
NORME INTERNATIONALE



3575

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

Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité commerciale, pour pliage et agrafage ou pour emboutissage

Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of commercial, lock-forming and drawing qualities

iteh STANDARD PREVIEW

Première édition — 1976-10-15 (standards.iteh.ai)

ISO 3575:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6ab95af-0171-4645-bbc7-72e925c50865/iso-3575-1976>

CDU 669.14-41 : 669.586

Réf. no : ISO 3575-1976 (F)

Descripteurs : produit sidérurgique, tôle métallique, matériau galvanisé, acier, acier non allié, revêtement en zinc, dépôt par immersion, emboutissage, pliage, spécification, désignation, composition chimique, propriété mécanique, essai, essai mécanique, analyse chimique, tolérance de forme, tolérance de dimension, marquage.

Prix basé sur 15 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3575 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux Comités Membres en avril 1975.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Roumanie
Autriche	France	Royaume-Uni
Allemagne	Hongrie	Suède
Belgique	Irlande	Suisse
Brésil	Italie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Japon	Turquie
Canada	Mexique	U.R.S.S.
Corée, Rép. dém. p. de	Norvège	U.S.A.
Danemark	Pays-Bas	Yougoslavie
Espagne	Pologne	

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Australie
Nouvelle-Zélande

Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité commerciale, pour pliage et agrafage ou pour emboutissage

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente Norme Internationale spécifie les caractéristiques des tôles en acier au carbone de qualité commerciale, pour pliage et agrafage ou pour emboutissage, galvanisées en continu par immersion à chaud. Les tôles en acier galvanisées conviennent à des applications où la résistance à la corrosion est d'une importance primordiale; elles sont fabriquées pour les revêtements dont les désignations sont indiquées au tableau 2. Dans les conditions atmosphériques, la protection offerte par le revêtement est directement proportionnelle à la masse surfacique de celui-ci. La masse du revêtement spécifié doit être compatible avec la durée de vie en service désirée, l'épaisseur du métal de base et les conditions de formage. Par revêtement, on entend le revêtement total déposé sur les deux surfaces, en grammes par mètre carré. Divers types de revêtements galvanisés (voir 3.2) sont possibles en fonction des applications.

1.2 Les tôles galvanisées de qualité commerciale (qualité 01) sont destinées aux usages de fabrication générale, où la tôle est utilisée à plat ou pliée, ou encore légèrement formée. Elles se fabriquent dans la gamme d'épaisseurs 0,25 à 5 mm inclus après galvanisation, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en longueurs coupées.

NOTE — Des conversions approchées en inches sont données en annexe à titre indicatif.

1.3 Les tôles galvanisées pour pliage (qualité 02) (lock-forming) sont destinées à l'agrafage (lock-seaming) et à d'autres applications semblables et sont plus aisément formables que la qualité commerciale. Elles se fabriquent dans la gamme d'épaisseurs 0,25 à 5 mm inclus après galvanisation, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en longueurs coupées. La désignation du revêtement ne doit pas dépasser 350.

1.4 Les tôles galvanisées pour emboutissage (Qualités 03, 04 et 05) sont destinées à l'emboutissage ou à d'autres opérations sévères de formage. Elles se fabriquent dans la gamme d'épaisseurs 0,4 à 5 mm inclus après galvanisation, et dans des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en longueurs coupées. Les tôles pour emboutissage sont fournies conformes à toutes les prescriptions de la présente Norme Internationale, ou, par accord à la commande, pour

fabriquer une pièce spéciale, auquel cas les propriétés mécaniques du tableau 3 ne sont pas à prendre en considération. La désignation du revêtement ne doit pas dépasser 275. Les qualités de tôles pour emboutissage sont identifiées de la manière suivante :

03 : pour emboutissage

04 : pour emboutissage profond

05 : pour emboutissage profond, avec traitement spécial de calmage.

1.5 Des tôles galvanisées de moins de 600 mm de large peuvent être découpées dans une tôle plus grande et seront considérées comme des tôles.

