
Fer chromé électrolytique laminé à froid

Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11950:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/459cc1cc-dd19-42b2-a867-af3028edc00c/iso-11950-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/459cc1cc-dd19-42b2-a867-af3028edc00c/iso-11950-1995>



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 11950 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 8110-1:1988 et l'ISO 8111-1:1988.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes C et D 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 chromé électrolytique laminé à froid

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques du fer chromé électrolytique (ECCS) obtenu par simple et double réduction à froid d'un acier, livré en feuilles ou en bobines pour découpage ultérieur en feuilles.

Le fer chromé 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 chromé 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 D 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 chromé électrolytique (ECCS): Feuille ou bobine en acier doux à bas carbone revêtue sur les deux faces par électrodéposition d'un revêtement mixte composé de chrome à l'état métallique, adhérent à la base acier, recouvert d'une couche supérieure d'oxydes de chrome hydratés.

3.2 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.

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

3.4 fer chromé 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.

3.5 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.

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

3.7 aspect de surface; fini de surface: Aspect de la surface de fer chromé, dépendant des caractéristiques de l'acier de base qui résultent elles-mêmes de l'état de préparation des cylindres de travail au cours des passes finales du laminage.

3.7.1 fini grenailé: Fini résultant de l'usage, sur le train d'érouissage, de cylindres de travail ayant été grenailés.

3.7.2 fini lisse: Fini résultant de l'usage, sur le train d'érouissage, de cylindres de travail soumis à une rectification fine.

3.7.3 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.

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

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

3.10 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.21 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.

3.22 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 de recuit, sauf si un type spécifique de recuit est demandé;
- la quantité requise, exprimée en termes de surface ou de masse;
- pour le fer chromé simple réduction, le fini exigé (voir 6.2.1);
- 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 et soudage. 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) pour le fer chromé double réduction, avec un fini meulé (voir 6.2.2);
- b) 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);
- c) pour les bobines, elles doivent être livrées avec leur axe vertical et un diamètre interne de 420 mm (voir 15.1);
- d) 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 15.2);
- e) pour les feuilles, la largeur de laminage doit être l'une ou l'autre des deux dimensions spécifiées (voir note 2);
- f) avec un revêtement de sébacate de dioctyle (DOS) ou de stéarate de butyle (BSO) (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 chromé acheté.

NOTE 2 Dans les commandes de fer chromé réduit à froid, il est recommandé d'indiquer l'usage prévu du matériau. Lorsque du fer chromé 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 chromé simple réduction

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la désignation du fer chromé 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 chromé 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 chromé);
- 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 3.7);
- f) les dimensions, en millimètres:
 - pour les bobines:
 - épaisseur de la bande × largeur,
 - pour les feuilles:
 - épaisseur × largeur × longueur.

EXEMPLE

Une feuille de fer chromé simple réduction à froid, conforme à la présente Norme internationale, en acier de classe TH61 + CE, recuit en continu (CA), fini meulé, d'épaisseur 0,22 mm, de largeur 800 mm et de longueur 900 mm, doit être désignée comme suit:

Feuille de fer chromé ISO 11950 - TH61+CE - CA - meulé - 0,22 × 800 × 900.

5.2 Fer chromé double réduction

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la désignation du fer chromé 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 chromé 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 chromé);
- 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 dimensions, en millimètres:
 - pour les bobines:
 - épaisseur de la bande × largeur,
 - pour les feuilles:
 - épaisseur × largeur × longueur.

EXEMPLE

Une bobine de fer chromé double réduction à froid, conforme à la présente Norme internationale, en acier de classe T620 + CE, recuit en continu (CA), d'épaisseur 0,18 mm, et de largeur 750 mm, doit être désignée comme suit:

Bobine de fer chromé ISO 11950 - T620+CE - CA - 0,18 x 750.

6 Éléments relatifs à la fabrication

6.1 Fabrication

Les méthodes de fabrication du fer chromé 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 chromé.

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 chromé.

6.2 Fini de surface

6.2.1 Fer chromé simple réduction

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

6.2.2 Fer chromé double réduction

Le fer chromé double réduction à froid est généralement fourni avec un fini de surface meulé (voir 3.7.3).

NOTE 4 Des finis de surface spéciaux peuvent être disponibles et il convient qu'ils fassent l'objet d'un accord au moment de la commande.

6.3 Huilage

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

Les bobines et les feuilles de fer chromé 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 4.2 f)], du DOS (sébaçate de dioctyle) ou du BSO (stéarate de butyle) doivent être utilisés.

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 chromé conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale.

Toutefois, la fabrication de bobines en train continu ne permet pas d'éliminer tout le fer chromé 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 5 Les points c) et d) en 3.4 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 chromé, l'acheteur (ou son agent) rencontre des défauts de fréquence lui semblant excessive, il doit, si possible, interrompre le traitement 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 12.2, les feuilles ne doivent présenter aucun des défauts définis en 3.4.

