

NORME INTERNATIONALE

ISO
8110-1

Première édition
1988-10-01



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

Fer chromé électrolytique simple réduction à froid —

Partie 1 : Feuilles

Single cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel —

Part 1 : Sheets

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8110-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

L'ISO 8110 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fer chromé électrolytique simple réduction à froid*

Partie 1 : Feuilles

Partie 2 : Bobines destinées à être découpées en feuilles

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 8110.

Fer chromé électrolytique simple réduction à froid —

Partie 1 : Feuilles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8110 spécifie les caractéristiques du fer chromé électrolytique obtenu par simple réduction à froid d'un acier à faible teneur en carbone et livré en feuilles. Elle s'applique aux feuilles d'une épaisseur nominale multiple de 0,01 mm dans la gamme comprise entre 0,15 et 0,49 mm inclus.

Le terme «fer chromé électrolytique» est habituellement abrégé pour raisons de facilité en «fer chromé». C'est cette abréviation qui est utilisée tout au long de la présente partie de l'ISO 8110.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8110. Au moment de la publication de cette partie de l'ISO 8110, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette partie de l'ISO 8110 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée 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 : —¹⁾, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai de dureté Rockwell superficielle (échelles 15N, 30N, 45N, 15T, 30T, 45T)*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8110, les définitions suivantes s'appliquent.

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

3.2 recuit sous cloche : Recuit des feuillards obtenus par réduction à froid et enroulés en bobines serrées, sous une atmosphère protectrice, pendant un cycle déterminé de temps et de température.

3.3 fardeau : Unité de conditionnement comportant un plateau ou une palette (voir 3.10), le fer chromé et divers éléments d'emballage.

3.4 lot : Ensemble des feuilles de fer chromé électrolytique à froid de mêmes spécifications prêtes à être expédiées en une seule fois.

3.5 recuit en continu : Recuit des bobines, obtenues par réduction à froid et déroulées sous une atmosphère protectrice. Le produit obtenu est plus dur que le produit correspondant recuit sous cloche, et présente un grain plus fin.

3.6 Fini de surface

3.6.1 grenailé : Aspect de l'acier de base résultant de l'usage sur le train d'écrouissage de cylindres de travail ayant été grenailés.

3.6.2 lisse : Aspect de l'acier de base résultant de l'usage sur le train d'écrouissage de cylindres de travail soumis à une rectification fine.

3.6.3 meulé : Aspect de l'acier de base caractérisé par un fibrage et résultant de l'usage, lors de la passe finale de laminage, de cylindres de travail soumis à une rectification moins poussée que pour l'aspect lissé.

3.6.4 fini de surface : Aspect de la surface du fer chromé résultant de l'aspect de l'acier de base qui découle lui-même du mode de préparation des cylindres de travail au cours des passes finales de laminage.

1) À publier.

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

3.8 largeur de laminage : Largeur de la feuille perpendiculairement au sens de laminage.

3.9 fer chromé de choix standard : Matériau sous forme de feuille ne présentant aucun des défauts suivants :

- a) trous, c'est-à-dire perforation de l'épaisseur entière du produit;
- b) épaisseur dépassant la plage de tolérance spécifiée en 9.2;
- c) défauts superficiels significatifs rendant le matériau impropre à l'utilisation qui était prévue;
- d) dommage significatif ou défaut de forme rendant le matériau impropre à l'utilisation qui était prévue.

3.10 palette : Plate-forme sur laquelle sont empilées les feuilles de fer chromé pour faciliter l'emballage et le transport.

4 Renseignements devant être fournis par l'acheteur

4.1 Généralités

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

- a) une description du matériau désiré, c'est-à-dire fer chromé simple réduction à froid en feuilles;
- b) la référence à la présente partie de l'ISO 8110;
- c) la quantité requise : superficie et dimensions des tôles commandées;
- d) désignation de la classe de propriétés mécaniques des tôles commandées avec indication de recuit désiré : sous cloche (BA) ou continu (CA) (voir chapitre 5);

NOTE — Certaines classes sont appropriées aux opérations de façonnage telles qu'estampage, emboutissage, pliage, bordage d'arêtes ou cintrage, ainsi qu'aux opérations d'assemblage du type agrafage, brasage et soudage, bien que le brasage tendre soit impossible et le soudage recommandé uniquement dans les cas où le revêtement est éliminé des surfaces adjacentes à la soudure, avant le soudage. Le choix d'une classe doit se faire après avoir considéré avec attention l'usage final.

