
Norme internationale 7788

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

Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison

Steel — Surface finish of hot-rolled plates and wide flats — Delivery requirements

Première édition — 1985-12-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 7788:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4f553bbf-1201-4601-8086-a9899126b69d/iso-7788-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4f553bbf-1201-4601-8086-a9899126b69d/iso-7788-1985>

CDU 669.14-122.4 : 620.191

Réf. n° : ISO 7788-1985 (F)

Descripteurs : produit en acier, produit laminé à chaud, tôle métallique, état de livraison, état de surface.

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 créé à cet effet. 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. 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 7788 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

[ISO 7788:1985](#)

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Acier — État de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud — Conditions de livraison

0 Introduction

Le producteur du matériau est responsable de la fourniture de l'état de surface exigé; pour cela, il doit prendre les précautions utiles.

Toutefois la calamine provenant du laminage ou du traitement thermique peut masquer certaines discontinuités de surface. C'est la raison pour laquelle le producteur ne peut tenir compte que des discontinuités visibles à l'œil nu.

Si lors d'un décalaminage ultérieur ou d'une opération de fabrication ultérieure chez le client, il apparaît que le matériau présente des défauts, du fait d'un laminage ou d'un traitement défectueux chez le producteur, il doit être permis au producteur d'effectuer des réparations, sous réserve que ceci ne soit pas en contradiction avec la norme de qualité correspondante. Les conditions dans lesquelles les réparations peuvent être effectuées, selon la norme de qualité, prévalent dans tous les cas.

Si le client désire une surface dénuée de défauts, conformément à 4.3, il doit commander des tôles ou des larges-plats décalaminés, à fournir sans défauts visibles à l'œil nu.

1 Objet et domaine d'application¹⁾

La présente Norme internationale spécifie les conditions de livraison qui s'appliquent à l'état de surface des tôles et larges-plats laminés à chaud sur train réversible d'épaisseur nominale comprise entre 3 et 150 mm.

Pour les tôles d'épaisseur supérieure à 150 mm et pour les applications particulières exigeant une finition de surface différente, des accords particuliers doivent être pris au moment de la demande d'offre et de la commande.

2 Références

ISO 6929, *Définition de produits en acier par forme et dimensions.*²⁾

ISO 7452, *Tôles en acier de construction laminées à chaud — Tolérances sur dimensions et forme.*

1) Voir 4.1.1.

2) Actuellement au stade de projet.

3 Définitions

Les définitions des produits et des discontinuités faisant l'objet de la présente Norme internationale figurent dans l'annexe A.

4 Prescriptions

4.1 Généralités

4.1.1 Dans le cas de tôles et larges-plats destinés à la construction des chaudières et des appareils à pression, l'épaisseur restant sous les discontinuités ne doit pas être inférieure à l'épaisseur minimale admissible prévue par les normes de tolérances correspondantes. Ces dispositions peuvent également s'appliquer à toute autre utilisation, après accord à la commande.

4.1.2 Dans le cas de contestation, la mesure de la profondeur des discontinuités doit être effectuée à partir de la surface du produit décalaminé au voisinage de la discontinuité.

4.1.3 L'aire affectée par les discontinuités de surface doit être déterminée comme suit:

a) dans le cas des discontinuités isolées ponctuelles [voir figure 1 a)], l'aire affectée est obtenue en entourant la discontinuité d'un cercle de rayon supérieur de 50 mm au cercle circonscrit de la discontinuité;

b) pour le cas des discontinuités groupées ou en ligne [voir figures 1 b) et 1 c)], l'aire affectée est obtenue en dessinant un rectangle, ou un carré, dont les côtés sont distants de 50 mm de ceux du rectangle, ou du carré, circonscrit au groupe ou à la ligne.

4.1.4 En fonction de la nuance de l'acier et du procédé de fabrication, les tôles et larges-plats peuvent présenter des discontinuités de surface, qui peuvent être classées en 5 catégories, selon leur nature, leur profondeur et leur nombre comme défini en 4.2 et 4.3.

4.2 Imperfections (voir annexe B, figure 1 et tableau 1)

4.2.1 Les discontinuités ne dépassant pas les limites indiquées dans le tableau 1 sont considérées comme inhérentes au procédé de fabrication et sont admises quel que soit leur nombre.

Une surface présentant une épaisseur restant sous la discontinuité inférieure à l'épaisseur minimale admissible spécifiée dans l'ISO 7452 est acceptable dans la limite de 15 % de la surface de la zone contrôlée (ceci ne s'applique pas aux utilisations mentionnées en 4.1.1).