2 RÉFÉRENCES

ISO 82, Acier — Essai de traction.

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

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

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

ISO 1460, Revêtements métalliques — Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux — Détermination de la masse par unité de surface — Méthode gravimétrique.

3 DÉFINITIONS ET AUTRES INFORMATIONS

3.1 **tôle en acier galvanisée en continu par immersion à chaud** : Produit obtenu par immersion à chaud dans du zinc de tôles en bobines laminées à froid ou laminées à chaud et décalaminées sur une ligne de galvanisation pour donner soit des bobines galvanisées, soit des longueurs coupées galvanisées.

3.2 Types de revêtement de zinc

3.2.1 **revêtement à cristallisation visible** : Revêtement obtenu par le développement non freiné des cristaux de zinc pendant la solidification normale. Ce revêtement possède un brillant métallique et est le type normalement fourni pour toute une diversité d'application.

3.2.2 revêtement à cristallisation réduite : Revêtement obtenu en freinant le développement normal des paillettes pendant la solidification du zinc. Le produit peut présenter un certain manque d'uniformité dans son aspect superficiel sur une même bobine ou d'une bobine à l'autre. Il est normalement livré dans les désignations 350, 275 et 200, dans les cinq qualités énumérées dans le tableau 1 et dans la gamme des épaisseurs comprises entre 0,4 et 3 mm.

3.2.3 revêtement en alliage fer-zinc : Revêtement obtenu par traitement de la tôle galvanisée de telle façon que le revêtement se formant sur l'acier de base se compose d'alliages fer-zinc. Ce produit ne présente pas de paillettes, est généralement d'aspect terne et se prête à une peinture immédiate sans autre traitement qu'un nettoyage normal. Les revêtements en alliage fer-zinc peuvent s'effriter pendant un formage sévère.

3.2.4 revêtement différentiel : Revêtement se composant d'une couche de masse spécifiée sur une face et d'une couche de masse beaucoup plus faible sur l'autre.

3.3 Désignations

La désignation doit être composée des éléments suivants :

- a) la lettre **Z** pour indiquer un revêtement en zinc ou les lettres **ZF** pour indiquer un revêtement en alliage fer-zinc;
- b) la désignation du revêtement donnée dans le tableau 2;
- c) une des lettres suivantes pour indiquer l'état du revêtement de surface :
 - N** : revêtement normal (tel quel),
 - S** : revêtement normal (légèrement écroui),
 - M** : revêtement à cristallisation réduite (tel quel),
 - E** : revêtement à cristallisation réduite (légèrement écroui);
- d) la désignation de la qualité du métal de base donnée dans le tableau 1.

Exemples de la désignation complète :

Z275N02 et **ZF001S04**

3.4 légère passe d'écrouissage : Léger laminage à froid de la tôle galvanisée. Si le matériau doit subir une légère passe d'écrouissage, il devrait être commandé avec une finition «extra lisse». La passe d'écrouissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants :

- a) obtenir une surface plus lisse pour les tôles fournies dans les désignations 350, 275, 200, 180, 100 et 001, et d'améliorer l'aspect ou les possibilités de peinture décorative.

Cette opération peut affecter la ductilité du métal de base, notamment dans les qualités 01 et 02.

Les revêtements de zinc définis en 3.2 peuvent avoir un aspect variable et ne pas convenir à la peinture décorative.

- b) Réduire temporairement la formation de vermiculures (lignes de Lüder) ou de cannelures pendant la fabrication des produits finis.

3.5 Vieillessement sous l'effet des contraintes

Les tôles galvanisées (sauf la qualité 05 extra lisse) tendent à vieillir sous l'effet des contraintes, ce qui peut causer les phénomènes suivants :

- a) marques en surface des vermiculures ou des cannelures une fois l'acier formé;
- b) diminution de la ductilité.