7 Exigences spécifiques

Le fer chromé de choix standard doit être conforme aux exigences des articles 8 à 11.

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 12.

Les bobines doivent être expédiées comme indiqué en 15.1 et l'emballage des feuilles doit se faire conformément à 15.2.

8 Taux de chromage

Les valeurs moyennes minimale et maximale du taux de chromage des échantillons prélevés conformément à l'article 12 doivent être conformes au tableau 1, après essai conformément à 13.2. Aucune valeur individuelle ne doit être inférieure à 30 mg/m² pour le chrome métallique et à 5 mg/m² pour le chrome dans les oxydes.

NOTE 6 Le chrome total représente la somme du chrome métallique et du chrome dans les oxydes. Les deux teneurs sont dosées séparément.

Tableau 1 — Taux de chromage moyen dans les oxydes

Forme du chrome	Taux de chromage moyen sur chaque face, mg/m ²	
	Minimum	Maximum
Chrome métallique	50	140
Chrome dans les oxydes	7	35

9 Propriétés mécaniques

9.1 Généralités

Pour les besoins de la présente Norme internationale, le fer chromé simple réduction est classé en qualités basées sur les valeurs de dureté Rockwell HR30Tm et le fer chromé 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 chromé 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 7 Par accord, le type de recuit du fer chromé, c'est-à-dire BA ou CA (voir 3.5 ou 3.6), peut être spécifié à la commande.

9.2 Fer chromé simple réduction

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

9.3 Fer chromé double réduction

Après essais conformément à 13.3, les valeurs de la limite conventionnelle d'élasticité doivent être conformes au tableau 3.

NOTE 8 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 13.3.

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 sur les bobines de fer chromé électrolytique réduit à froid, tels que bavures de cisailage, ondulation de rive, centre 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.

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 ± 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 totales 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 12, 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 me-

Tableau 2 — Valeurs de dureté (HR30Tm) pour le fer chromé 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+CE (T50)	53 max.		52 max.		51 max.	
TH52+CE (T52)	53	± 4	52	± 4	51	± 4
TH55+CE (T55)	56	± 4	55	± 4	54	± 4
TH57+CE (T57)	58	± 4	57	± 4	56	± 4
TH61+CE (T61)	62	± 4	61	± 4	60	± 4
TH65+CE (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 chromé 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+CE (DR550)	550	480 à 620
T580+CE (DR580)	580	510 à 650
T620+CE (DR620)	620	550 à 690
T660+CE (DR660)	660	590 à 730
T690+CE (DR690)	690	620 à 760

surée 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 13.1.2. Toutes les autres épaisseurs doivent être déterminées soit par la méthode par pesée (voir 13.1.1), 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 ± 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 13.1.1 sur des feuilles

échantillons prélevées conformément à 12.1, ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

- a) ± 2,5 % pour les lots de plus de 15 000 m; ou
- b) ± 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 13.1.1, 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 13.1.2, 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.

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 12.2.2 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.

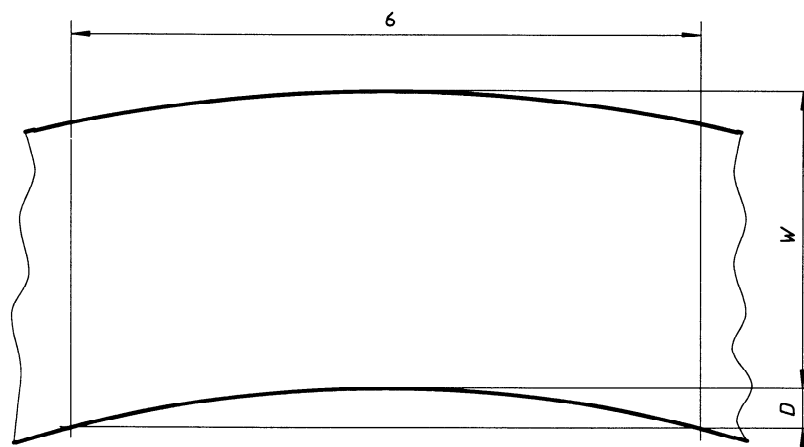
10.3.2 Épaisseur des feuilles

10.3.2.1 Généralités

Les variations d'épaisseur en travers doivent être déterminées selon la méthode micrométrique décrite en 13.1.2. Toutes les autres épaisseurs doivent être déterminées soit par la méthode par pesée (voir 13.1.1), 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 12.2.2, ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de $\pm 8,5\%$.



