

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11949

Première édition
1995-12-15

Fer-blanc électrolytique laminé à froid

Cold-reduced electrolytic tinfoil

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11949:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c3e588ac-a41b-46c7-9f5d-79a74e98190a/iso-11949-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c3e588ac-a41b-46c7-9f5d-79a74e98190a/iso-11949-1995>



Numéro de référence
ISO 11949:1995(F)

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.

(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 11949 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 9, *Fer-blanc et fer noir*.

Elle annule et remplace l'ISO 1111-1:1983, l'ISO 1111-2:1983, l'ISO 4977-1:1984 et l'ISO 4977-2:1988.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

© 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

Fer-blanc électrolytique laminé à froid

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques du fer-blanc électrolytique obtenu par simple et double réduction à froid d'un acier doux, à faible teneur en carbone, livré en feuilles ou en bobines pour découpage ultérieur en feuilles.

Le fer-blanc simple réduction est prescrit en épaisseurs nominales multiples de 0,005 mm, dans la gamme comprise entre 0,17 mm et 0,49 mm inclus. Le fer-blanc double réduction est prescrit en épaisseurs nominales multiples de 0,005 mm, dans la gamme comprise entre 0,14 mm et 0,29 mm inclus.

La présente Norme internationale est applicable aux bobines et aux feuilles découpées dans des bobines de largeur nominale minimale égale à 500 mm.

L'annexe E donne la liste des articles correspondant au produit sélectionné.

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 1024:1989, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai superficiel Rockwell (échelles 15N, 30N, 45N, 15T, 30T et 45T)*.

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

3 Définitions

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

3.1 fer-blanc électrolytique: Feuille ou bobine en acier doux à bas carbone revêtue d'étain sur les deux faces, par électrodéposition continue.

3.2 fer-blanc électrolytique à étamage différentiel: Fer-blanc électrolytique réduit à froid dont une face porte un dépôt d'étain plus épais que celui de l'autre face.

3.3 simple réduction à froid: Terme utilisé pour caractériser les produits dont la base en acier a été réduite à l'épaisseur désirée par laminage à froid, et suivi d'un recuit puis écroui.

3.4 double réduction à froid: Terme utilisé pour caractériser les produits dont la base en acier a subi une deuxième réduction majeure après le recuit.

3.5 fer-blanc de choix standard: Matériau sous forme de feuille, contrôlé en ligne. Il est apte, dans des conditions normales de stockage, au vernissage et à l'impression sur toute la surface de la feuille et ne doit présenter aucun des défauts suivants:

- trous, c'est-à-dire perforation de l'épaisseur entière du matériau;
- épaisseur dépassant la plage de tolérances spécifiée en 10.3;
- défauts superficiels rendant le matériau impropre à l'utilisation qui en était prévue;
- dommage ou défaut de forme rendant le matériau impropre à l'utilisation qui en était prévue.

3.6 fer-blanc de deuxième choix: Matériau composé des meilleures feuilles rebutées du choix standard mais qui peut aussi comporter des feuilles présentant des défauts superficiels et des défauts de

forme d'ampleur limitée. L'aptitude du matériau au vernissage et à l'impression sur toute la surface de la feuille n'est pas garantie.

3.7 recuit sous cloche (BA): Processus dans lequel des bandes obtenues par laminage à froid sont recuites en restant enroulées en bobines serrées, sous une atmosphère protectrice, pendant un cycle déterminé en temps et en température.

3.8 recuit en continu (CA): Processus dans lequel des bobines obtenues par laminage à froid sont recuites en restant déroulées, sous une atmosphère protectrice.

3.9 aspect de surface; fini de surface: Aspect de la surface de fer-blanc, dépendant à la fois des caractéristiques de l'acier de base et de l'état de la couche d'étain qui peut être refondue ou non.

3.9.1 fini brillant: Fini résultant de l'usage, sur le train d'érouissage, de cylindres de travail soumis à une rectification fine avec refusion de la couche d'étain.

3.9.2 fini meulé: Fini caractérisé par des stries dans le sens du laminage résultant de l'usage, lors de la passe finale de laminage, de cylindres de travail, soumis à une rectification moins poussée que celle utilisée pour le fini lisse, avec refusion de la couche d'étain.

