
Norme internationale



1111/2

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

**Fer-blanc et fer noir laminés à froid par simple réduction —
Partie 2: Bobines de fer-blanc électrolytique et de fer noir,
destinées au découpage ultérieur en feuilles**

Single cold-reduced tinplate and single cold-reduced blackplate — Part 2: Electrolytic tinplate coil and blackplate coil for subsequent cutting into sheet form

iteh STANDARD PREVIEW

Deuxième édition — 1983-12-15 (standards.iteh.ai)

[ISO 1111-2:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e446e7e-0d7f-4996-b896-c157d499818f/iso-1111-2-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2e446e7e-0d7f-4996-b896-c157d499818f/iso-1111-2-1983>

CDU 669.14-122 : 62-416

Réf. n° : ISO 1111/2-1983 (F)

Descripteurs : produit sidérurgique, produit obtenu à froid, tôle métallique, fer blanc, fer noir, fabrication, propriété mécanique, essai, essai de dureté, conditionnement des marchandises, désignation, marquage, revêtement en étain, analyse volumétrique, définitions, dimension, épaisseur, tolérance de dimension.

Prix basé sur 15 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 1111/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en octobre 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Égypte, Rép. arabe d'	Norvège
Allemagne, R.F.	Espagne	Pays-Bas
Australie	France	Pologne
Autriche	Hongrie	Roumanie
Belgique	Inde	Royaume-Uni
Bulgarie	Iran	Suède
Canada	Italie	Tanzanie
Chine	Japon	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. dém. p. de	Kenya	Turquie
Corée, Rép. de	Mexique	URSS

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1111/2-1976).

Fer-blanc et fer noir laminés à froid par simple réduction — Partie 2: Bobines de fer-blanc électrolytique et de fer noir, destinées au découpage ultérieur en feuilles

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 1111 s'applique au fer-blanc et au fer noir électrolytiques simple réduction en bobines de largeur nominale égale ou supérieure à 500 mm et d'épaisseur comprise entre 0,15 et 0,49 mm inclus, destinées à être découpées ultérieurement en feuilles.

1.2 La présente partie de l'ISO 1111 ne s'applique pas au fer-blanc ou au fer noir fourni directement en feuille, au fer noir ou fer-blanc double réduction, ni aux matériaux définis sous les appellations commerciales de bandes ou tôles d'acier étamées, bandes ou tôles d'acier à simple réduction à froid en bobines ou TFS (acier revêtu d'un dépôt électrolytique de chrome ou d'oxyde de chrome).

2 Références

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

ISO 1111/1, *Fer-blanc et fer noir laminés à froid par simple réduction — Partie 1: Feuilles de fer-blanc obtenues par électrolyse et par immersion à chaud et feuilles de fer noir.*¹⁾

ISO 4977, *Fer-blanc électrolytique laminé à froid par double réduction.*²⁾

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 1111, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 fer-blanc: Acier doux à faible teneur en carbone, laminé à froid et revêtu sur les deux faces d'étain par dépôt électrolytique et connu sous la dénomination de fer-blanc électrolytique.

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

3.3 fer noir: Acier doux laminé à froid à faible teneur en carbone, ni étamé, ni traité par d'autres procédés et normalement non huilé.

3.4 livraison: Ensemble de bobines de fer-blanc ou de fer noir de mêmes dimensions et de même qualité, prêtes à être expédiées en même temps.

3.5 bobines: Produit défini comme ayant un diamètre extérieur minimal de 1 200 mm.

NOTES

1 Un nombre limité de bobines peut être fourni avec un diamètre inférieur à 1 200 mm. Les tolérances spécifiées s'appliquent également à ces bobines.

2 Le diamètre intérieur nominal d'une bobine doit se trouver dans la fourchette 420 +10 -15 mm.

4 Base d'achat

La livraison de fer-blanc et de fer noir en bobines doit être basée sur la surface exprimée en mètres carrés. Cette surface est le produit de la longueur mesurée par la largeur commandée.

5 Conditions de fabrication et d'emploi

5.1 Les méthodes de fabrication du fer-blanc et du fer noir sont du ressort du producteur (voir notes 1 et 2).

5.2 Le mode d'utilisation du fer-blanc et du fer noir est du ressort de l'utilisateur (voir notes 1 et 2).

5.3 L'étain utilisé pour le revêtement doit avoir une pureté non inférieure à 99,75 %.

5.4 La composition chimique de l'acier peut être convenue entre le producteur et l'acheteur, à condition qu'elle soit compatible avec la présente Norme internationale (voir chapitre 19).

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 1111/1-1969.)

2) Actuellement au stade de projet.

5.5 Au moment de la mise à disposition par le producteur et dans des conditions normales de stockage et de transport, le fer-blanc et le fer noir sont aptes aux traitements de surface, tels que le vernissage et l'impression. Des qualités et des échelonnements de duretés convenables permettent des opérations de formage telles que l'estampage, l'emboutissage, l'étirage et le pliage, ainsi que des assemblages tels que la formation d'un joint, la soudure tendre (pour le fer-blanc uniquement) et le soudage.

Les spécifications de la commande de l'acheteur doivent être compatibles avec l'utilisation finale du produit.