- e) le fini de surface requis (voir 6.2);
- f) toute autre exigence spéciale supplémentaire.

4.2 Options

Si l'acheteur n'indique pas son désir de mettre en œuvre l'une ou l'autre des options permises par la présente partie de l'ISO 8110 et ne spécifie pas ses exigences au moment de l'appel d'offre et de la commande, le produit doit être fourni dans les conditions suivantes :

- a) l'orientation des patins de la palette doit être laissée à l'initiative du producteur (voir chapitre 14);
- b) la plus grande des deux dimensions de la feuille doit être la largeur de laminage (dans la mesure où le train de laminage le permet).

4.3 Renseignements supplémentaires

Outre les renseignements spécifiés en 4.1 et 4.2, l'acheteur peut souhaiter fournir au producteur d'autres renseignements sur l'usage final réservé au produit.

L'acheteur doit informer le fournisseur de toutes les modifications des méthodes de fabrication qui pourraient affecter notablement l'utilisation du produit acheté.

Dans les commandes de fer chromé simple réduction à froid, il est recommandé d'indiquer l'usage réservé au matériau.

5 Désignation

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 8110, les duretés superficielles («temper») que doivent présenter les feuilles conformes à la présente partie de l'ISO 8110 sont désignées par un système de classification reposant sur l'essai de dureté Rockwell 30 T et dont le détail est donné dans le tableau 2.

Lorsque les matériaux sont recuits sous cloche ou en continu, les désignations BA ou CA sont ajoutées à la suite de la classe de dureté superficielle (par exemple T 57 BA).

6 Fabrication, fini de surface et défauts

6.1 Fabrication

Les méthodes de fabrication des tôles sont laissées à l'appréciation du producteur et ne sont pas spécifiées dans la présente partie de l'ISO 8110.

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

NOTE — Il est recommandé au producteur de fournir à l'acheteur tous les détails du processus d'élaboration de l'acier qui peuvent l'aider à utiliser efficacement le matériau.

6.2 Fini de surface

Le fer chromé simple réduction à froid peut être fourni sous trois aspects : lisse, meulé ou grenailé. L'aspect requis doit être spécifié au moment de la commande [voir 4.1 e)].

6.3 Défauts

Les feuilles ne doivent présenter aucun des défauts définis en 3.9.

7 Exigences générales

Les feuilles doivent être conformes aux exigences des chapitres 8 à 11.

Si des essais sont effectués pour vérifier la conformité aux exigences des chapitres 8, 9 et 10, les échantillons de feuilles doivent être prélevés dans des lots formés de la manière indiquée au chapitre 12.

Pour déterminer les dimensions et la forme, les échantillons de feuilles doivent être essayés par la méthode décrite dans le chapitre 9.

Pour déterminer la masse du revêtement et sa dureté, il convient de prélever des éprouvettes sur les échantillons de feuilles et de procéder aux essais définis dans le chapitre 13.

NOTE — La présente partie de l'ISO 8110 ne contient aucune spécification d'échantillonnage ou d'essai permettant de vérifier que l'huilage appliqué aux feuilles est compatible avec les exigences des emballages alimentaires spécifiées dans le chapitre 11.

L'emballage des feuilles doit se faire suivant la méthode indiquée dans le chapitre 14.

8 Taux de chromage

Les valeurs moyennes de teneur en chrome de l'échantillon prélevé de la manière indiquée dans le chapitre 12 ne doivent pas être inférieures à ce qui suit (voir note 1) :

- chrome à l'état métallique : 30 mg/m² sur chaque face;
- chrome dans les oxydes : 5 mg/m² sur chaque face.

La teneur en chrome métallique s'exprime en milligrammes de chrome à l'état métallique déposé par mètre carré (mg/m²) sur chaque face de la feuille.

La teneur en oxydes de chrome s'exprime en milligrammes de chrome dans l'oxyde déposé par mètre carré (mg/m²) sur chaque face de la feuille.