3.9.3 fini argent: Fini résultant de l'usage, sur le train d'érouissage, de cylindres de travail ayant été grenillés, avec refusion de la couche d'étain.

3.9.4 fini mat: Fini résultant de l'usage, sur le train d'érouissage, de cylindres de travail ayant été grenillés, avec non-refusion de la couche d'étain.

3.10 bobine: Bande laminée à plat enroulée en spires régulières pour former une bobine dont les tranches sont quasiment plates.

3.11 cintre longitudinal: Courbure résiduelle de la feuille dans le sens du laminage.

3.12 cintre transversal; tuile: Type de courbure de la feuille tel que la distance entre les rives parallèles au sens de laminage est inférieure à la largeur de la feuille.

3.13 centre long: Déformation verticale intermittente ou ondulation de la feuille apparaissant ailleurs que sur les rives.

3.14 ondulation de rive: Déformation verticale intermittente apparaissant sur la rive de la bande lorsque celle-ci est posée sur une surface plane.

3.15 amincissement de rive: Variation d'épaisseur caractérisée par une diminution de l'épaisseur, au voisinage des rives, perpendiculairement au sens de laminage.

3.16 bavure de cisailage: Déformation du métal due au cisailage et qui dépasse le plan de la bande.

3.17 largeur de laminage: Largeur de la bande perpendiculairement au sens de laminage.

3.18 lot: Quantité de matériau, de mêmes spécifications, prête à être expédiée en une seule fois.

3.19 fardeau: Unité de conditionnement comportant un plateau ou une palette, les feuilles et divers éléments d'emballage. (Voir palette.)

3.20 palette: Plate-forme sur laquelle est placée une bobine pour permettre le transport.

3.21 palette: Plate-forme sur laquelle sont empilées les feuilles pour permettre l'emballage et le transport.

3.22 unité d'échantillonnage: 750 m de bobine découpée en feuilles, dans un but d'échantillonnage.

3.23 contrôle en ligne: Dernier examen du produit fini effectué visuellement et/ou à l'aide d'appareils appropriés, à la vitesse normale de déplacement de la ligne.

3.24 effet d'enclume: Influence que peut exercer une enclume dure sur les résultats numériques d'un essai de dureté effectué avec une feuille très mince posée sur une telle enclume.

4 Renseignements à fournir par l'acheteur

4.1 Généralités

Les renseignements suivants doivent être donnés lors de l'appel d'offres et de la commande pour aider le producteur à fournir le matériau correct:

- la désignation, conforme à l'article 5, sans indication du code du recuit, sauf si un type spécifique de recuit est demandé;
- la quantité requise, exprimée en termes de surface ou de masse;
- pour le fer-blanc simple réduction, le fini exigé (voir 6.2.1);

- d) les exigences de marquage pour le fer-blanc à étamage différentiel (voir article 12);
- e) toute autre exigence spéciale supplémentaire.

NOTE 1 Certaines classes sont appropriées aux opérations de façonnage telles qu'estampage, emboutissage, pliage, bordage et cintrage, ainsi qu'aux opérations d'assemblage du type agrafage, brasage et soudage. Toutefois, pour les dépôts d'étain de moins de 2,8 g/m², on ne peut pas garantir le brasage tendre à grande vitesse. Le soudage n'est pas non plus garanti sur les dépôts de moins de 1,4 g/m². Il convient d'arrêter le choix d'une classe après considération de l'usage final.

4.2 Options

Si l'acheteur n'indique pas son souhait concernant l'exécution de l'une quelconque des options permises par la présente Norme internationale et ne spécifie pas ses exigences au moment de l'appel d'offres et de la commande, le produit doit être fourni dans les conditions suivantes:

- a) traitement de passivation de la surface par voie cathodique à l'aide d'une solution de bichromate alcalin (voir 6.3);
- b) marquage par traits parallèles continus, espacés de 75 mm, sur la face ayant le revêtement le plus épais pour les dépôts à étamage différentiel (voir article 12);
- c) pour le fer-blanc double réduction, avec un fini meulé (voir 6.2.2);
- d) pour les bobines, l'emplacement de chaque raccord doit être repéré par un signet de matériau non rigide et des trous à l'emporte-pièce (voir 11.3);
- e) pour les bobines, elles doivent être livrées avec leur axe vertical et un diamètre interne de 420 mm à 508 mm (voir 16.1);
- f) pour les feuilles, l'orientation des patins de la palette est au choix du producteur, mais doit être la même dans tout le lot (voir 16.2);
- g) pour les feuilles, la largeur de laminage doit être l'une ou l'autre des deux dimensions spécifiées (voir note 2);
- h) avec un revêtement de sébaçate de dioctyle (DOS) (voir 6.3).