5.6 Finis de surface

5.6.1 Il existe quatre finis commerciaux reconnus pour le fer-blanc électrolytique, à savoir les finis brillant, meulé, mat et argent. L'aspect est fonction

- des caractéristiques de l'acier de base, elles-mêmes résultant pour l'essentiel, du travail de préparation des rouleaux de laminage utilisés pour les dernières passes d'érouissage;

- de la masse de revêtement appliquée;

- de la refusion ou non refusion de la couche d'étain.

a) Fini brillant : surface obtenue par dépôt d'une couche d'étain brillantée par fusion sur une base en acier à fini lisse.

b) Fini meulé : surface obtenue par dépôt d'une couche d'étain brillantée par fusion sur une base en acier caractérisée par un fibrage.

c) Fini mat : surface obtenue par dépôt d'un revêtement d'étain non refondu sur une base en acier décapée à la grenaille ronde.

d) Fini argent : surface obtenue par dépôt d'une couche d'étain brillantée par fusion sur une base en acier brut décapée à la grenaille ronde.

5.6.2 Le fer noir est disponible dans les mêmes types de fini de la base d'acier.

5.7 Traitements de surface

(fer-blanc électrolytique uniquement)

5.7.1 Passivation

Traitement chimique ou électrochimique appliqué à la surface du fer-blanc électrolytique en vue d'améliorer sa résistance à la décoloration et la qualité du vernissage ou de l'impression. Le procédé habituel consiste en un traitement cathodique dans une solution de bichromate de sodium (voir 19.2.4).

5.7.2 Huilage

La surface du fer-blanc électrolytique est normalement enduite d'une très fine pellicule d'huile autorisée pour le conditionnement des denrées alimentaires (voir 19.2.1).

NOTES

1 Il est recommandé, lors de la commande de fer-blanc ou de fer noir, de spécifier l'utilisation réservée au produit.

2 Il est recommandé au producteur d'informer l'utilisateur des détails éventuels du processus d'élaboration de l'acier, susceptibles de l'aider à faire meilleur emploi de son matériau. Il est également recommandé d'informer l'utilisateur des modifications éventuelles des procédés de fabrication qui auront une influence notable sur les propriétés du produit commandé. Il est enfin recommandé à l'utilisateur d'aviser le producteur des modifications de ses procédés de travail qui peuvent influencer de façon sensible sur le mode d'utilisation du produit commandé.

6 Conditions de fourniture et d'utilisation des bobines

6.1 Le fer-blanc et le fer noir livrés en bobines représentent la production normale des lignes de fabrication de ces produits. Bien que soumise à une inspection normale, la production des bobines ne permet pas d'éliminer la totalité du matériau hors dimensions, tous les défauts associés à l'acier de base ou tous les défauts de surface.

Une bobine de fer-blanc ou de fer noir telle qu'elle est expédiée peut, pour cette raison, contenir des parties inutilisables que le producteur n'a pu éliminer. Celles-ci sont dues à des imperfections ou défauts dont le type et la fréquence varient considérablement d'une bobine à l'autre ou d'un lot à l'autre. Certains de ces défauts ou de ces imperfections ne sont pas décelables avant le cisailage de la bobine.

6.2 Une bobine de fer-blanc ou de fer noir expédiée peut contenir un certain nombre de raccords (voir chapitre 11).

6.3 Il est de la responsabilité du producteur d'inspecter sur ligne le matériau au cours de sa fabrication et de s'assurer qu'il est conforme aux exigences du chapitre 7.

6.4 Il est de la responsabilité de l'utilisateur de disposer d'un matériel adéquat pour la manutention, le planage et le cisailage et de prendre des précautions raisonnables durant ces opérations.

Il relève également de la responsabilité de l'utilisateur d'inspecter le matériau (voir chapitre 7).

7 Choix du matériau

7.1 Il est difficile de définir objectivement et de mesurer tous les types de défauts présentés par le fer-blanc et le fer noir en bobines. Certains défauts peuvent en outre être répartis au hasard sur la longueur de la bande, ce qui rend leur élimination impossible.

Il est donc nécessaire pour le producteur et l'acheteur de se mettre d'accord sur un niveau d'acceptation de ces défauts et notamment les défauts de forme, imperfections de surface, trous, rives non ébarbées ou dimensions hors format (voir les tolérances de largeur et d'épaisseur et les tolérances d'épaisseur spécifiées en 10.3.4.1).

Le matériau de chaque bobine ne présentant aucun de ces défauts est désigné sous le terme « choix standard ». La qualité de cette catégorie correspond au choix standard de fer-blanc électrolytique défini dans la partie 1 de l'ISO 1111.

7.2 La responsabilité de l'examen des bobines à la réception incombe à l'acheteur. Toute partie de livraison trouvée défectueuse à la réception chez le client doit être signalée immédiatement au transporteur, puis faire l'objet de négociations séparées, selon le cas, entre le producteur, l'acheteur et le transporteur.

7.3 La responsabilité de l'inspection de la classification ou du tri, pendant et après le découpage des bobines en feuilles, incombe à l'acheteur ou à son représentant.

7.4 Dans un lot, chaque bobine est censée contenir une forte proportion de « choix standard » et éventuellement une faible partie de matériau qui n'est pas de « choix standard ». L'utilisateur doit être en mesure de justifier son opinion sur le matériau qu'il a jugé ne pas être de « choix standard ».

NOTE — La proportion de chaque bobine correspondant au « choix standard » doit normalement dépasser 85 %.

7.5 C'est au sein du matériau de « choix standard » existant dans une livraison que sont prélevés les échantillons pour essai, spécifiés en 13.2.