NOTES

- 1 Le chrome total représente la somme du chrome à l'état métallique et des oxydes de chrome. Les deux teneurs sont dosées séparément.
- 2 Il n'est pas possible de spécifier des limites maximales de la moyenne des teneurs en chrome à l'état métallique et en chrome dans l'oxyde, ces exigences étant étroitement liées à la fois au procédé utilisé par le producteur et à l'usage final envisagé par l'acheteur.
- 3 Les valeurs spécifiées permettent en principe de classer le matériau comme fer chromé. La conformité au taux de chromage minimal spécifié ne garantit toutefois pas une aptitude convenable à l'emploi dans toutes les conditions d'utilisation. Il est donc essentiel, pour le fournisseur comme pour l'utilisateur de se mettre d'accord sur l'adaptation du produit particulier fourni à l'usage final envisagé.

9 Tolérances sur les dimensions et la forme

9.1 Introduction

Les tolérances sur les dimensions (c'est-à-dire l'épaisseur, la longueur et la largeur) et sur la forme (c'est-à-dire l'équerrage et la flèche latérale), ainsi que les méthodes de mesurage correspondantes, sont spécifiées en 9.2 à 9.5.

D'autres défauts géométriques peuvent apparaître sur le fer chromé simple réduction à froid en feuilles, notamment :

bavure de cisailage : déformation du métal, due au cisailage et qui dépasse le plan de la feuille;

ondulation de rive : déformation verticale intermittente apparaissant sur la rive de la feuille lorsque celle-ci est posée sur une surface plane;

centre long : déformation verticale intermittente ou ondulation de la feuille ailleurs que sur les rives;

cambrure longitudinale : courbure résiduelle de la feuille dans le sens du laminage;

cambrure transversale (tuilage) : 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.

Il n'est pas possible actuellement de définir des méthodes de mesure, ni de fixer des valeurs limites pour ces particularités géométriques. Certaines découlant du matériel utilisé par le producteur, celui-ci doit s'efforcer de réduire au minimum la fréquence et l'amplitude des bavures, ondulations de rives, centres longs et cintrage transversaux et longitudinaux.

9.2 Épaisseur

9.2.1 Mesurages de l'épaisseur

9.2.1.1 Généralités

L'épaisseur doit être mesurée soit par pesée selon la méthode décrite en 9.2.1.2, soit directement à l'aide d'un micromètre par la méthode décrite en 9.2.1.3.

En cas de litige ou de contre-essai, c'est la pesée qui doit servir de méthode de référence.

9.2.1.2 Méthode de pesée

9.2.1.2.1 Déterminer comme suit l'épaisseur de chaque feuille échantillon :

- a) peser la feuille à 2 g près;
- b) mesurer la longueur et la largeur de la feuille à 0,5 mm près et calculer sa surface;
- c) calculer l'épaisseur de la feuille à 0,001 mm près à l'aide de la formule

$$\text{épaisseur (mm)} = \frac{\text{masse (g)}}{\text{surface (mm}^2\text{)} \times 0,007\,85 \text{ (g/mm}^3\text{)}}$$

Tableau 1 — Épaisseur commandée et tolérance d'épaisseur *

Épaisseur commandée mm	Tolérance ± mm
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

9.2.1.2.2 Pour déterminer l'épaisseur moyenne d'un lot, calculer la moyenne arithmétique des épaisseurs calculées de toutes les feuilles échantillons représentant le lot.

9.2.1.2.3 Pour déterminer la variation d'épaisseur sur une même feuille échantillon, prélever deux éprouvettes (voir figure 1) sur la feuille. Peser chaque éprouvette à 0,01 g près, mesurer la longueur et la largeur de chaque éprouvette à 0,1 mm près et calculer l'épaisseur de chaque éprouvette à 0,001 mm près à l'aide de la formule donnée en 9.2.1.2.1 c).

9.2.1.3 Méthode micrométrique

9.2.1.3.1 Déterminer l'épaisseur de chaque feuille échantillon par mesurage direct à l'aide d'un micromètre à main, chargé par ressort, de précision de lecture égale à 0,001 mm. Mesurer l'épaisseur à 0,001 mm près, à au moins 10 mm de la rive ébarbée de la feuille.

NOTE — Il est recommandé d'utiliser un micromètre à touche cylindrique d'environ 3 mm de diamètre de tige, dont la base est incurvée suivant un rayon d'environ 25 mm et dont les faces de mesure ont environ 13 mm.

9.2.1.3.2 Pour déterminer l'épaisseur moyenne d'un lot, calculer la moyenne arithmétique des épaisseurs mesurées de toutes les feuilles représentant le lot.