4.3 Renseignements complémentaires

Outre les renseignements spécifiés en 4.1 et 4.2, l'acheteur peut souhaiter fournir au producteur d'autres renseignements afin de s'assurer que les exigences de la commande correspondent à l'usage final réservé au produit.

L'acheteur doit informer le fournisseur de toute modification de ses procédés de travail qui pourrait affecter notablement l'utilisation du fer-blanc acheté.

NOTE 2 Dans les commandes de fer-blanc double réduction à froid, il est recommandé d'indiquer l'usage prévu du matériau. Il est à noter que le fer-blanc double réduction à froid, est relativement moins ductile que le fer-blanc simple réduction à froid, et possède des propriétés directionnelles marquées. Lorsque du fer-blanc double réduction à froid est utilisé pour fabriquer, par exemple, des corps de boîtes de conserve, il convient que la circonférence du corps se trouve dans le sens du laminage pour réduire le risque de fissurations de bord. Dans ce cas, il est recommandé d'indiquer clairement dans le contrat le sens du laminage.

5 Désignation

5.1 Fer-blanc simple réduction

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la désignation du fer-blanc simple réduction repose sur un système de codification basé sur les valeurs de l'essai de dureté Rockwell HR30Tm indiquées au tableau 2.

Le fer-blanc simple réduction couvert par la présente Norme internationale doit être désigné par les caractéristiques suivantes données dans cet ordre:

- a) une description du matériau (feuille ou bobine de fer-blanc);
- b) le numéro de la présente Norme internationale;
- c) la désignation de la classe de dureté conformément au tableau 2;
- d) le type de recuit utilisé par le producteur (voir 9.1);
- e) le type de fini de surface (voir 3.9);
- f) les taux d'étamage et combinaison de ceux-ci: E (pour un étamage égal) ou D (pour un étamage différentiel), avec les nombres représentant le taux nominal d'étamage de chaque face (voir article 12);
- g) les dimensions, en millimètres:
 - pour les bobines: épaisseur de la bande x largeur;
 - pour les feuilles: épaisseur x largeur x longueur.

EXEMPLE

Une feuille de fer-blanc simple réduction à froid, conforme à la présente Norme internationale, en acier de classe TH61+SE (revêtement d'étain), recuit en conti-

nu (CA), fini meulé, à taux d'étamage égal sur les deux faces de 2,8 g/m², d'épaisseur 0,22 mm, de largeur 800 mm et de longueur 900 mm, doit être désignée comme suit:

Feuille de fer-blanc ISO 11949 - TH61+SE - CA - meulé - E 2,8/2,8 - 0,22 × 800 × 900.

5.2 Fer-blanc double réduction

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la désignation du fer-blanc double réduction repose sur un système de codification des propriétés mécaniques basé sur la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % comme indiqué au tableau 3.

Le fer-blanc double réduction couvert par la présente Norme internationale doit être désigné par les caractéristiques suivantes données dans cet ordre:

- a) une description du matériau (feuille ou bobine de fer-blanc);
- b) le numéro de la présente Norme internationale;
- c) la désignation des propriétés mécaniques conformément au tableau 3;
- d) le type de recuit utilisé par le producteur (voir 9.1);
- e) les taux d'étamage et combinaison de ceux-ci: E (pour un étamage égal) ou D (pour un étamage différentiel), avec les nombres représentant le taux nominal d'étamage de chaque face (voir article 12);
- f) les dimensions, en millimètres:
 - pour les bobines: épaisseur de la bande × largeur;
 - pour les feuilles: épaisseur × largeur × longueur.