7.6 Le fer noir doit être inspecté par le fabricant, mais du matériau comportant quelques imperfections peut y être inclus. Le fer noir est susceptible de rouiller mais, au moment de sa mise à disposition par le producteur, il doit être apte aux opérations normales de vernissage et d'impression.

7.7 Si, au cours de l'utilisation d'une bobine, l'utilisateur rencontre une quantité de défauts cycliques qui, à son avis, paraît excessive, il doit, si possible, arrêter la mise en œuvre de la bobine et en aviser le fabricant. Ce dernier peut alors demander de procéder à des essais conformément à la présente Norme internationale.

8 Taux d'étamage

8.1 Expression du taux d'étamage

Le taux d'étamage doit s'exprimer en grammes par mètre carré (g/m^2).

8.2 Fer-blanc électrolytique à étamage égal

8.2.1 Les taux d'étamage sont spécifiés dans le tableau 1.

8.3 Fer-blanc électrolytique à étamage différentiel

8.3.1 Un certain nombre de taux d'étamage sont spécifiés au tableau 2.

Tableau 1 — Taux d'étamage du fer-blanc électrolytique à étamage égal

Code ¹⁾	Taux nominal ¹⁾		Taux moyen minimal (voir 8.4)
	g/m^2		g/m^2
	Par face	Total des deux faces	Total des deux faces
E2,8/2,8	2,8	5,6	4,9
E5,6/5,6	5,6	11,2	10,5
E8,4/8,4	8,4	16,8	15,7
E11,2/11,2	11,2	22,4	20,2

1) Les nombres codes correspondent au taux nominal d'étamage sur chacune des faces de la bande de fer-blanc.

Tableau 2 — Taux d'étamage du fer-blanc électrolytique à étamage différentiel

Code ¹⁾	Taux nominal ¹⁾		Taux moyen minimal (voir 8.4)	
	g/m^2		g/m^2	
	Surface fortement revêtue	Surface légèrement revêtue	Surface fortement revêtue	Surface légèrement revêtue
D5,6/2,8	5,6	2,8	4,75	2,25
D8,4/2,8	8,4	2,8	7,85	2,25
D8,4/5,6	8,4	5,6	7,85	4,75
D11,2/2,8	11,2	2,8	10,1	2,25
D11,2/5,6	11,2	5,6	10,1	4,75

1) Les nombres codes correspondent au taux nominal d'étamage sur chacune des faces de la feuille de fer-blanc.

8.4 La valeur moyenne des taux d'étamage de l'échantillon prélevé pour représenter une livraison conformément au chapitre 13 et soumis aux essais conformément au chapitre 14, ne doit pas être inférieure au taux moyen minimal approprié, spécifié aux tableaux 1 ou 2.

NOTES

1 Avec le fer-blanc à étamage égal ou différentiel, les éprouvettes individuelles de l'échantillon sont susceptibles de révéler des taux d'étamage aussi faibles que, par exemple, 80 % du taux moyen minimal, mais il est à noter que des éprouvettes isolées n'ont aucune valeur représentative de la livraison considérée.

2 En pratique, le producteur doit s'efforcer d'appliquer le taux nominal d'étamage, le taux moyen minimal ne se rencontrant qu'occasionnellement.

8.5 Marquage du fer-blanc à étamage différentiel

En vue de distinguer les fers blancs à étamage différentiel, la bande doit être marquée sur une face qui, après accord, peut être soit la face dont le revêtement est le plus mince, soit la face dont le revêtement est le plus épais. Dans tous les cas, la face marquée et la face extérieure de la bobine doivent être clairement mentionnées sur le contrat par l'acheteur. Généralement, le marquage se présente sur la face la plus épaisse sous la forme de lignes mates droites et parallèles d'environ 1 mm de largeur (voir annexe A). Si le marquage figure sur la face de revêtement la plus mince, une ligne sur deux au moins doit être brisée, ou le marquage doit représenter une figure géométrique.

9 Classement par dureté superficielle

9.1 Le terme « dureté superficielle » appliqué au fer-blanc et au fer noir, résume une combinaison de propriétés mécaniques interdépendantes et aucun essai mécanique ne peut, à lui seul, permettre de mesurer tous les facteurs différents qui contribuent aux caractéristiques de mise en œuvre du matériau. Néanmoins, l'essai de dureté Rockwell 30 T (HR30T) représente le meilleur essai simple existant et il est utilisé pour repérer les propriétés du produit. Cet essai constitue la base d'un système de classement en dureté superficielle (voir tableau 3), qui donne les valeurs de la dureté que le fabricant doit s'efforcer d'atteindre.

9.2 Le client doit spécifier la dureté superficielle exigée par référence à la classification donnée au tableau 3.

9.3 La dureté du fer-blanc et du fer noir doit être déterminée sur des échantillons choisis conformément au chapitre 13 et soumis aux essais conformément au chapitre 15. Pour apprécier la dureté du fer-blanc et du fer noir, on considère des valeurs moyennes et non des valeurs individuelles.

Les duretés Rockwell indiquées au tableau 3 sont prévues pour des essais effectués avec une enclume en diamant sur fer-blanc après désétagage.