9.2.1.3.3 Pour déterminer la variation d'épaisseur à l'intérieur d'une même feuille d'échantillon, utiliser le micromètre pour mesurer l'épaisseur en deux endroits de chaque éprouvette Y (voir figure 1). Indiquer l'épaisseur moyenne de chaque éprouvette à 0,001 mm près.

9.2.1.3.4 Pour déterminer l'amincissement de rive, utiliser le micromètre ou un dispositif de précision correspondant pour mesurer l'épaisseur à 6 mm des rives ébarbées de la feuille, perpendiculairement au sens du laminage.

NOTE — En cas d'emploi de dispositifs autres qu'un micromètre pour mesurer l'amincissement de rive, ces dispositifs doivent être agréés à la fois par le producteur et l'acheteur.

9.2.2 Tolérance d'épaisseur

9.2.2.1 Feuilles isolées

L'épaisseur de chaque feuille échantillon isolée prélevée dans un lot conformément aux indications du chapitre 12, déterminée suivant les règles de 9.2.1.2 ou 9.2.1.3 ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

- 8,5 % si l'on procède par pesée, ou
- la tolérance donnée au tableau 1 si l'on utilise un micromètre.

9.2.2.2 Épaisseur moyenne d'un lot

L'épaisseur moyenne d'un lot déterminée suivant les indications de 9.2.1.2 sur des feuilles échantillons prélevées de la manière indiquée dans le chapitre 12 ne doit pas s'écarter de l'épaisseur nominale commandée de plus de

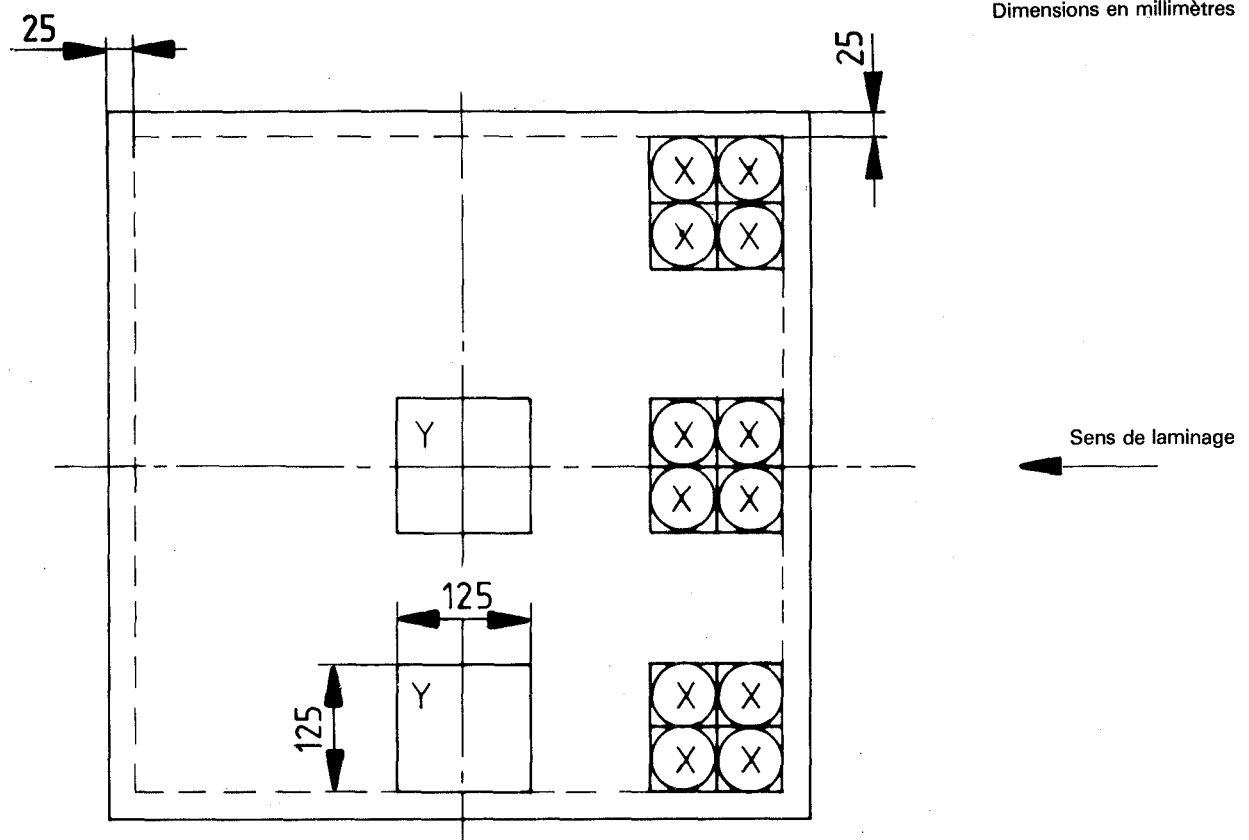
- ± 2,5 % pour un lot de plus de 20 000 feuilles, ou
- ± 4 % pour un lot de 2 000 feuilles au moins.