À cause de ces phénomènes, il est essentiel pour les fabrications difficiles de réduire au minimum la période s'écoulant entre le traitement final en usine et la fabrication. Il est donc important d'observer une rotation de stock et d'utiliser en premier les tôles les plus anciennes. Le stockage de ces aciers pendant de longues périodes est à éviter et ne devrait pas excéder 6 semaines pour un rendement optimal.

Les tôles légèrement écrouies peuvent être débarrassées de façon satisfaisante des lignes de vermiculures par planage au rouleau immédiatement avant l'utilisation chez l'acheteur. La fourniture d'aciers légèrement écrouis et non vieillissants élimine les vermiculures pour 6 mois. Lorsque les lignes de Lüder sont inadmissibles et, lorsque le planage au rouleau n'est pas possible, il convient de spécifier la qualité 05.

3.6 Passivation en usine

Traitement chimique normalement appliqué aux revêtements galvanisés pour retarder la formation de taches d'humidité (oxyde blanc) pendant la livraison ou le stockage. Le caractère inhibant de ce traitement est toutefois limité et si la livraison est faite humide, les produits devraient être utilisés immédiatement ou séchés. Ce traitement n'est pas normalement appliqué aux revêtements en alliage fer-zinc, car il a des répercussions sur l'adhérence de la plupart des peintures. L'usine passive normalement les autres types de revêtement galvanisés sauf ceux de la qualité extra-lisse.

3.7 Phosphatation en usine

Traitement chimique de la tôle galvanisée pratiqué chez le fabricant pour préparer tous les types de revêtements à être peints sans autre traitement qu'un nettoyage normal.

3.8 Huilage

Revêtement appliqué sur la tôle galvanisée pour réduire au maximum la formation de taches d'humidité. L'huilage améliore cette protection quand la tôle galvanisée a d'autre part reçu un traitement de passivation.

4 CONDITIONS DE FABRICATION

4.1 Élaboration de l'acier

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

4.2 Composition chimique

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

TABLEAU 1 – Composition chimique (analyse de coulée), %

Qualité du métal de base		C max.	Mn max.	P max.	S max.
Désignation	Nom				
01	Commerciale	0,15	0,60	0,05	0,05
02	Pliage et agrafage	0,12	0,60	0,04	0,04
03	Emboutissage	0,12	0,50	0,04	0,04
04	Emboutissage profond	0,10	0,45	0,03	0,03
05	Emboutissage profond et calmage spécial	0,08	0,45	0,03	0,03

4.3 Analyse chimique

4.3.1 Analyse de coulée

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

4.3.2 Analyse de contrôle

Une analyse de contrôle, qui tiendra compte de l'hétérogénéité normale de l'acier, peut être faite par le client pour vérifier la composition chimique de l'acier semi-fini ou fini. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de contrôle, sauf pour le cuivre lorsqu'on spécifie un acier au cuivre. Pour les aciers calmés ou les aciers au cuivre, la méthode d'échantillonnage et les écarts de l'analyse chimique doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées au moment de la commande.

4.4 Masse du revêtement de zinc

La masse du revêtement doit être conforme aux prescriptions du tableau 2 pour la désignation de revêtement correspondante. La masse du revêtement est la masse totale de zinc déposée sur les deux faces de la tôle, exprimée en grammes par mètre carré (g/m^2), de tôle. La masse d'un

revêtement différentiel doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Au cas où une masse maximale de revêtement est spécifiée, on doit en informer le fabricant lors de la commande. Ces méthodes de vérification de la conformité du matériau à la présente Norme Internationale sont données en 7.2 et au chapitre 8.

4.5 Soudabilité

Le produit est apte au soudage dans des conditions appropriées, un soin particulier étant apporté aux revêtements lourds. Les revêtements en alliage fer-zinc (ZF) conviennent en général mieux que les autres (Z) pour le soudage par résistance.