NOTE — L'essai de dureté Rockwell est sensible à l'effet d'enclume. Il est, par conséquent, dépendant de l'épaisseur de l'éprouvette. Les valeurs données au tableau 3 sont des valeurs types pour des épaisseurs nominales allant de 0,25 à 3,0 mm. Des matériaux de la même qualité métallurgique, en épaisseurs de 0,22 mm par exemple, auront une dureté HR30T supérieure d'une unité et les matériaux de 0,43 mm d'épaisseur, une dureté inférieure d'une unité. Des produits plus minces, par exemple 0,17 mm pourront être plus durs de deux unités. Pour une même classe de dureté superficielle, les valeurs correspondantes HR30T du fer noir peuvent être jusqu'à 4 unités inférieures suivant l'âge du matériau et ses conditions de stockage.

Tableau 3 — Valeurs de la dureté Rockwell HR30T normalement associées aux classes de dureté superficielle pour les fers-blancs recuits sous cloche et en continu

Classe de dureté superficielle	Dureté Rockwell HR30T visée	
	Moyenne	Écart maximal de la moyenne de l'échantillon
T 50	52 max.	
T 52	52	± 4
T 55	55	+ 4 - 3
T 57	57	+ 4 - 3
T 61	61	+ 4 - 4
T 65	65	± 4
T 70	70	+ 3 - 4

9.4 Les propriétés mécaniques du fer-blanc et du fer noir recuits en continu et des matériaux recuits sous cloche de même dureté HR30T ne sont pas identiques. On peut par accord spécifier lors de la commande le type de recuit = BA = sous cloche ou CA = continu, exemple T 61(BA) ou T 61(CA).

NOTE — Les valeurs d'essai HR30T peuvent être affectées par la rugosité de surface de l'acier de base lorsque l'on a fait usage de grenaille ronde à la dernière passe d'érouissage.

10 Géométrie des bandes

10.1 Longueur de la bobine

10.1.1 Dans le cas où il est demandé de vérifier la longueur du matériau livré en bobines, on multipliera la longueur de coupe moyenne par le nombre de feuilles obtenues et on ajoutera la somme des longueurs des autres parties de la bobine telle qu'elle a été reçue. La longueur de coupe moyenne doit être déterminée avec une précision de 0,2 mm, en mesurant au moins dix feuilles, choisies au hasard. Tout autre moyen de mesurage de longueur est possible, pourvu qu'il soit accepté à la fois par le producteur et l'utilisateur.

10.1.2 La différence cumulée entre la longueur indiquée par le producteur et la longueur réelle ne doit pas dépasser 0,1 % pour un minimum de 100 bobines. La longueur réelle d'une bobine isolée ne doit en outre pas s'écarter de la longueur indiquée de plus de 3 %.

10.2 Largeur

10.2.1 Les mesurages doivent être effectués sur l'échantillon prélevé conformément au chapitre 13, les feuilles étant mises à plat sur une surface plane. Le mesurage de largeur à 0,5 mm près doit être effectué au milieu de la feuille, perpendiculairement au sens de laminage.

10.2.2 La largeur de chacune des feuilles de l'échantillon, mesurée conformément à 10.2.1, ne doit pas être inférieure à la dimension commandée. Aucune feuille ne doit présenter une largeur dépassant de plus de 3 mm celle qui a été commandée.

10.3 Épaisseur

10.3.1 Épaisseur nominale

Le fer-blanc et le fer noir sont normalement disponibles en épaisseur nominale quelconque, multiple de 0,01 mm, de 0,15 à 0,49 mm inclus.

10.3.2 Le producteur doit s'efforcer de fournir l'épaisseur commandée.

10.3.3 Détermination de l'épaisseur

10.3.3.1 L'épaisseur moyenne d'une livraison peut être déterminée par pesée des feuilles entières, ou par mesurage direct à l'aide d'un micromètre.

Si l'on procède par pesée, on détermine la masse de chaque feuille entière, puis sa superficie et enfin, on détermine l'épaisseur en appliquant la formule donnée en 10.3.3.2.

La masse de la feuille doit être déterminée à 2 g près, et ses dimensions à 0,5 mm près. L'épaisseur doit être indiquée au micromètre le plus proche.

Si l'on détermine l'épaisseur moyenne d'une livraison par mesurage direct, il convient d'utiliser un micromètre manuel à ressort. La précision de l'appareil doit être de 0,001 mm. L'épaisseur doit être mesurée à au moins 10 mm d'une rive ébardée.

En cas de litige, seule la méthode par pesée peut être utilisée pour vérifier l'épaisseur.

NOTE — Il est recommandé, si l'on utilise un micromètre, de le prendre muni d'un palpeur à touche sphérique d'environ 3 mm de diamètre et d'environ 25 mm de rayon de courbure, le diamètre de la face plate étant de 13 mm.

10.3.3.2 L'épaisseur doit être calculée par la formule suivante :

$$\text{épaisseur (mm)} = \frac{\text{masse (g)}}{\text{superficie réelle (mm}^2\text{)} \times 0,00785 \text{ (g/mm}^3\text{)}}$$

10.3.3.3 Pour déterminer la variation de l'épaisseur sur une même feuille, à partir d'échantillons Y (voir figure 3), on peut procéder soit par pesée, soit par mesurage direct. Dans le premier cas, on détermine l'épaisseur de chaque échantillon Y par pesée de l'échantillon, mesure de sa superficie et application de la formule donnée en 10.3.3.2.