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

L'épaisseur de l'une ou l'autre des deux éprouvettes définies en 9.2.1.2.3 ou 9.2.1.3.3 ne doit pas s'écarter de plus de 4 % de l'épaisseur moyenne réelle de la feuille entière.

9.2.2.4 Amincissement de rive

L'amincissement de rive correspond à une diminution de l'épaisseur de la feuille, perpendiculairement au sens de laminage, à proximité de la rive. L'épaisseur minimale, mesurée à 6 mm d'une rive ébarbée conformément aux indications de 9.2.1.3.4 ne doit pas être inférieure de plus de 16 % à l'épaisseur nominale commandée, ni varier de plus de 10 % par rapport à l'épaisseur réelle au centre de la feuille mesurée.



X : éprouvettes pour vérification du taux de chromage

Y : éprouvettes pour détermination de la variation locale d'épaisseur à l'intérieur d'une même feuille.

Figure 1 — Emplacement des éprouvettes

9.3 Longueur et largeur des feuilles

9.3.1 Format de la feuille

Chaque feuille doit permettre l'inscription d'un rectangle aux dimensions commandées.

9.3.2 Tolérances sur la longueur et la largeur

Aucune feuille de l'échantillon ne doit être de dimensions inférieures aux dimensions commandées. Après cisailage des rives, la largeur de laminage ne doit pas excéder de plus de 3 mm la dimension commandée. La longueur de coupe ne devrait généralement pas excéder de plus de 3 mm la dimension commandée, mais en aucun cas elle ne doit excéder cette dimension de plus de 5 mm.

9.3.3 Mesurage de la longueur et de la largeur

Les dimensions doivent être mesurées sur l'échantillon prélevé conformément au chapitre 12, les feuilles étant posées sur une surface plane. La longueur et la largeur doivent être mesurées à 0,5 mm près, sur des axes passant par le centre de la feuille.

9.4 Tolérance d'équerrage

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 2).

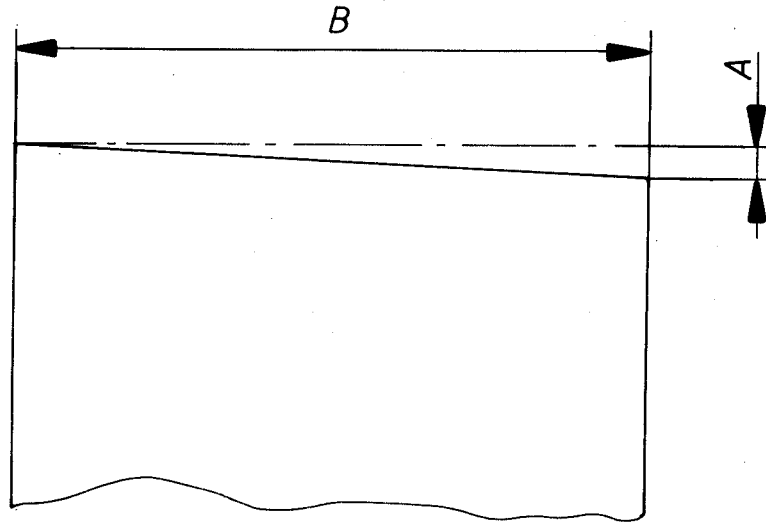
Exprimé en pourcentage, le défaut d'équerrage est égal à

$$\text{défaut d'équerrage (\%)} = \frac{\text{écart (A)}}{\text{dimensions de la feuille (B)}} \times 100$$

Normalement, aucune feuille de l'échantillon ne devrait présenter un défaut d'équerrage supérieur à 0,15 %, mais en aucun cas ce défaut ne devra excéder 0,25 %.