EXEMPLE

Une bobine de fer-blanc double réduction à froid, conforme à la présente Norme internationale, en acier de classe T620+SE, recuit en continu (CA), à taux d'étamage différentiel de 8,4 g/m² et 5,6 g/m², d'épaisseur 0,18 mm et de largeur 750 mm, doit être désignée comme suit:

Bobine de fer-blanc ISO 11949 - T620+SE - CA - D 8,4/5,6 - 0,18 × 750.

6 Éléments relatifs à la fabrication

6.1 Fabrication

La pureté de l'étain utilisé pour le dépôt doit être d'au moins 99,85 % (m/m).

Les méthodes de fabrication du fer-blanc sont laissées à l'appréciation du producteur et ne sont pas spécifiées dans la présente Norme internationale.

L'acheteur doit être informé de toute modification apportée à la méthode de fabrication qui peut affecter les propriétés du fer-blanc.

NOTE 3 Il est recommandé au producteur de fournir à l'acheteur tous les détails du processus d'élaboration qui peuvent l'aider à utiliser efficacement le fer-blanc.

6.2 Fini de surface

6.2.1 Fer-blanc simple réduction

Le fer-blanc simple réduction à froid peut être fourni avec un fini brillant, argent, meulé ou mat, et le fini requis doit être spécifié au moment de la commande [voir 4.1 c)].

Le fini est conditionné par:

- a) les caractéristiques superficielles de la base en acier qui dépendent principalement de la préparation des cylindres utilisés au stade final de l'écrouissage;
- b) le taux d'étamage;
- c) la refusion ou la non-refusion de la couche d'étain.

6.2.2 Fer-blanc double réduction

Le fer-blanc double réduction à froid est généralement fourni avec un fini de surface meulé (voir 3.9.2) et une refusion du dépôt d'étain.

6.3 Passivation et huilage

La surface du fer-blanc électrolytique est normalement soumise à un traitement de passivation et à un huilage. La passivation produite par un traitement chimique ou électrochimique, donne une surface qui résiste mieux à l'oxydation et présentant une meilleure adaptation au vernissage et à l'impression. Sauf accord contraire au moment de la commande [voir 4.2 a)], la méthode habituelle de passivation est un traitement par voie cathodique dans une solution de bichromate alcalin.

Dans des conditions normales de transport et de stockage, le fer-blanc électrolytique doit être apte à des traitements de surface tels que le vernissage et l'impression.

Les bobines et les feuilles de fer-blanc sont fournies huilées. L'huile utilisée doit être agréée pour l'usage alimentaire (par les autorités nationales ou internationales compétentes). Sauf accord contraire au moment

de la commande [voir 4.2h)], du DOS (sébaçate de dioctyle) doit être utilisé.

6.4 Défauts

6.4.1 Bobines

Le producteur est censé mettre en œuvre ses procédures normales de contrôle de la qualité et de contrôle en ligne pour garantir une fabrication de fer-blanc conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale.

Toutefois, la fabrication de bobines en train continu ne permet pas d'éliminer tout le fer-blanc non conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale.

Au moment du cisailage, les feuilles non conformes au choix standard doivent être mises de côté par l'acheteur ou son agent.

La quantité de feuilles satisfaisant aux prescriptions de la présente Norme internationale doit représenter au moins 90 % d'une bobine.

NOTE 4 Les points c) et d) en 3.5 ne peuvent pas être vérifiés par des essais spécifiques et il convient donc qu'ils fassent l'objet d'un accord spécial entre le producteur et l'utilisateur.

Si, lors de la mise en œuvre d'une bobine de fer-blanc, l'acheteur (ou son agent) rencontre des défauts de fréquence lui semblant excessive, il doit, si possible, interrompre le traitement de la bobine et en aviser le fournisseur.

L'acheteur est censé posséder les équipements appropriés de manutention, de planage au rouleau, de cisailage et les dispositifs appropriés de contrôle, et procéder à ces opérations avec le soin requis.

6.4.2 Feuilles

Après un échantillonnage conformément à 13.2, les feuilles ne doivent présenter aucun des défauts définis en 3.5.

7 Exigences spécifiques

Le fer-blanc de choix standard doit être conforme aux exigences des articles 8 à 12.

Si des essais sont effectués pour vérifier la conformité aux exigences des articles 8 à 10, des feuilles échantillons doivent être prélevées dans des lots formés conformément à l'article 13.