4.6 Peinture

Une tôle galvanisée par immersion à chaud est une base adéquate pour la peinture, mais le premier traitement peut être différent de ceux qu'on utilise sur l'acier doux. Les peintures primaires d'atelier, les revêtements de conversion chimique (chromate, phosphate ou oxyde), ainsi que quelques peintures conçues pour application directe sur le zinc, représentent tous des traitements préliminaires adéquats pour les tôles galvanisées par immersion à chaud. Lors de l'établissement du programme de peinture, il convient de décider si les tôles doivent être commandées passivées ou non.

4.7 Utilisation

Il est souhaitable, pour la fabrication, de repérer les tôles galvanisées par le nom de la pièce ou l'indication de l'utilisation prévue. Les qualités de tôles galvanisées pour emboutissage 03, 04 et 05 peuvent servir à fabriquer une pièce déterminée, avec un pourcentage de rebut défini, convenu préalablement entre les parties intéressées. Dans ce cas, il convient de spécifier le nom de la pièce, les détails de fabrication et les conditions spéciales telles que : absence de vermiculures ou cannelures, et de ne pas tenir compte des propriétés mécaniques indiquées dans le tableau 3.

4.8 Propriétés mécaniques

Sauf si la commande porte sur une pièce déterminée, comme expliqué en 4.7, au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques, lorsqu'elles sont déterminées sur des éprouvettes préparées conformément aux spécifications de 6.1, doivent répondre aux exigences du tableau 3. Un stockage prolongé de la tôle peut provoquer une variation des propriétés mécaniques (augmentation de la dureté, diminution de l'allongement), entraînant une diminution des facultés d'étirage. Pour réduire cet effet à son minimum, il convient de spécifier la qualité 05.

5 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

Les tolérances dimensionnelles applicables aux tôles galvanisées sont données dans les tableaux 5 à 14.

6 ÉCHANTILLONNAGE

6.1 Essais mécaniques

6.1.1 Essai de traction

Un échantillon représentatif pour la détermination des caractéristiques de traction indiquées dans le tableau 3 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêt à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes ou moins de tôles de la même qualité, laminées à la même épaisseur et dans les mêmes conditions.

6.1.2 Essai de pliage

Un échantillon représentatif pour l'essai de pliage (applicable aux qualités 01 et 02 seulement) doit être prélevé dans chaque lot de tôles pour livraison. Un lot comporte toutes les tôles de même qualité, laminées à la même épaisseur et dans les mêmes conditions.

6.2 Essais du revêtement

6.2.1 Masse du revêtement

Le fabricant doit procéder aux essais et mesurages qui semblent nécessaires pour garantir la conformité du matériau produit aux valeurs du tableau 2. Le client peut vérifier la masse du revêtement par la méthode d'échantillonnage suivante :

Trois éprouvettes doivent être découpées, l'une en position centrale, les deux autres à chaque extrémité à 25 mm au moins de la rive. La surface minimale de l'éprouvette doit être de 2 000 mm².

6.2.2 Essai de pliage (applicable aux qualités Z 01 et Z 02 seulement)

Un échantillon représentatif doit être prélevé dans chaque lot de tôles pour livraison. Les éprouvettes pour essai de pliage du revêtement doivent être prélevées à 25 mm au moins de la rive. La largeur minimale des éprouvettes doit être de 50 mm.

7 MÉTHODES D'ESSAI

7.1 Essais mécaniques

7.1.1 Essai de traction (métal de base)

L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO 82 et l'ISO 86. Des éprouvettes transversales ou longitudinales doivent être prélevées à mi-distance entre le centre et la rive de la tôle brute de laminage. L'essai de traction servant à déterminer les caractéristiques du métal de base, les extrémités des éprouvettes doivent être découpées du revêtement pour vérifier, avant l'essai, l'épaisseur du métal de base.

7.1.2 Essai de pliage (métal de base) [applicable aux qualités 01 et 02 seulement]

L'éprouvette transversale pour l'essai de pliage, découpée dans un acide convenablement inhibé, doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1 autour d'un mandrin du diamètre indiqué dans le tableau 3, sans qu'apparaissent de fissures sur l'extérieur de la partie pliée. L'essai de pliage doit être effectué à la température ambiante et conformément aux spécifications de l'ISO/R 85 et de l'ISO/R 87.