La masse des échantillons doit être déterminée à 0,01 g près, ou mieux, et leurs dimensions à 0,1 mm près. L'épaisseur doit être indiquée au micromètre le plus proche.

Si la variation d'épaisseur est déterminée par mesurage direct, le micromètre à utiliser devra répondre à la définition de 10.3.3.1 et la mesure s'effectuera en deux points de l'échantillon Y (voir figure 3). L'épaisseur doit être indiquée au micromètre le plus proche.

10.3.4 Tolérances d'épaisseur

Les mesurages d'épaisseur doivent être effectués sur les feuilles échantillons choisies conformément au chapitre 13.

10.3.4.1 Lors du cisaillement d'une bobine, toute feuille présentant un écart par rapport à l'épaisseur nominale de

- plus de $\pm 8,5$ % pour la méthode par pesée, ou,
- plus de la valeur indiquée au tableau 4 pour la méthode micrométrique,

doit être rejetée.

10.3.4.2 L'épaisseur de chaque feuille prélevée conformément au chapitre 13 doit être mesurée selon les prescriptions de 10.3.3. L'épaisseur moyenne d'une livraison doit être représentée par la moyenne arithmétique des épaisseurs de toutes les feuilles du prélèvement.

Tableau 4 — Épaisseurs commandées et tolérances d'épaisseur

Valeurs en millimètres

Épaisseur commandée	Tolérance (\pm)
0,15	0,015
0,16	0,015
0,17	0,015
0,18	0,020
0,19	0,020
0,20	0,020
0,21	0,020
0,22	0,020
0,23	0,025
0,24	0,025
0,25	0,025
0,26	0,025
0,27	0,025
0,28	0,030
0,29	0,030
0,30	0,030
0,31	0,030
0,32	0,030
0,33	0,035
0,34	0,035
0,35	0,035
0,36	0,035
0,37	0,035
0,38	0,040
0,39	0,040
0,40	0,040
0,41	0,040
0,42	0,040
0,43	0,045
0,44	0,045
0,45	0,045
0,46	0,045
0,47	0,045
0,48	0,050
0,49	0,050

10.3.4.3 La valeur de la moyenne arithmétique ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale de :

- plus de $\pm 2,5$ % pour une livraison de plus de 15 000 m, soit 20 unités (voir chapitre 13) ;
- plus de ± 4 % pour une livraison de 15 000 m, soit 20 unités, ou moins.

10.3.4.4 Tolérance sur la largeur de la bande

L'épaisseur de l'un ou l'autre des deux échantillons mesurés suivant 10.3.3.3 ne doit pas s'écarter de la valeur moyenne réelle d'épaisseur de la feuille entière déterminée en 10.3.3.1 de plus de ± 4 %.

10.3.4.5 Tolérance sur le profil transversal

L'épaisseur minimale mesurée à 6 mm d'une rive brute d'ébarbage ne doit pas être inférieure de plus de 16 % à l'épaisseur nominale spécifiée et ne doit pas varier de plus de 10 % par rapport à l'épaisseur réelle au centre de la feuille mesurée.

10.4 Flèche latérale

10.4.1 La flèche latérale est l'écart entre une rive de la bande et une ligne droite formant la corde de cette rive.

La flèche latérale s'exprime en pourcentage et est donnée par la formule :

$$\frac{\text{écart } (D)}{\text{longueur de la corde (6 m)}} \times 100$$

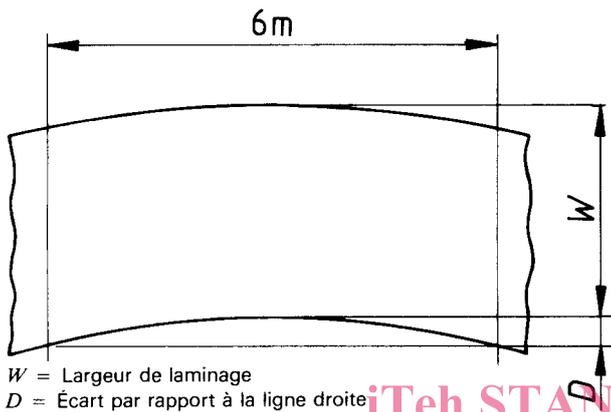


Figure 1 — Flèche latérale de la bande

10.4.2 La flèche latérale, mesurée sur une distance de 6 m, ne doit pas excéder 0,1 %, c'est-à-dire 6 mm.

10.5 Ondulation latérale (flèche latérale de courte longueur)

10.5.1 L'ondulation latérale est l'écart entre une rive cisailée chez le producteur et la ligne droite se trouvant dans le même plan et formant la corde de cette rive, cet écart étant évalué sur une distance relativement courte.

10.5.2 L'ondulation latérale, mesurée sur une longueur de corde de 1 m, ne doit pas être supérieure à 1,0 mm si ce mesurage est effectué préalablement au cisaillement. Si, par contre, la bande doit être découpée en volute, l'ondulation latérale admissible doit faire l'objet d'un accord entre producteur et acheteur.

NOTE — Le fer-blanc et le fer noir simple réduction livrés en bobines peuvent également présenter d'autres caractéristiques géométriques telles que :

- ondulation des rives longitudinales : déformation verticale intermittente observée sur la rive de la bande lorsque cette bande est placée sur une surface plane.
- centre long : déformation verticale intermittente ou ondulation pouvant exister dans une bande, ailleurs que sur les rives.
- cintrage (courbure longitudinale) : courbure résiduelle se maintenant dans le sens de laminage après déroulage de la bande.
- incurvation (courbure transversale) : sorte de courbure de la bande telle que la distance entre ses rives est inférieure à la largeur de la bande.