Les bobines doivent être expédiées comme indiqué en 16.1 et l'emballage des feuilles doit se faire conformément à 16.2.

8 Taux d'étamage

La masse d'étain déposée sur chaque face doit être exprimée en grammes par mètre carré. La valeur la plus faible spécifiée dans la présente Norme internationale est de 1 g/m² sur chaque face. Aucune limite supérieure n'est spécifiée. Les taux d'étamage préférentiels sont de 1,0 g/m², 1,5 g/m², 2,0 g/m², 2,8 g/m², 4,0 g/m², 5,0 g/m², 5,6 g/m², 8,4 g/m² et 11,2 g/m².

Quel que soit le taux d'étamage retenu, les tolérances doivent être conformes au tableau 1. Les taux d'étamage des bobines à étamage égal ou différentiel sont déterminés, conformément à 14.2, sur des éprouvettes prélevées sur des échantillons choisis conformément à l'article 13. En cas de contestation, la méthode de référence donnée en annexe A doit être utilisée.

NOTE 5 Que l'étamage soit égal ou différentiel, des éprouvettes isolées peuvent présenter des taux d'étamage de, par exemple, 80 % seulement du taux d'étamage moyen minimal, mais il est important de noter qu'une éprouvette individuelle n'est pas représentative du lot considéré.

Tableau 1 — Tolérances sur les taux d'étamage

Taux d'étamage (<i>m</i>) g/m ²	Écart admissible sur la moyenne de l'échantillon par rapport à la valeur nominale g/m ²
$1,0 \leq m < 1,5$	- 0,25
$1,5 \leq m < 2,8$	- 0,30
$2,8 \leq m < 4,1$	- 0,35
$4,1 \leq m < 7,6$	- 0,50
$7,6 \leq m < 10,1$	- 0,65
$10,1 \leq m$	- 0,90

9 Propriétés mécaniques

9.1 Généralités

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le fer-blanc simple réduction est classé en qualités basées sur les valeurs de dureté Rockwell HR30Tm et le fer-blanc double réduction est classé en qualités basées sur les valeurs de limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %.

D'autres propriétés mécaniques influent de manière significative sur le comportement du fer-blanc lors des traitements ultérieurs et de l'utilisation finale envisagée, et dépendent de la qualité de l'acier et des méthodes de coulée, de recuit et de laminage employées.

NOTE 6 Par accord, le type de recuit du fer-blanc, c'est-à-dire BA ou CA (voir 3.7 ou 3.8), peut être spécifié à la commande.

9.2 Fer-blanc simple réduction

Les valeurs de dureté du fer-blanc simple réduction doivent être conformes au tableau 2 lorsque l'essai correspondant est réalisé conformément à D.3.

9.3 Fer-blanc double réduction

Après essais conformément à 14.3, les valeurs de la limite conventionnelle d'élasticité doivent être conformes au tableau 3.

NOTES

7 Dans les essais de routine, la limite conventionnelle d'élasticité peut être déterminée par l'essai de retour décrit en annexe B. Cependant, en cas de litige, il convient d'utiliser la méthode décrite en 14.3.

8 L'annexe D donne les valeurs de dureté pour information.

10 Tolérances sur les dimensions et la forme

10.1 Généralités

Les tolérances sur les dimensions (c'est-à-dire l'épaisseur et les dimensions linéaires) et sur la forme (c'est-à-dire la flèche latérale, l'équerrage, l'ondulation latérale) sont spécifiées en 10.2 et 10.3, avec les méthodes de mesurage correspondantes.

NOTE 9 D'autres défauts géométriques peuvent exister dans les feuilles découpées, tels que bavures de cisailage, ondulation de rive, cintre long, cintre longitudinal ou transversal. La présente Norme internationale ne prescrit pas les méthodes de mesurage et ne fixe pas de valeurs limites pour ces particularités géométriques, certaines découlant du matériel utilisé par le producteur. Il convient que le producteur s'efforce de réduire au minimum la fréquence et l'amplitude des bavures, ondulations de rive, centres longs, cintres transversaux. Il est aussi recommandé qu'il s'efforce de réduire la variation de cintre longitudinal.