4.2.2 Les discontinuités dont la profondeur dépasse les limites du tableau 1 mais ne dépasse pas celles du tableau 2 et à condition que la somme des aires affectées ne dépasse pas 5 % de la surface examinée, peuvent ne pas être réparées.

Une surface présentant une épaisseur restant sous les discontinuités inférieure à l'épaisseur minimale admissible spécifiée dans l'ISO 7452 est acceptable dans la limite de 2 % de la surface de la zone contrôlée (ceci ne s'applique pas aux utilisations mentionnées en 4.1.1).

4.3 Défauts (voir annexe B, figure 2 et tableau 1)

4.3.1 Les discontinuités dont la profondeur ne dépasse pas les limites indiquées dans le tableau 2, mais pour lesquelles l'aire affectée dépasse 5 % de la surface de la face examinée, doivent être réparées.

4.3.2 Les discontinuités dont la profondeur dépasse les limites indiquées dans le tableau 2 doivent être réparées, quel que soit leur nombre.

4.3.3 Les discontinuités telles que criques, repliures ou pailles qui sont en général profondes et étroites et qui, pour cette raison, sont préjudiciables à l'emploi du produit, doivent toujours être réparées, quels que soit leur nombre et leur profondeur.

Tableau 1

Valeurs en millimètres

Épaisseur nominale e	Profondeur maximale admissible de la discontinuité
$3 < e < 8$	0,2
$8 < e < 25$	0,3
$25 < e < 40$	0,4
$40 < e < 80$	0,5
$80 < e < 150$	0,6

Tableau 2

Valeurs en millimètres

Épaisseur nominale e	Profondeur de la discontinuité
$3 < e < 8$	0,4
$8 < e < 25$	0,5
$25 < e < 40$	0,6
$40 < e < 80$	0,8
$80 < e < 150$	0,9

5 Réparations

5.1 Meulage

Dans le cas des tôles et larges-plats destinés à la construction des chaudières et des appareils à pression, l'épaisseur restant sous la zone réparée par meulage ne doit pas être inférieure à l'épaisseur minimale admissible prévue par la norme de tolérances correspondante. Ces dispositions peuvent également s'appliquer à toute autre utilisation après accord à la commande.

Le meulage des défauts peut être effectué dans les conditions indiquées ci-après et dans les conditions spécifiées en 4.1.

5.1.1 La profondeur maximale admissible de la zone meulée est définie comme suit:

a) pour les tôles et larges-plats d'épaisseur inférieure à 8 mm réparés par meulage, une épaisseur restante inférieure de 0,3 mm à l'épaisseur minimale spécifiée dans l'ISO 7452 est admissible (ceci ne s'applique pas aux utilisations mentionnées en 5.1);

b) pour les tôles et larges-plats d'épaisseurs comprises entre 8 mm inclus et 15 mm exclu réparés par meulage, une épaisseur restante inférieure de 0,4 mm à l'épaisseur minimale spécifiée dans l'ISO 7452 est admissible (ceci ne s'applique pas aux utilisations mentionnées en 5.1);

c) pour les tôles et larges-plats d'épaisseur supérieure à 15 mm réparés par meulage, une épaisseur restante inférieure de 7 % à l'épaisseur nominale est admissible. L'épaisseur restante ne doit en aucun cas être inférieure de plus de 3 mm à l'épaisseur nominale.

5.1.2 Dans le cas où le meulage conduit à une épaisseur de la zone meulée inférieure à l'épaisseur minimale admissible prévue par la norme de tolérances, la surface d'une seule zone meulée ne doit pas dépasser $1/4 \text{ m}^2$ et la somme de toutes les zones meulées sur une des faces du produit ne doit pas dépasser 2 % de la surface considérée pour les tôles ayant une surface supérieure ou égale à 12 m^2 , et 5 % pour les tôles de surface inférieure à 12 m^2 . Cette dimension de surface meulée ne s'applique qu'aux zones ayant une épaisseur de métal restante inférieure à l'épaisseur minimale admissible spécifiée. La distance entre deux zones meulées ne doit pas être inférieure à la valeur moyenne de leurs largeurs.

5.1.3 Les prescriptions de 5.1.1 s'appliquent à l'épaisseur restant entre deux zones meulées situées à l'opposé l'une de l'autre sur chacune des faces d'un produit.

5.1.4 Les défauts doivent être totalement meulés. Les surfaces meulées doivent se raccorder progressivement à la surface environnante du produit. L'élimination complète du défaut peut faire l'objet d'une vérification par magnétoscope ou ressuage.