9.5 Flèche latérale

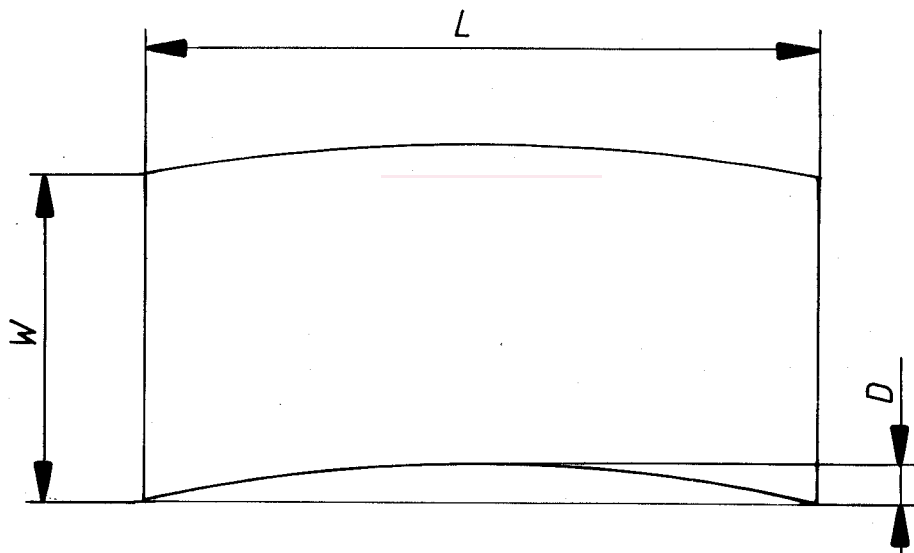
La flèche latérale est l'écart maximal (dans le plan de la feuille) entre une rive et une ligne droite formant la corde de cette rive (voir figure 3).



A : écart

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

Figure 2 — Défaut d'équerrage d'une feuille



W : largeur de la feuille

L : longueur de la corde

D : écart

Figure 3 — Flèche latérale d'une feuille

La flèche latérale, exprimée en pourcentage de la longueur de la corde, est calculée comme suit :

$$\text{flèche latérale (\%)} = \frac{\text{écart (D)}}{\text{longueur de la corde (L)}} \times 100$$

Aucune feuille de l'échantillon ne doit présenter une flèche latérale supérieure à 0,15 %.

10 Dureté

Le terme de «temper» ou «dureté superficielle» appliqué au fer chromé électrolytique simple réduction à froid définit un ensemble de caractéristiques mécaniques interdépendantes. Le critère premier de satisfaction du fer chromé est qu'il convienne aux traitements subsidiaires et à l'usage final qui lui est réservé, mais aucun essai mécanique simple ne permet à lui seul de

mesurer les divers facteurs jouant sur la mise en œuvre du matériau. Il est d'usage, néanmoins, d'avoir recours à l'essai de dureté Rockwell 30T (HR 30T) comme vérification rapide servant de base à la désignation des classes de dureté superficielle.

Les valeurs de dureté déterminées à l'essai décrit en 13.3 sont données dans le tableau 2.

NOTES

1 Dans une même classe de temper, et donc de dureté, d'autres propriétés mécaniques peuvent varier en fonction de la qualité de l'acier.

2 Dans une même classe de temper, et donc de dureté, d'autres propriétés mécaniques peuvent également être différentes selon qu'il s'agit d'un matériau recuit sous cloche (BA) ou en continu (CA).

3 Sur les matériaux minces, on peut utiliser l'essai de dureté HR 15Tm et convertir les valeurs obtenues en HR 30T (voir tableau 3).

11 Huilage

Les feuilles de fer chromé sont fournies recouvertes d'une pellicule d'huile. Cette huile doit être reconnue (par les autorités nationales ou internationales compétentes) de qualité alimentaire.

12 Échantillonnage

12.1 Généralités

Les feuilles échantillons soumises aux essais de vérification de la conformité d'un lot aux exigences de taux de chromage (voir chapitre 8) et de tolérances de dimensions et de forme (voir chapitre 9) doivent être prélevées de la manière indiquée en 12.2.

12.2 Prélèvement des feuilles échantillons

12.2.1 Nombre de fardeaux

Les fardeaux échantillons doivent être prélevés au hasard dans le nombre total de fardeaux, à raison de 20 %, le chiffre étant arrondi au nombre entier supérieur, du nombre total de fardeaux, sous réserve d'un minimum de 4.