Tableau 2 — Valeurs de dureté (HR30Tm) pour le fer-blanc simple réduction

Classe de l'acier (désignation antérieure)	$e \leq 0,21$		$0,21 < e \leq 0,28$		$e > 0,28$	
	Valeur nominale	Tolérances sur la moyenne de l'échantillon	Valeur nominale	Tolérances sur la moyenne de l'échantillon	Valeur nominale	Tolérances sur la moyenne de l'échantillon
TH50+SE (T50)	53 max.		52 max.		51 max.	
TH52+SE (T52)	53	± 4	52	± 4	51	± 4
TH55+SE (T55)	56	± 4	55	± 4	54	± 4
TH57+SE (T57)	58	± 4	57	± 4	56	± 4
TH61+SE (T61)	62	± 4	61	± 4	60	± 4
TH65+SE (T65)	65	± 4	65	± 4	64	± 4

NOTES

1 Il est important de distinguer HR30Tm de HR30T, le premier indiquant que les dépressions sur la surface inférieure de l'éprouvette sont autorisées (voir ISO 1024).

2 e est l'épaisseur, en millimètres.

Tableau 3 — Valeurs de la limite conventionnelle d'élasticité du fer-blanc double réduction

Classe de l'acier (désignation antérieure)	Limite conventionnelle moyenne d'élasticité à 0,2 %	
	Valeur nominale N/mm ²	Plage admise N/mm ²
T550+SE (DR550)	550	480 à 620
T580+SE (DR580)	580	510 à 650
T620+SE (DR620)	620	550 à 690
T660+SE (DR660)	660	590 à 730
T690+SE (DR690)	690	620 à 760

10.2 Bobines

10.2.1 Longueur

La différence entre la longueur réelle et la longueur indiquée par le producteur, pour une bobine déterminée, ne doit pas dépasser $\pm 3\%$.

La différence cumulée entre les longueurs réelles et les longueurs indiquées par le producteur, sur au moins 100 bobines, ne doit pas dépasser $0,1\%$.

NOTE 10 L'acheteur vérifie normalement la longueur totale de la bande dans une bobine en multipliant la longueur moyenne des feuilles découpées sur la bobine par le nombre de feuilles obtenues et en additionnant les longueurs cumulées de toutes les autres portions de bobine reçues. La longueur moyenne des feuilles découpées sur la bobine est normalement déterminée par mesurage de la longueur d'au moins dix feuilles prélevées au hasard, avec une précision de 0,2 mm. Les longueurs de bobine peuvent être mesurées par d'autres méthodes, pourvu que la méthode utilisée soit agréée à la fois par le producteur et l'acheteur.

10.2.2 Largeur

La largeur de chaque feuille échantillon, prélevée conformément à l'article 13, doit être mesurée à 0,5 mm près. La largeur doit être mesurée au centre de la feuille perpendiculairement au sens de laminage, la feuille reposant sur une surface plane. La largeur mesurée ne doit pas être inférieure à la largeur commandée et ne doit pas la dépasser de plus de 3 mm.

10.2.3 Épaisseur

10.2.3.1 Généralités

Les variations d'épaisseur en travers doivent être déterminées selon la méthode micrométrique décrite en 14.1.2. Toutes les autres épaisseurs doivent être déterminées soit par la méthode par pesée (voir 14.1.1), soit directement par la méthode micrométrique. Toutefois, en cas de litige et pour tous les contre-essais, à l'exception de l'amincissement de rive, la méthode par pesée doit être utilisée.

10.2.3.2 Feuilles isolées

Les feuilles découpées à partir d'une bobine doivent être éliminées si elles s'écartent de l'épaisseur nominale commandée de plus de $\pm 8,5\%$.

10.2.3.3 Épaisseur moyenne d'un lot

L'épaisseur moyenne d'un lot, déterminée par la méthode par pesée décrite en 14.1.1 sur des feuilles

échantillons prélevées conformément à 13.1, ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

- a) $\pm 2,5\%$ pour les lots de plus de 15 000 m; ou
- b) $\pm 4\%$ pour les lots de 15 000 m ou moins.

10.2.3.4 Variation d'épaisseur au travers de la largeur

L'épaisseur de chacune des deux éprouvettes déterminée selon la méthode par pesée décrite en 14.1.1, ne doit pas s'écarter de plus de 4% de l'épaisseur moyenne réelle de la feuille échantillon entière.