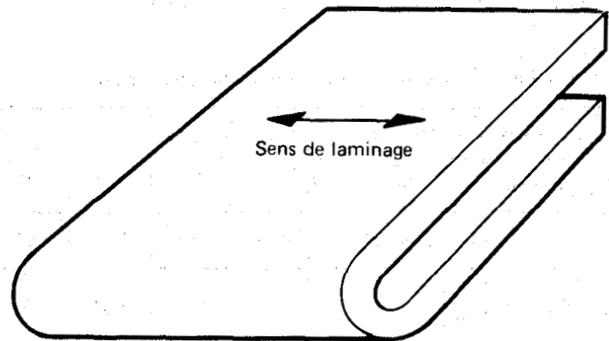


FIGURE 1 – Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

7.2 Essais du revêtement

7.2.1 Essai en trois points

Le résultat d'un essai en trois points donne la masse moyenne de revêtement trouvée sur les trois éprouvettes prélevées conformément à 6.2.1. Cet essai est généralement effectué par emboutissage d'une superficie connue de tôle et calcul de la masse de revêtement par l'intermédiaire de la perte de masse après décapage du zinc dans un acide convenablement inhibé. On peut utiliser comme méthode de référence l'ISO 1460.

7.2.2 Essai en un point

Le résultat de l'essai en un point doit être la masse minimale de revêtement trouvée sur l'une quelconque des trois éprouvettes utilisées pour l'essai en trois points. Les matériaux qui ont été découpés sur une bobine large ne doivent être soumis qu'au seul essai en un point.

7.2.3 Essai de pliage (revêtement) [applicable uniquement aux tôles galvanisées (Z)]

Les éprouvettes de pliage prélevées après revêtement (et avant toute autre opération) doivent supporter un pliage à 180° dans n'importe quelle direction sans qu'on observe d'écaillage du revêtement à l'extérieur de la pliure. Le rayon de courbure est déterminé par le nombre de pièces de même épaisseur (ou équivalent d'un mandrin), comme l'indique le tableau 4. L'écaillage du revêtement à moins de 7 mm de la rive de l'éprouvette ne doit pas être une cause de rejet.

8 CONTRE-ESSAIS

Si un essai ne donne pas les résultats requis, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Dans le cas où l'un de ces contre-essais ne répond pas aux exigences spécifiées, le matériau doit être considéré comme non conforme aux exigences de la présente Norme Internationale.

9 MISE EN ŒUVRE

La tôle galvanisée en longueurs coupées doit être exempte de traces de laminage, de pailles superficielles ou de tout autre défaut préjudiciable aux traitements ultérieurs appropriés. Le mode de livraison des tôles en bobines ne permet pas au fabricant de se rendre compte facilement des parties défectueuses ou de les enlever, comme cela lui est possible sur un produit en longueur coupée.

10 INSPECTION ET RÉCEPTION

10.1 Bien qu'elles ne soient pas habituellement prescrites pour les produits traités dans la présente Norme Internationale, si l'acheteur demande une inspection et des essais de réception avant la livraison du fabricant, ce dernier doit mettre à la disposition de l'inspecteur du client tous les moyens raisonnables permettant de vérifier que l'acier fourni est bien conforme à la présente Norme Internationale.

10.2 Les produits jugés défectueux après leur arrivée chez le client doivent être mis de côté, repérés de façon adéquate et correcte et convenablement protégés. Le fournisseur doit en être avisé afin de pouvoir procéder à l'enquête nécessaire.

11 DIMENSIONS DES BOBINES

Lorsque les tôles galvanisées sont commandées en bobines, il convient de spécifier un diamètre intérieur minimal (I.D.) ou une gamme de diamètres intérieurs acceptables. Le diamètre extérieur maximal (O.D.) et la masse maximale acceptable de la bobine doivent également être spécifiés.