Lorsque les lots sont composés de moins de quatre fardeaux, chacun doit être pris comme échantillon.

12.2.2 Nombre de feuilles

NOTE — Le nombre de feuilles pouvant varier suivant les fardeaux entre 1 000 et 2 000 par exemple, le taux d'échantillonnage est spécifié en pourcentage (sauf pour la vérification des taux de chromage).

12.2.2.1 Vérification des choix (voir 3.9)

Sur chacun des fardeaux choisis en 12.2.1, des feuilles doivent être prélevées au hasard à raison de 1 % par fardeau, puis vérifiées. En cas de litige, d'autres feuilles peuvent être prélevées au hasard, à raison de 5 % par fardeau, puis contrôlées.

12.2.2.2 Dureté et vérification des taux de chromage

Sur chacun des fardeaux échantillons sélectionnés de la manière indiquée en 12.2.1, deux feuilles doivent être prélevées au hasard.

12.2.2.3 Vérification des dimensions

Sur chacun des fardeaux échantillons sélectionnés de la manière indiquée en 12.2.1, des feuilles doivent être prélevées au hasard, à raison de 0,5 % par fardeau, le chiffre étant arrondi au nombre entier supérieur.

12.3 Contre-essais

12.3.1 Taux de chromage

Si les taux de chromage moyens ne respectent pas les conditions spécifiées, deux autres jeux d'échantillons doivent être prélevés sur les fardeaux de la manière spécifiée en 12.2 pour y prélever les éprouvettes décrites en 13.2.1. Si les deux contre-essais sont satisfaisants, le lot est considéré conforme aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 8110; mais si l'un ou l'autre des essais complémentaires ne donne pas de résultat satisfaisant, le lot sera considéré comme non conforme.

Les dosages du contre-essai doivent être effectués par les méthodes de référence décrites dans l'annexe A.

12.3.2 Dimensions

Si l'une quelconque des dimensions mesurées n'est pas conforme, d'autres mesurages doivent être faits sur deux autres jeux d'éprouvettes prélevés sur d'autres fardeaux conformés.

Tableau 2 — Valeurs de dureté

Temper	Épaisseur < 0,21 mm		Épaisseur de 0,21 à 0,28 mm		Épaisseur > 0,28 mm	
	Nominale	Plage	Nominale	Plage	Nominale	Plage
T50	53 max.		52 max.		51 max.	
T52	53	± 4	52	± 4	51	± 4
T55	56	± 4	55	± 4	54	± 4
T57	58	± 4	57	± 4	56	± 4
T61	62	± 4	61	± 4	60	± 4
T65	65	± 4	65	± 4	64	± 4

ment aux indications de 12.2. Si les deux nouveaux mesurages sont satisfaisants, le lot sera considéré conforme aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 8110; mais si l'un ou l'autre des essais complémentaires ne donne pas de résultat satisfaisant, le lot sera considéré comme non conforme.

13 Méthodes d'essai

13.1 Emplacement des éprouvettes

Les éprouvettes servant à la détermination du taux de chromage, de la dureté et des variations locales d'épaisseur sur une même feuille doivent être prélevées sur chacune des feuilles sélectionnées de la manière indiquée au chapitre 12, aux emplacements indiqués sur la figure 1.

13.2 Détermination des taux de chromage

13.2.1 Éprouvettes

Dans chacune des feuilles sélectionnées au chapitre 12, découper quatre disques d'une superficie au moins égale à 2 500 mm², en chacune des trois séries d'emplacements marqués X sur la figure 1. La surface contrôlée sur chaque disque (voir A.1.3.2) doit être déterminée avec précision et couvrir au moins 2 000 mm². Les rives des éprouvettes doivent se trouver à au moins 25 mm des rives de la feuille.

Deux des quatre disques découpés en chaque endroit doivent être utilisés pour doser séparément des masses de chrome dans la couche de chrome métallique et dans la couche d'oxyde de chrome déposées sur l'une des faces de la feuille, tandis que les deux autres disques seront utilisés pour les dosages sur l'autre face.

13.2.2 Méthode de dosage

Les masses de chrome métallique et d'oxyde de chrome doivent être exprimées en milligrammes par mètre carré, à 1 mg/m² près.