5.1.5 Le producteur est autorisé à réparer la totalité de la surface par meulage jusqu'à une épaisseur non inférieure à l'épaisseur minimale admissible conformément à la norme de tolérance correspondante. Toutes les prescriptions indiquées en 5.1.1, 5.1.2 et 5.1.3 sont également applicables.

5.2 Soudage

Les indications ci-après ne sont que des recommandations.

La norme de qualité correspondant au produit spécifie les conditions dans lesquelles les réparations par soudage sont admises.

Les défauts qui ne peuvent être réparés par meulage, comme cela est indiqué en 5.1, peuvent être réparés par burinage et/ou meulage, suivi de soudage. Sauf spécification contraire à la commande, cette réparation se fait avec l'accord du client et/ou de l'agent réceptionnaire, dans les conditions suivantes.

5.2.1 L'aire d'une zone réparée par soudage ne doit pas dépasser $1/8 \text{ m}^2$ ou 2 %, la valeur la plus grande étant prise en compte, et la somme de l'ensemble des zones réparées par soudage ne doit pas dépasser 2 % de la surface considérée.

La distance qui sépare deux zones soudées ne doit pas être inférieure à la moyenne de leur largeurs.

5.2.2 Les défauts doivent être complètement éliminés avant toute application de métal d'apport.

Ce procédé ne doit pas réduire l'épaisseur du produit en dessous de 80 % de l'épaisseur nominale.

Les défauts occasionnels qui présenteraient des profondeurs dépassant les limites précitées doivent faire l'objet d'un examen particulier.

5.2.3 La réparation doit être effectuée selon une procédure adaptée au type d'acier, acceptée par le client, mise en œuvre par des soudeurs compétents.

5.2.4 Toutes les soudures doivent être de longueur convenable et résulter de trois passes parallèles au moins. La soudure ne doit présenter ni un manque de pénétration, ni morsures, ni fissures, ni autres défauts qui risqueraient de diminuer l'usinabilité ou l'aptitude à la mise en œuvre ou à l'emploi du produit.

Le métal déposé doit présenter une surépaisseur de 2 mm qui doit être arasée par meulage et nivelée par rapport à la surface du produit.

5.2.5 Après réparation par soudage, un traitement de post-soudage peut éventuellement être envisagé.

5.2.6 Les réparations elles-mêmes doivent faire l'objet d'un contrôle par ultrasons, radiographie, magnétoscopie ou ressuage.

5.2.7 Pour chaque réparation par soudage, le producteur fournit, sur demande au moment de la demande d'offre et de la commande, un rapport contenant un schéma précisant les dimensions et l'emplacement du défaut ainsi que tous les détails du procédé de réparation y compris le type de produit d'apport, le traitement de post-soudage éventuel et les contrôles destructifs effectués.

Annexe A

Définitions

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 tôle et large-plat: Voir la définition donnée dans l'ISO 6929.

A.2 imperfections: Discontinuités qui ne nécessitent pas de réparation.

Les discontinuités qui doivent être réparées sont considérées comme des défauts.

A.3 Définitions des discontinuités les plus courantes

A.3.1 incrustations de calamine, marques de calamine: Proviennent de l'incrustation par laminage d'oxydes dans la surface du produit ou leur empreinte, ayant des formes, des épaisseurs et des fréquences variées.

Les incrustations et les marques de calamine sont dues à un décalaminage insuffisant du produit laminé avant ou pendant le laminage à chaud.

A.3.2 empreintes et marques de laminage: Les empreintes (en creux) et les marques de criques à chaud (en relief) peuvent être réparties périodiquement ou irrégulièrement sur la longueur et la largeur du produit laminé.

Les marques de laminage se reproduisant périodiquement proviennent de cylindres ou de rouleaux entraîneurs défectueux. Les empreintes peuvent parfois être dues à des parties en relief sur les cylindres ou les rouleaux.

A.3.3 stries et rayures: Endommagements de la surface, d'origine mécanique, dont la largeur, la profondeur et la longueur sont variables. La plupart sont parallèles ou perpendiculaires à la direction du laminage. Ils peuvent être légèrement recouverts par des repliures et renferment rarement de la calamine.

Ces détériorations proviennent du frottement du produit laminé contre des outils par suite de mouvements relatifs.

A.3.4 gravelures: Irrégularités de la surface, minuscules et en forme de paillettes.

Les gravelures sont allongées dans la direction du laminage, leur longueur dépendant du degré de déformation. Elles font corps avec le métal de base en certains points (comme les paillettes fines).

A.3.5 soufflures de peau: Sont de forme et dimensions diverses, situées juste sous la surface et apparaissant lors du laminage à chaud.