12 MARQUAGE

Sauf indication contraire, les exigences minimales suivantes, pour l'identification de l'acier, doivent être inscrites lisiblement au pochoir sur le sommet de chaque rame ou sur une étiquette attachée à chaque bobine ou unité de livraison :

- a) nom du fabricant ou marque de fabrique;

- b) numéro de la présente Norme Internationale;
- c) désignation de la qualité;
- d) désignation du revêtement;
- e) numéro de commande;
- f) dimensions du produit;
- g) numéro du lot;
- h) masse.

13 INFORMATIONS À FOURNIR PAR L'ACHETEUR

Pour répondre de façon adéquate aux prescriptions de la présente Norme Internationale, les demandes de prix et les commandes doivent inclure les informations suivantes :

- a) numéro de la présente Norme Internationale;
- b) nom et désignation du produit (par exemple : tôle galvanisée par immersion à chaud Z275N02) (voir 1.2, 1.3, 1.4 et 3.3 et tableaux 1 et 2);
- c) dimensions du produit (l'épaisseur comprend le revêtement) dans l'ordre suivant : épaisseur, largeur, longueur et masse, et quantité requise;
- d) utilisation (nom de la pièce ou usage prévu) si possible (voir 4.7);
- e) pour les tôles pour emboutissage, qualités 03, 04 et 05, si elles sont commandées pour leurs propriétés mécaniques (voir 4.8) ou pour fabriquer une pièce déterminée (voir 4.7);
- f) huilage ou non (voir 3.8);
- g) passivation ou non (voir 3.6);
- h) phosphatation ou non (voir 3.7);
- i) extra-lisse si nécessaire (voir 3.4);
- j) caractéristiques dimensionnelles de la bobine (voir chapitre 11);
- k) procès-verbal de l'analyse de coulée, si nécessaire (voir 4.3.1);
- l) inspection et essais de réception avant la livraison, chez le fabricant (voir chapitre 10), si nécessaire.

Exemple de commande type :

Norme Internationale ISO 3575, tôles galvanisées par immersion à chaud, pour emboutissage, Z275N02, 0,46 × 1 200 × 2 400 mm, 20 000 kg pour fabriquer des enveloppes embouties, pièces # 7 201, passivation et huilage.

TABLEAU 2 – Masse du revêtement (total des deux faces)¹⁾

Type de revêtement	Désignation du revêtement	Limite minimale de vérification	
		Essai en trois points	Essai en un point
		g/m ² (de tôle)	g/m ² (de tôle)
Zinc (Z)	700	700	595
	600	600	510
	450	450	385
	350	350	300
	275	275	235
	200	200	170
	180	180	150
	100	100	85
	001	pas de minimum ²⁾	pas de minimum ²⁾
Alliage fer-zinc (ZF)	180	180	150
	100	100	85
	001	pas de minimum	pas de minimum

1) Étant donné les nombreuses variables et changements d'état qui caractérisent un revêtement galvanisé continu, la masse du revêtement n'est pas toujours également répartie sur les deux faces de la tôle galvanisée, et le revêtement n'est pas non plus réparti de façon uniforme d'une rive à l'autre. Cependant, on peut s'attendre normalement à avoir sur chaque surface au moins 40 % de la limite définie par l'essai en un point.

2) Dans la catégorie « pas de minimum », il n'y a pas de minimum de vérification pour les essais en trois et en un points.