Il n'est pas possible actuellement de fixer des méthodes de mesurage ou des limites pour ces caractéristiques géométriques ; certaines d'entre elles dépendent de l'équipement employé par l'utilisateur.

Le producteur doit s'efforcer de limiter à un minimum l'apparition et l'importance des bords ondulés, des centres longs et des incurvations. Il doit s'efforcer aussi de réduire au minimum la valeur du cintrage.

11 Raccords

Le producteur doit assurer la continuité de la bobine dans la limite de la longueur spécifiée, si nécessaire au moyen de raccords soudés électriquement après laminage à froid.

11.1 Nombre de raccords

Le nombre de raccords dans une bobine ne doit pas dépasser trois pour une longueur de 6 000 m ou au prorata.

11.2 L'emplacement de chaque raccord dans une bobine doit être indiqué clairement, par exemple, par l'insertion d'un signet en matière souple.

11.3 Dimensions des raccords

11.3.1 Épaisseur

L'épaisseur totale de chaque raccord ne doit pas dépasser trois fois l'épaisseur nominale de la bande formant le raccord.

11.3.2 Recouvrements

Pour chaque raccord, la longueur totale du recouvrement ne doit pas dépasser 200 mm. La partie libre du recouvrement ne doit pas excéder 25 mm (voir figure 2).

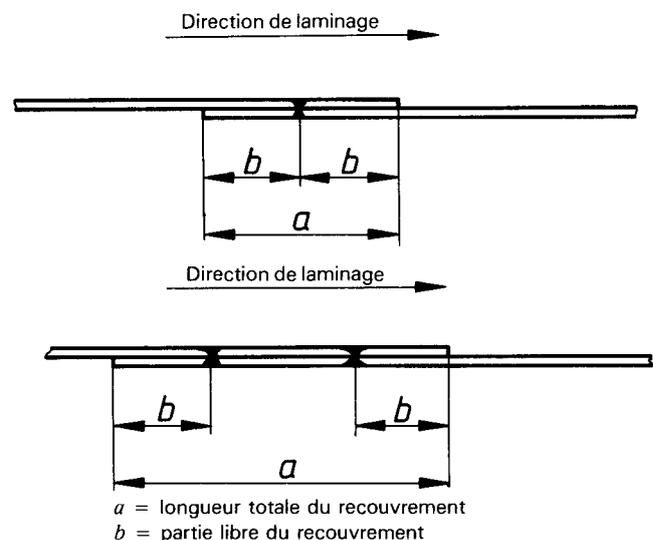


Figure 2 — Différents joints

12 Échantillonnage et essais

12.1 Le prélèvement d'échantillons pour les essais nécessite le découpage de la bobine, opération qui, dans la pratique, est normalement effectuée par l'utilisateur lors de l'opération de cisailage.

12.2 Si l'utilisateur désire effectuer des essais dans le but de s'assurer la conformité à la présente Norme internationale, il doit permettre au producteur d'y assister et doit être en mesure de justifier l'identité du matériau soumis à examen et la correspondance des échantillons avec les bobines dont ils sont issus.

12.3 Pour vérifier la conformité avec les caractéristiques qualitatives d'épaisseur (voir 10.3) de taux d'étamage (voir chapitre 8) et de dureté (voir chapitre 9), les échantillons doivent être exclusivement prélevés sur le fer-blanc en « choix standard » (voir 7.2).

12.4 À l'exception des essais de dureté, le prélèvement d'échantillon sur fer noir doit faire l'objet d'un accord entre producteur et acheteur (voir 13.4.1 b)).

13 Choix des échantillons

13.1 Lorsque des essais sont effectués dans le but de vérifier la conformité à la présente Norme internationale, la méthode suivante doit être adoptée.

13.2 Échantillonnage

Pour échantillonner du fer-blanc, chaque livraison de bobines doit être considérée comme un lot. Après cisailage en feuilles rectangulaires ou indentées, les feuilles considérées comme n'étant pas de « choix standard » doivent être écartées. Les échantillons destinés à la vérification des propriétés et dimensions sont prélevés, conformément à 13.4.1 et 13.4.2, sur le matériau restant de « choix standard », en prenant comme unité de base une longueur de 750 m.

13.3 Nombre d'unités

Pour des livraisons comprenant jusqu'à vingt unités, quatre unités doivent être prélevées au hasard.

Pour les livraisons de plus de vingt unités, le prélèvement doit être fait à raison de quatre unités par lot de vingt unités ou fraction de vingt unités.

13.4 Nombre de feuilles échantillons

13.4.1 Contrôle des propriétés

a) Fer-blanc électrolytique

Sur chacune des unités retenues selon 13.3, une feuille doit être prélevée au hasard pour le contrôle du revêtement et de la dureté.

b) Fer noir

Sur chacune des unités retenues selon 13.3, une feuille doit être prélevée au hasard pour le contrôle de la dureté.

13.4.2 Contrôle des dimensions

Sur chacune des unités retenues selon 14.3, cinq feuilles doivent être prélevées au hasard pour le contrôle de l'épaisseur et de la largeur.

13.5 Emplacement des éprouvettes

Les éprouvettes d'essai doivent être prélevées aux emplacements indiqués sur la figure 3.