A.3.6 déchirures: Décohésions du métal, au voisinage de sa surface et d'orientation variable. Leurs longueur, largeur et profondeur peuvent varier et elles peuvent apparaître dans des directions préférentielles et/ou être réparties sur une surface déterminée.

Les déchirures se produisent au cours du laminage de lingots méplats, de brames de barres de coulée continue et sont dues à des défauts métallurgiques, à des contraintes dans le métal initial ou à des conditions de formage défavorables.

A.3.7 inclusions de sable: Inclusions non métalliques, dans la surface, de forme et de dimensions variables. Elles sont allongées dans la direction du laminage, réparties au hasard, leur couleur tranche nettement sur celle du métal.

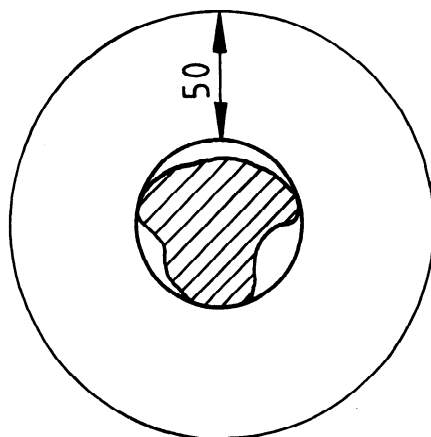
A.3.8 criques: Discontinuités du métal étroites, de longueurs variées, allongées parallèlement ou perpendiculairement à la direction du laminage et pouvant plus rarement se présenter sous forme de réseau. Les criques sont dues généralement à des contraintes dans le métal provoquées lors du refroidissement du produit laminé.

A.3.9 pailles et repliures: Les pailles sont des morceaux de métal recouvrant le métal de base, variables en formes et en dimensions, irrégulièrement répartis sur certaines surfaces du produit laminé et qui ne sont que partiellement reliés au métal de base. Les inclusions non métalliques et/ou la calamine se trouvent en général sous les pailles.

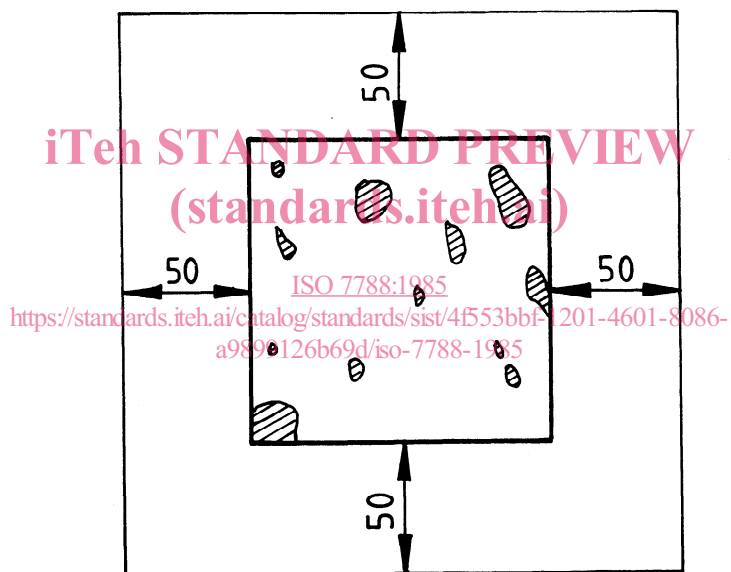
Les pailles peuvent se former lors de la coulée en lingotière de l'acier ou par des repliures de métal lors du laminage à chaud.

Les repliures se produisent principalement quand des défauts, existant dans le demi-produit, parallèlement à la direction du laminage, par exemple, bavures de découpage au chalumeau, sont repliés au cours du laminage.

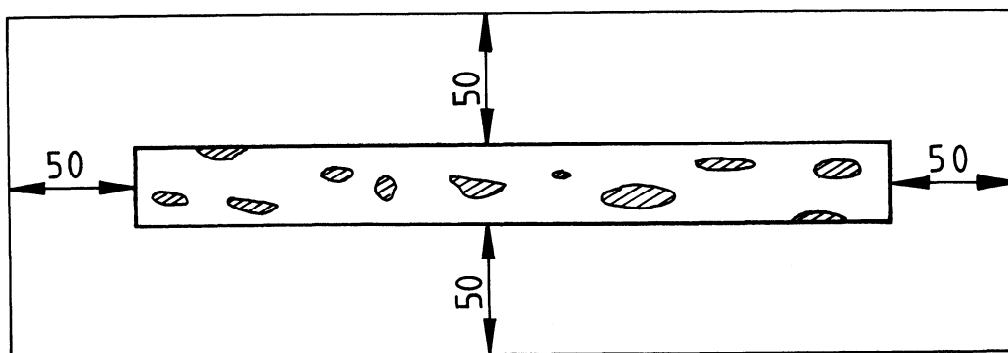
Dimensions en millimètres



a) Discontinuité isolée ponctuelle



b) Discontinuités groupées



c) Discontinuités en ligne

Figure 1 — Détermination des aires affectées par les discontinuités de surface

Annexe B

Actions à entreprendre en fonction de la profondeur des discontinuités et de l'épaisseur nominale des produits

