailée.

Tableau 4 — Tolérances en plus et en moins²⁾ de largeur pour feuillards en acier laminé à chaud (feuillards décalaminés compris) en bobines à rives brutes de laminage et en feuilles

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances ^{1) 2)}
Jusqu'à 50 inclus	0,8
Plus de 50 et jusqu'à 100 inclus	1,2
Plus de 100 et jusqu'à 200 inclus	1,6
Plus de 200 et jusqu'à 400 inclus	2,0
Plus de 400 et jusqu'à 600 exclus	2,5

1) Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.

2) Par accord, le produit peut être commandé avec des tolérances tout en plus; dans ce cas la valeur du tableau est doublée.

Tableau 5 — Tolérances en plus et en moins de largeur pour feuillards en acier laminés à chaud (feuillards décalaminés compris) à rives ébarbées et non remis d'équerre en bobines et en feuilles

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances ¹⁾	
	Épaisseurs spécifiées	
	Jusqu'à 3 inclus	Plus de 3
Jusqu'à 100 inclus	0,3	0,4
Plus de 100 et jusqu'à 200 inclus	0,5	0,6
Plus de 200 et jusqu'à 400 inclus	0,7	0,8
Plus de 400 et jusqu'à 600 exclus	0,9	1,0

1) Par accord, le produit peut être commandé avec des tolérances tout en plus; dans ce cas la valeur du tableau est doublée.

Tableau 6 — Tolérances de longueur pour feuillards en acier laminés à chaud (feuillards décalaminés compris) non remis d'équerre

Valeurs en millimètres

Longueurs spécifiées	Tolérance en plus, pas de tolérance en moins ¹⁾
	Largeurs spécifiées, jusqu'à 600 exclus
Jusqu'à 1 500 inclus	25
Plus de 1 500 et jusqu'à 3 000 inclus	30
Plus de 3 000 et jusqu'à 6 000 inclus	40
Plus de 6 000 et jusqu'à 9 000 inclus	65
Plus de 9 000 et jusqu'à 12 000 inclus	85
Plus de 12 000	100

1) Des tolérances plus serrées doivent faire l'objet d'un accord.

Tableau 7 – Tolérances de cambrage pour feuilards en acier laminés à chaud (feuilards décalaminés compris) non remis d'équerre

Valeurs en millimètres

Formes	Tolérances de cambrage ^{1) 2)}
Bobines et Feuilles	20 pour les largeurs > 10 < 40 pour toutes les longueurs de 2 000 mm 10 pour les largeurs > 40 < 600 pour toutes les longueurs de 2 000 mm

1) Dans le cas où il n'est pas possible de mesurer la tolérance indiquée dans le tableau, la formule suivante peut être utilisée :

$$\text{Nouvelle tolérance} = \frac{(\text{non normalisé } l)^2}{(\text{normalisé } l)^2} \times \text{tolérance du tableau 7}$$

2) Les valeurs ne s'appliquent pas aux extrémités non tronçonnées d'une bobine à rives brutes de laminage à l'intérieur de 7 m inclus des deux extrémités.



Figure 2 – Mesurage du cambrage

Le cambrage est l'écart maximal d'une rive latérale par rapport à la ligne droite, le mesurage s'effectuant sur le côté concave avec une règle droite.

Tableau 8 – Tolérances de planéité pour feuilards en acier laminés à chaud

Il n'a pas été possible de fixer les tolérances de planéité pour les feuilards en acier laminés à chaud.