14 Détermination des taux d'étamage

14.1 Éprouvettes

Pour déterminer les taux d'étamage sur chaque feuille définie au chapitre 13, prélever aux emplacements marqués X sur la figure 3, et de préférence sous forme de disques, trois éprouvettes, de superficie déterminée avec précision et atteignant au moins 2 500 mm², qui seront soigneusement préparées. Les bords des éprouvettes doivent être distants d'au moins 25 mm des rives de la feuille.

14.2 Méthode de détermination

Les taux d'étamage peuvent être déterminés par n'importe quelle méthode analytique reconnue et acceptée. La valeur doit être exprimée en grammes d'étain par mètre carré, à 0,1 g/m² près.

Que le taux d'étamage soit déterminé sur des éprouvettes isolées ou sur des éprouvettes groupées, le taux d'étamage retenu pour une livraison doit être la moyenne de tous les résultats.

15 Détermination de la dureté

15.1 Éprouvettes

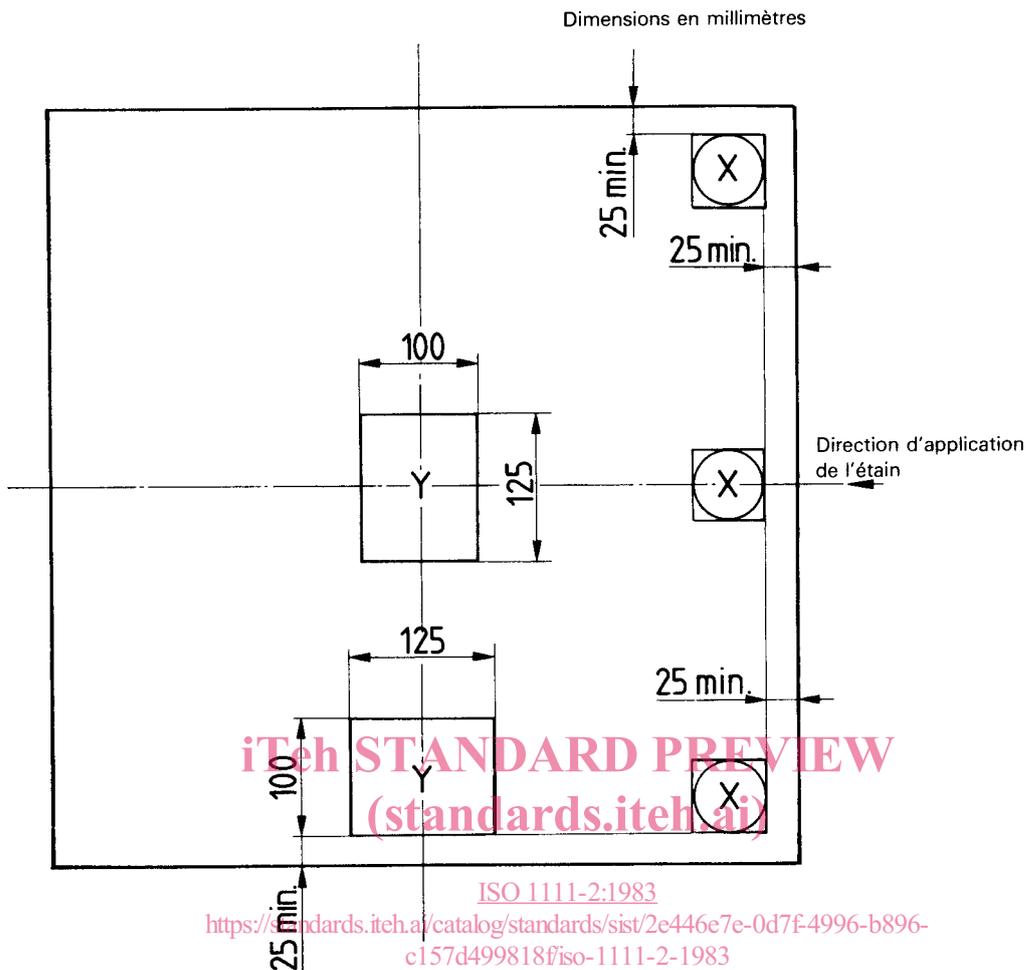
Pour déterminer la dureté, deux éprouvettes rectangulaires de 100 mm × 125 mm doivent être découpées aux emplacements marqués Y sur la figure 3, dans chaque feuille prélevée conformément au chapitre 13.

15.2 Essai de dureté

15.2.1 Trois mesurages doivent être effectués sur chacune des éprouvettes prélevées conformément au chapitre 13.

L'essai HR30T doit être effectué selon la méthode spécifiée dans l'ISO/R 1024, l'essai de dureté superficielle Rockwell (échelles N et T) étant réalisé dans les conditions décrites en 5.4 a) de ce document, en utilisant une enclume en diamant (voir aussi chapitre 9 et annexe B). En cas de fer-blanc, l'essai doit être effectué sur les éprouvettes après désétamage chimique ou électrochimique. La valeur à retenir doit être la moyenne arithmétique de toutes les valeurs ainsi mesurées.

15.2.2 Dans le cas de feuilles de faible épaisseur (c'est-à-dire 0,22 mm et moins), les mesurages de la dureté peuvent être effectués en utilisant l'essai de dureté HR15T, auquel cas les valeurs obtenues doivent être converties en utilisant le tableau donné à l'annexe B.