10.2.3.5 Amincissement de rive

L'épaisseur minimale, mesurée par la méthode micrométrique décrite en 14.1.2, ne doit pas varier de plus de 8% par rapport à l'épaisseur réelle au centre de la feuille.

10.2.4 Flèche latérale des bobines

La flèche latérale est l'écart maximal (dans le plan de la feuille) entre une rive et une ligne droite formant la corde de cette rive (voir figure 1).

La flèche latérale, exprimée en pourcentage de la longueur de la corde, est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Flèche latérale} = \frac{\text{Écart } (D)}{\text{Longueur de la corde (6 m)}} \times 100$$

La flèche latérale, mesurée sur une distance de 6 m (longueur de corde), ne doit pas être supérieure à $0,1\%$ (soit 6 mm).

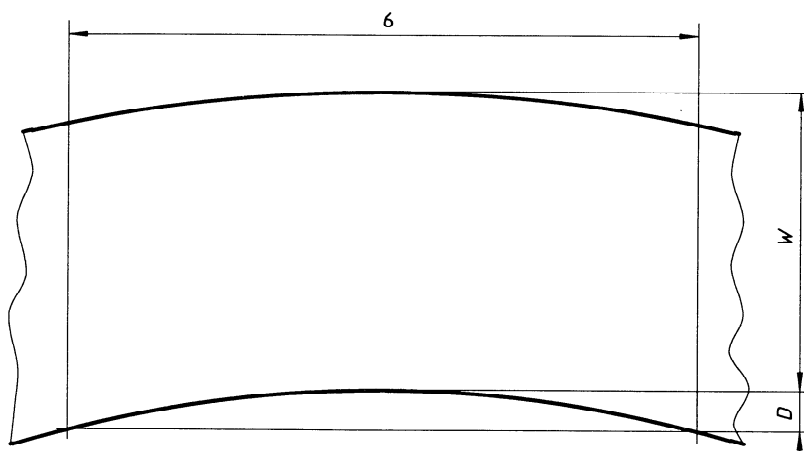
10.2.5 Ondulation latérale (courte flèche latérale) des bobines

L'ondulation latérale est l'écart entre une rive cisailée et une ligne droite, dans le même plan, formant une corde sur une distance relativement courte.

Mesurée sur une corde de 1 m de longueur, avant cisailage, l'ondulation latérale ne doit pas dépasser 1,0 mm.

NOTE 11 Si la bobine est destinée au découpage en feuilles indentées, il convient que les valeurs admissibles fassent l'objet d'un accord entre le producteur et l'acheteur.

Dimensions en mètres



W : largeur de laminage

D : écart par rapport à la corde

Figure 1 — Flèche latérale des bobines

10.3 Feuilles

10.3.1 Dimensions linéaires des feuilles

Chaque feuille échantillon doit permettre l'inscription d'un rectangle aux dimensions commandées. Pour déterminer les dimensions linéaires, poser chaque feuille échantillon prélevée conformément à 13.2.2 sur une surface plane et mesurer la longueur et la largeur à 0,5 mm près, sur des axes passant par le centre de la feuille.

Aucune feuille échantillon ne doit être de dimensions inférieures aux dimensions commandées et aucune dimension ne doit excéder de plus de 3 mm la dimension commandée.

10.3.2 Épaisseur des feuilles

10.3.2.1 Généralités

Les variations d'épaisseur en travers doivent être déterminées selon la méthode micrométrique décrite en 14.1.2. Toutes les autres épaisseurs doivent être déterminées soit par la méthode par pesée (voir 14.1.1), soit directement par la méthode micrométrique. Toutefois, en cas de litige et pour tous les contre-essais, à l'exception de l'amincissement de rive, la méthode par pesée doit être utilisée.

10.3.2.2 Feuilles isolées

L'épaisseur de chaque feuille échantillon isolée, prélevée dans un lot conformément à 13.2.2, ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de $\pm 8,5$ %.

10.3.2.3 Épaisseur moyenne d'un lot

L'épaisseur moyenne d'un lot, déterminée par la méthode par pesée décrite en 14.1.1 sur des feuilles échantillons prélevées conformément à 13.2.2 ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

a) $\pm 2,5$ % pour les lots de plus de 20 000 feuilles; ou

b) ± 4 % pour les lots de 20 000 feuilles ou moins.