TABLEAU 3 – Propriétés mécaniques¹⁾ (voir 4.8)

Qualité du métal de base		R_m max. ²⁾ N/mm ²	ISO 3575:1976 A min. ³⁾ % https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso-3575-1976			Métal de base Diamètre du mandrin de pliage à 180°	
Désignation	Nom		$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm	$L_o = 5,65\sqrt{S_o}$ ⁵⁾	$e < 3$	$e \geq 3$
01	Commerciale	—	—	—	—	1 a	2 a
02	Formage et agrafage	—	—	—	—	0 pliage à bloc	1 a
03	Emboutissage	430	24	23	22	—	—
04	Emboutissage profond	410	26	25	24	—	—
05	Emboutissage profond, avec calmage spécial	410	29	28	27	—	—

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

- 2) La résistance minimale à la traction pour les qualités 03, 04 et 05 n'est généralement pas inférieure à 260 N/mm². Toutes les valeurs de traction sont déterminées à 10 N/mm² près.
 3) Pour les produits d'épaisseurs inférieures ou égales à 0,6 mm, les valeurs d'allongement données dans le tableau doivent être réduites de 2.
 4) Toutes les qualités sont disponibles avec un revêtement galvanisé à cristallisation réduite.
 5) Peut servir pour les tôles de plus de 3 mm d'épaisseur.

TABLEAU 4 – Caractéristiques de pliage du revêtement

Désignation du revêtement galvanisé (Z)	Diamètre du mandrin de pliage à 180°								
	$e < 1,6$			$1,6 \leq e < 3,0$			$e \geq 3,0$		
	Commerciale	Pliage et agrafage	Emboutissage	Commerciale	Pliage et agrafage	Emboutissage	Commerciale	Pliage et agrafage	Emboutissage
700	3a	—	—	3a	—	—	4a	—	—
600	2a	—	—	2a	—	—	3a	—	—
450	2a	—	—	2a	—	—	2a	—	—
350	1a	0	—	2a	0	—	2a	1a	—
275	1a	0	0	1a	0	0	2a	1a	0
200	1a	0	0	1a	0	0	2a	1a	0
180	1a	0	0	1a	0	0	2a	1a	0
100	1a	0	0	1a	0	0	2a	1a	0
001	1a	0	0	1a	0	0	2a	1a	0

a = diamètre du mandrin de pliage

e = épaisseur de la tôle, en millimètres

0 = pliage à bloc

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

TABLEAU 5 – Tolérances d'épaisseur pour les tôles en bobines et longueurs coupées

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c6ab95af-0171-4645-bbc7-72e925c50865/iso-3575-1976>

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ¹⁾ , en + et en –, pour épaisseurs spécifiées										
	de 0,25 à 0,4 inclus	plus de 0,4 à 0,6 inclus	plus de 0,6 à 0,8 inclus	plus de 0,8 à 1,0 inclus	plus de 1,0 à 1,2 inclus	plus de 1,2 à 1,6 inclus	plus de 1,6 à 2,0 inclus	plus de 2,0 à 2,5 inclus	plus de 2,5 à 3,0 inclus	plus de 3,0 à 4,0 inclus	plus de 4,0 à 5,0 inclus
de 600 à 1 200 inclus	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,19	0,21	0,22	0,24	0,28
plus de 1 200 à 1 500 inclus	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,21	0,23	0,24	0,26	0,29
plus de 1 500 à 1 800 inclus	—	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,23	0,25	0,26	0,28	0,30

1) L'épaisseur est mesurée en un point quelconque de la tôle et à 40 mm au moins d'une rive.

TABLEAU 6 – Tolérances de largeur pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 1 500 inclus	+ 7 0
plus de 1 500 et jusqu'à 1 800 inclus	+ 10 0

TABLEAU 7 – Tolérances de longueur pour tôles en longueurs coupées non remises d'équerre

Longueurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 3 000 inclus	+ 20 0
plus de 3 000 et jusqu'à 6 000 inclus	+ 30 0
plus de 6 000	+ 0,5 % 0

TABLEAU 8 – Tolérances de cambrage pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre

Forme	Tolérance de cambrage
Bobines	20 mm pour toute longueur de 5 000 mm
Longueurs coupées	0,4 % × longueur