Pour des essais de routine, les taux de chromage peuvent être déterminés par n'importe quelle méthode analytique agréée et acceptable, mais en cas de litige et pour tous les contre-essais, les méthodes de référence sont les méthodes décrites dans l'annexe.

Les essais de l'annexe doivent être réalisés sur du fer chromé vierge, c'est-à-dire non traité, à l'état brut de fabrication.

13.3 Détermination de la dureté

13.3.1 Éprouvettes

Sur chacune des feuilles échantillons choisies de la manière indiquée dans le chapitre 12, prélever deux éprouvettes de 125 mm × 125 mm aux emplacements marqués Y sur la figure 1.

NOTE — Les éprouvettes Y prélevées suivant les indications de 9.2.1.2.3 et 9.2.1.3.3 servant à déterminer les variations d'épaisseur sur

une même feuille échantillon choisie suivant les indications de 12.2.2.3 peuvent également servir le cas échéant aux déterminations de dureté. Ainsi, sur un emballage échantillon contenant 200 feuilles, on aura besoin de deux feuilles (12.2.2.2) pour déterminer le taux de chromage et d'une feuille pour la vérification des dimensions. Il est clair que la feuille sélectionnée de la manière indiquée en 12.2.2.3 (et donc les éprouvettes Y qui y sont découpées) peut être l'une des deux feuilles sélectionnées en 12.2.2.4.

Avant de procéder aux essais de dureté conformément aux indications de 13.3.2, vieillir les éprouvettes artificiellement à 200 °C pendant 20 min.

Polir la feuille d'aspect grenailé avec un papier émeri de qualité 600.

13.3.2 Méthode d'essai

Déterminer la dureté Rockwell HR 30T, soit

- a) directement suivant l'ISO 1024, soit
- b) indirectement, sur des feuilles relativement fines (par exemple 0,22 mm et moins) par détermination de la dureté HR 15T suivant l'ISO 1024, puis par conversion des valeurs HR 15T en valeurs HR 30T suivant le tableau 3.

Effectuer trois mesurages de dureté par éprouvette prélevée suivant les indications de 13.3.1.

Calculer la dureté représentative du lot en faisant la moyenne arithmétique de tous les résultats de dureté obtenus sur toutes les feuilles échantillons du lot.

Tableau 3 — Valeurs de dureté Rockwell HR 15T et équivalents HR 30T

HR 15T	Équivalent HR 30T
90,0	76,0
89,5	75,5
89,0	74,5
88,5	74,0
88,0	73,0
87,5	72,0
87,0	71,0
86,5	70,0
86,0	69,0
85,5	68,0
85,0	67,0
84,5	66,0
84,0	65,0
83,5	63,5
83,0	62,5
82,5	61,5
82,0	60,5
81,5	59,5
81,0	58,5
80,5	57,5
80,0	56,0
79,5	55,0
79,0	54,0
78,5	53,0
78,0	51,5
77,5	51,0
77,0	49,5
76,5	49,0
76,0	47,5

Pour mesurer la dureté à l'empreinte, utiliser une machine d'essai de dureté superficielle Rockwell, échelle 30T ou 15T, suivant le cas (voir ISO 1024). Équiper la machine d'une enclume à pointe en diamant.

Effectuer les essais sur des éprouvettes dont tous les dépôts organiques d'oxyde ont été enlevés. Éviter de mesurer près des rives de l'éprouvette en raison de l'effet de levier possible.

Placer l'éprouvette sur la pointe et l'amener en contact avec le pénétrateur en tournant la manette jusqu'à ce que le cadran indicateur indique la charge minimale. Tourner ensuite la molette réglable du cadran jusqu'à ce que l'aiguille indique zéro et appliquer la charge maximale en abaissant la manette. Le taux de charge est vérifié à l'aide d'un amortisseur incorporé à la machine. Dès que la charge est complètement appliquée,

cesser son action en relevant la manette et relever la valeur de dureté Rockwell directement sur l'échelle appropriée.

14 Emballage

Les feuilles doivent être fournies en fardeaux par multiples de 100.

NOTES

- 1 Les feuilles sont normalement regroupées sur palette formant un fardeau pesant entre 1 000 et 2 000 kg.
- 2 Si l'acheteur exprime une préférence quant au sens des patins de la palette, ses exigences doivent être acceptées par le producteur et indiquées sur la commande [voir 4.2 a)].