10.3.2.4 Tolérances sur l'épaisseur locale d'une même feuille

L'épaisseur de chacune des deux éprouvettes déterminée selon la méthode par pesée décrite en 14.1.1, ne doit pas s'écarter de plus de 4 % de l'épaisseur moyenne réelle de la feuille entière.

10.3.2.5 Amincissement de rive (variation d'épaisseur sur la largeur)

L'épaisseur minimale, mesurée selon la méthode micrométrique décrite en 14.1.2, ne doit pas varier de plus de 8 % par rapport à l'épaisseur réelle au centre de la feuille.

10.3.3 Flèche latérale des feuilles

La flèche latérale est l'écart maximal (dans le plan de la feuille) entre une rive et une ligne droite formant la corde de cette rive (voir figure 2).

La flèche latérale, exprimée en pourcentage de la longueur de la corde, est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Flèche latérale} = \frac{\text{Écart } (D)}{\text{Longueur de la corde } (L)} \times 100$$

Pour chaque feuille échantillon, la flèche latérale ne doit pas être supérieure à 0,15 %.

10.3.4 Tolérance d'équerrage des feuilles

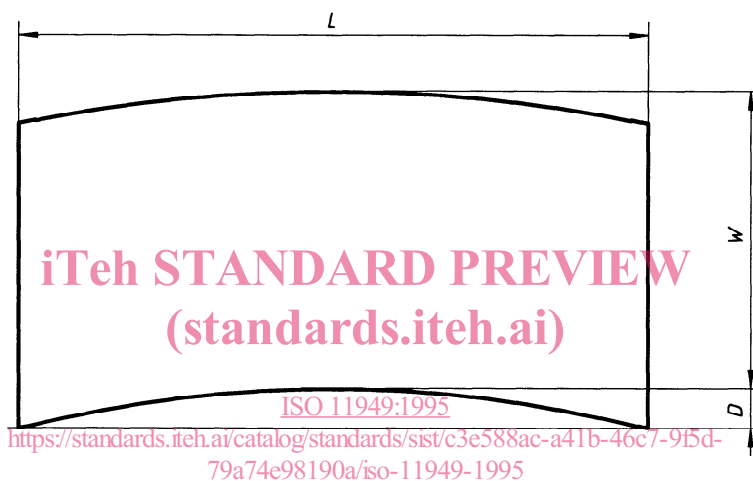
Le défaut d'équerrage est l'écart entre une rive et la normale à la rive adjacente tracée à partir de l'angle

de ces deux rives jusqu'à sa rencontre avec la rive opposée (voir figure 3).

Le défaut d'équerrage, exprimé en pourcentage, est calculé à l'aide de la formule suivante:

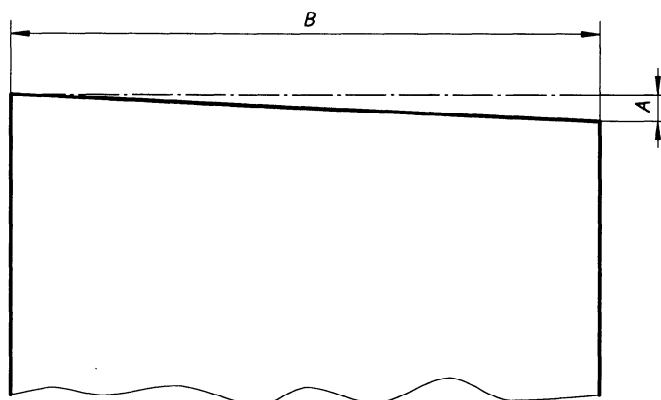
$$\begin{aligned} \text{Défaut d'équerrage} &= \\ &= \frac{\text{Écart } (A)}{\text{Dimension de la feuille } (B)} \times 100 \end{aligned}$$

Pour chaque feuille échantillon, le défaut d'équerrage ne doit pas être supérieur à 0,20 %.



- L: longueur de la corde
- W: largeur de laminage
- D: écart par rapport à la corde

Figure 2 — Flèche latérale des feuilles



- A: écart
- B: longueur ou largeur de la feuille mesurée perpendiculairement à une rive

Figure 3 — Défaut d'équerrage des feuilles