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

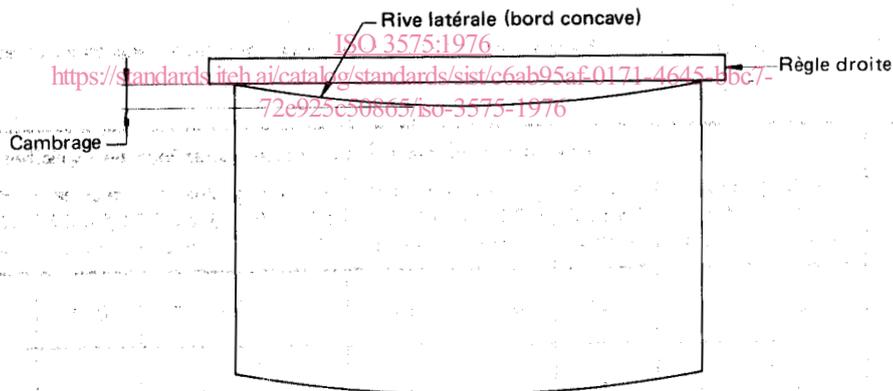


FIGURE 2 – Mesurage du cambrage

Le cambrage est l'écart maximal entre une rive latérale et la ligne droite, le mesurage s'effectuant sur le côté concave au moyen d'une règle droite.

TABLEAU 9 – Tolérance d'équerrage pour tôles en longueurs coupées non remises d'équerre

Dimensions	Tolérance d'équerrage
Tous calibres et toutes dimensions	1,0 % × largeur

TABLEAU 10 – Tolérances d'équerrage¹⁾ pour tôles en longueurs coupées remises d'équerre²⁾

Valeurs en millimètres

Longueurs spécifiées	Largeurs spécifiées	Tolérance d'équerrage
jusqu'à 3 000 inclus	jusqu'à 1 200 inclus	+ 2 0
	plus de 1 200	+ 3 0
plus de 3 000	toutes largeurs	+ 3 0

1) Voir figure 3.

2) Lors des mesurages sur tôles remises d'équerre, on doit tenir compte des variations extrêmes de température.

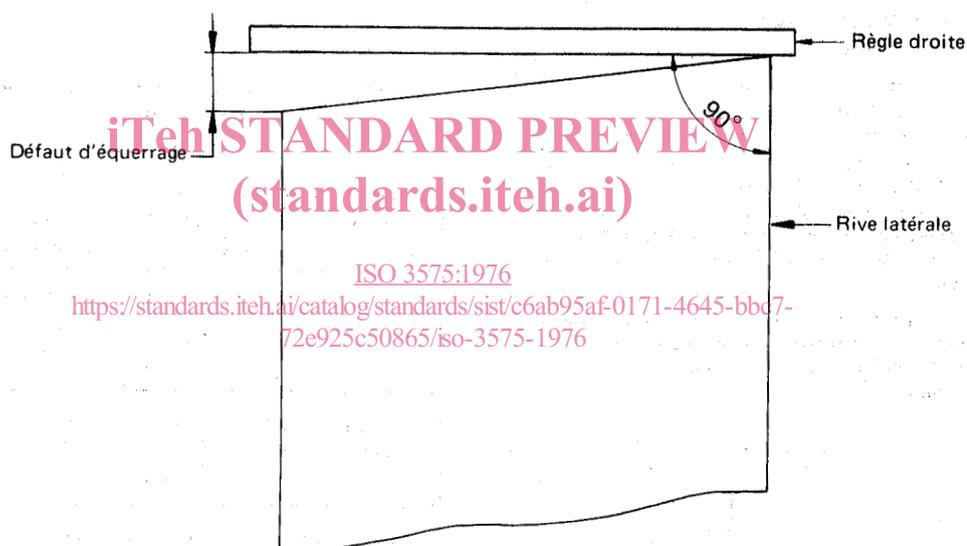


FIGURE 3 – Mesurage du défaut d'équerrage

Le défaut de perpendicularité est l'écart maximal entre une extrémité de rive et une droite tracée perpendiculairement à un côté et à partir d'un coin, le mesurage étant effectué de la manière indiquée sur la figure 3. Il peut également se mesurer comme la moitié de la différence entre les diagonales de la tôle.