X : éprouvettes pour le contrôle du revêtement
 Y : éprouvettes pour le contrôle de la dureté et de l'épaisseur à l'intérieur d'une feuille

Figure 3 — Emplacement des éprouvettes

16 Contre-essais

16.1 Qualité du matériau

Si un échantillon prélevé conformément au chapitre 13 ne remplit pas les conditions du chapitre 7, une autre série d'échantillons doit être prélevée dans d'autres unités, à raison de 5 % par unité au hasard, puis soumise aux essais. Si le contre-essai est satisfaisant, la livraison sera considérée comme conforme aux exigences de la présente Norme internationale; sinon, elle sera considérée comme n'y répondant pas.

16.2 Taux d'étamage

Au cas où une détermination quelconque ne satisfait pas aux conditions spécifiées, on choisira conformément au chapitre 13 deux nouvelles séries d'échantillons parmi d'autres unités, et les éprouvettes seront prélevées comme indiqué au chapitre 14. Si les deux contre-essais sont satisfaisants, la livraison sera considérée comme conforme aux dispositions de la présente Norme internationale, mais si l'un ou l'autre des essais complémentaires n'est pas satisfaisant, la livraison sera considérée comme n'y répondant pas.

Lors de ces contre-essais, la détermination doit se faire en utilisant la méthode de référence par titrage à l'iode, spécifiée à l'annexe C.

16.3 Essai de dureté

Au cas où une valeur moyenne quelconque de dureté, déterminée selon les modalités du chapitre 15, n'est pas conforme aux valeurs appropriées spécifiées au tableau 2, un contre-essai doit être effectué sur deux nouvelles séries d'échantillons choisis dans d'autres unités conformément au chapitre 13. Si ces deux essais sont satisfaisants, la livraison sera considérée comme remplissant les conditions de la présente Norme internationale, mais si l'un ou l'autre de ces contre-essais n'est pas satisfaisant, la livraison sera considérée comme ne les remplissant pas.

16.4 Détermination des dimensions

Au cas où la mesure d'une dimension quelconque n'est pas satisfaisante, un essai complémentaire doit être effectué sur deux autres séries d'échantillons prélevés dans d'autres unités.

Si les deux essais complémentaires sont satisfaisants, la livraison sera considérée comme remplissant les conditions de la présente Norme internationale, mais si l'un ou l'autre de ces essais complémentaires ne satisfait pas aux exigences, la livraison correspondante sera considérée comme ne les remplissant pas. En cas de litige sur l'épaisseur moyenne d'un lot et/ou les variations locales d'épaisseur dans une même feuille, seule la méthode par pesée doit être utilisée.

17 Emballage

17.1 Emballage

Les fers-blancs et fers noirs laminés à froid en bobines sont habituellement placés sur une palette formant un emballage pesant entre 3 000 et 12 000 kg.

17.2 Mode de transport

Le mode de transport préféré, par exemple à axe horizontal ou à axe vertical, doit être spécifié.

18 Codification

18.1 La désignation qualitative abrégée doit être spécifiée de la manière suivante, en indiquant :

- en premier lieu, la classe de dureté superficielle : T 50, T 52, T 57 etc.
- en second lieu, le type de revêtement d'étain :
E (étamage électrolytique égal)
D (étamage électrolytique différentiel)
- en troisième lieu, le taux d'étamage, suivant les indications des paragraphes
8.2 2,8/2,8 — 5,6/5,6 — 8,4/8,4 etc.
8.3 8,4/2,8 — 11,2/2,8 — 11,2/5,6 etc.
- enfin, le mode de marquage pour les revêtements à étamage différentiel (voir 8.5).

18.2 Exemples

Des exemples de désignation sont donnés dans le tableau 5.

Tableau 5 — Exemples de désignation abrégée de la qualité

Type	Classe	Désignation abrégée
Fer noir	Classe de dureté superficielle T 50	T 50
Fer-blanc	Classe de dureté superficielle T 57 étamage électrolytique égal 2,8/2,8 g/m ²	T 57, E2,8/2,8
Fer-blanc	Classe de dureté superficielle T 61 (CA) ¹⁾ étamage électrolytique différentiel 11,2/5,6 g/m ²	T 61(CA) ¹⁾ D11,2/5,6

1) S'il est convenu de faire apparaître les symboles (BA) ou (CA), ils doivent être placés après la classe de dureté superficielle.

19 Conventions particulières

19.1 Des dispositions spéciales prises entre fabricant et acheteur peuvent prévoir d'autres modalités, pourvu qu'elles ne soient pas en désaccord avec la présente Norme internationale.

19.2 Ces conventions peuvent être par exemple les suivantes.

19.2.1 Taux d'huilage élevé : À noter que ces taux peuvent entraîner des difficultés de vernissage (voir 5.7.2).

19.2.2 Composition chimique de l'acier : par exemple, restriction concernant certains éléments susceptibles d'avoir une influence sur les propriétés.

19.2.3 Marquage des fers-blancs à étamage différentiel, par exemple, lignes interrompues, figures géométriques, etc.

19.2.4 Traitement chimique de passivation de la surface du fer-blanc, si l'on désire utiliser un procédé autre que celui de dichromate de sodium cathodique.

19.2.5 Méthodes, autres que celles qui sont définies en 8.2, de localisation des raccords soudés.