Dimensions en mètres

W: largeur de laminage

D: écart par rapport à la corde

Figure 1 — Flèche latérale des bobines

10.3.2.3 Épaisseur moyenne d'un lot

L'épaisseur moyenne d'un lot, déterminée par la méthode par pesée décrite en 13.1.1 sur des feuilles échantillons prélevées conformément à 12.2.2, 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 13.1.1, 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 13.1.2, 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:

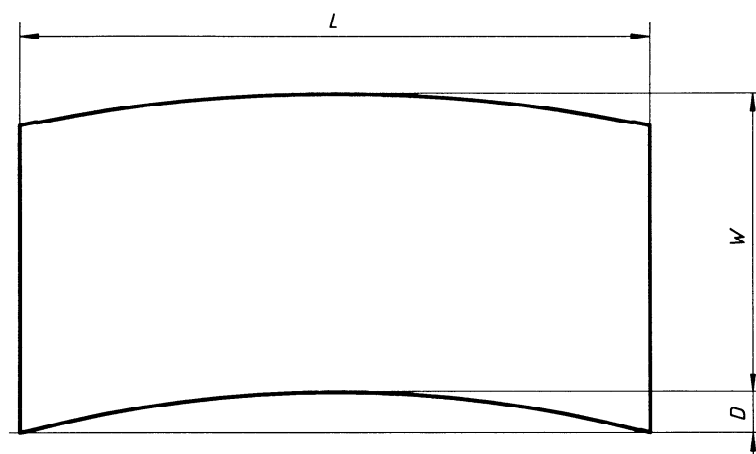
$$\begin{aligned} \text{Défaut d'équerrage} &= \\ &= \frac{\text{Écart } (A)}{\text{Dimension de la feuille } (B)} \times 100 \end{aligned}$$

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

11 Raccords dans une bobine

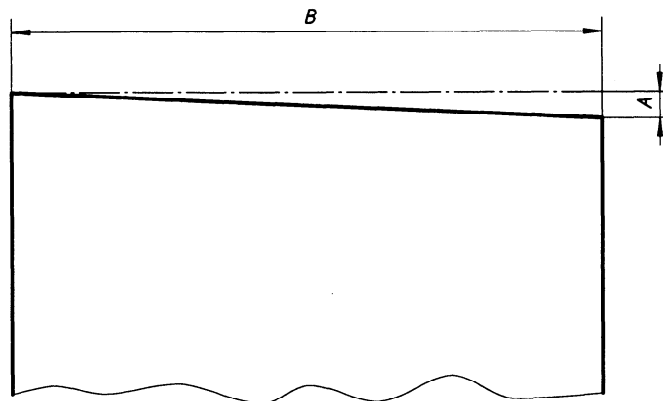
11.1 Généralités

Le producteur doit assurer la continuité de la bobine à concurrence de la longueur commandée, en effec-



- 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

tuant, si nécessaire, des raccords par soudage électrique après réduction à froid. Les prescriptions relatives au nombre, à l'emplacement et aux dimensions des raccords permis dans une bobine sont données en 11.2 à 11.4.

11.2 Nombre de raccords

Le nombre de raccords dans une bobine ne doit pas être supérieur à trois par longueur de 10 000 m.

11.3 Emplacement des raccords

L'emplacement de chaque raccord dans une bobine doit être indiqué clairement.

NOTE 12 L'emplacement de chaque raccord peut être repéré, par exemple par un signet non rigide inséré dans la bobine au niveau du raccord et des trous à l'emporte-pièce. D'autres méthodes peuvent toutefois être convenues entre le producteur et l'acheteur au moment de l'appel d'offres et de la commande.

11.4 Dimensions des raccords

11.4.1 Épaisseur

L'épaisseur totale d'un raccord quelconque ne doit pas être supérieure à trois fois l'épaisseur nominale du matériau formant ce raccord.

11.4.2 Recouvrement

Si le raccord est fait par recouvrement, la longueur totale de recouvrement ne doit pas dépasser 10 mm. Les extrémités libres du recouvrement ne doivent pas dépasser 5 mm (voir figure 4).

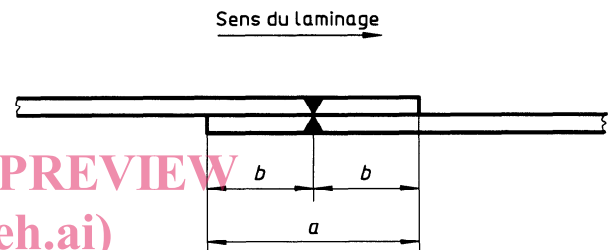


Figure 4 — Recouvrement des raccords

12 Échantillonnage

12.1 Bobines

12.1.1 Généralités

Si des essais doivent être effectués pour vérifier la conformité des bobines d'un lot aux prescriptions de taux de chromage (voir article 8), de tolérances sur les dimensions et sur la forme (voir article 10) et de propriétés mécaniques (voir article 9), des feuilles échantillonnées de bobine de fer chromé doivent être prélevées conformément à 12.1.2.

Une fois les bobines du lot découpées en feuilles rectangulaires ou indentées, les feuilles de fer chromé jugées de choix non standard doivent être éliminées. Les feuilles de choix standard restantes sont alors échantillonnées sur la base d'unités de 750 m de longueur, conformément à 12.1.2.3.

NOTE 13 Les échantillons devant être prélevés sur des bobines prêtes à l'expédition, cette opération est généralement réalisée par l'acheteur au moment du cisailage normal.