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

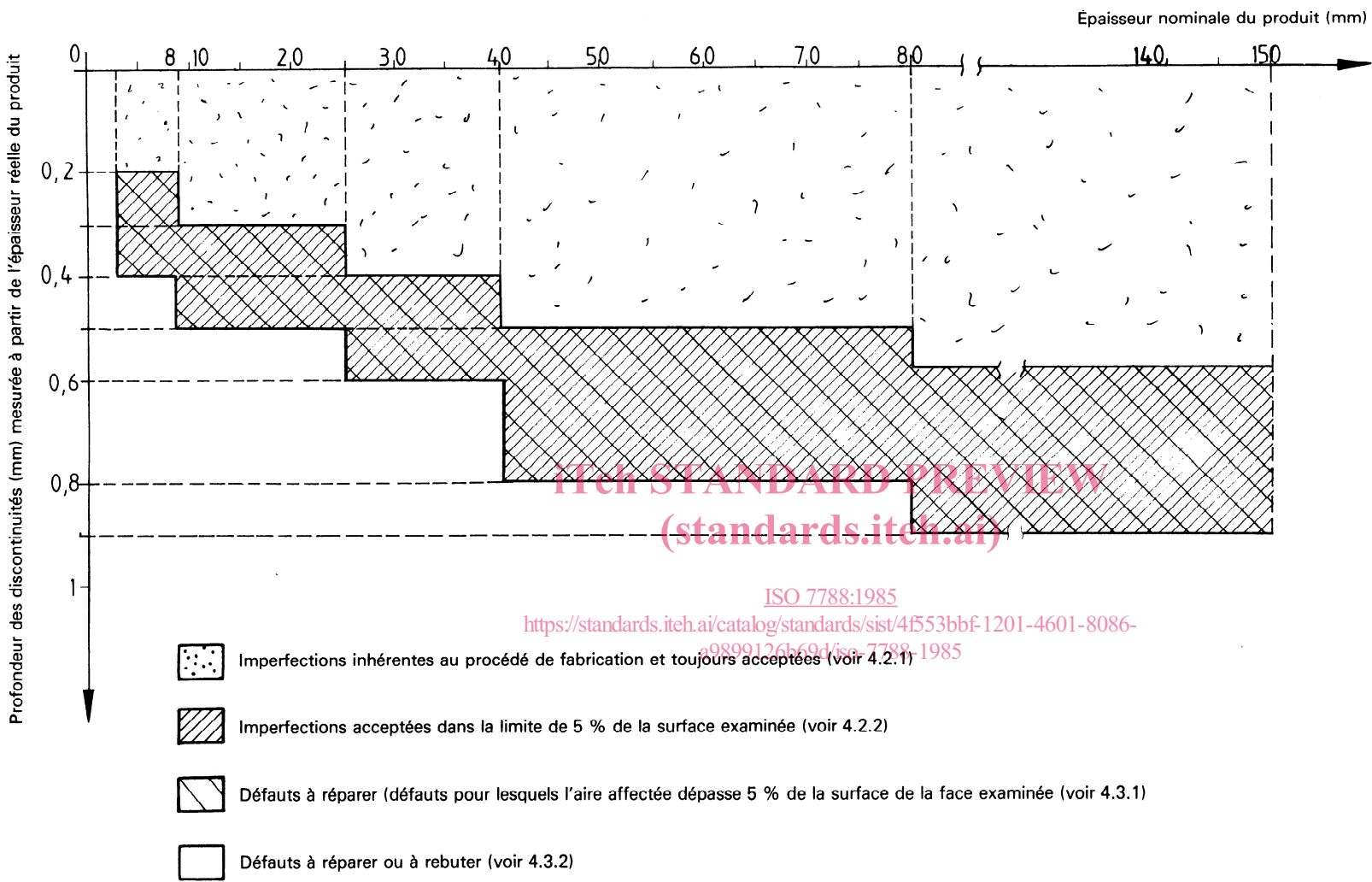


Figure 2 — Limites concernant les discontinuités

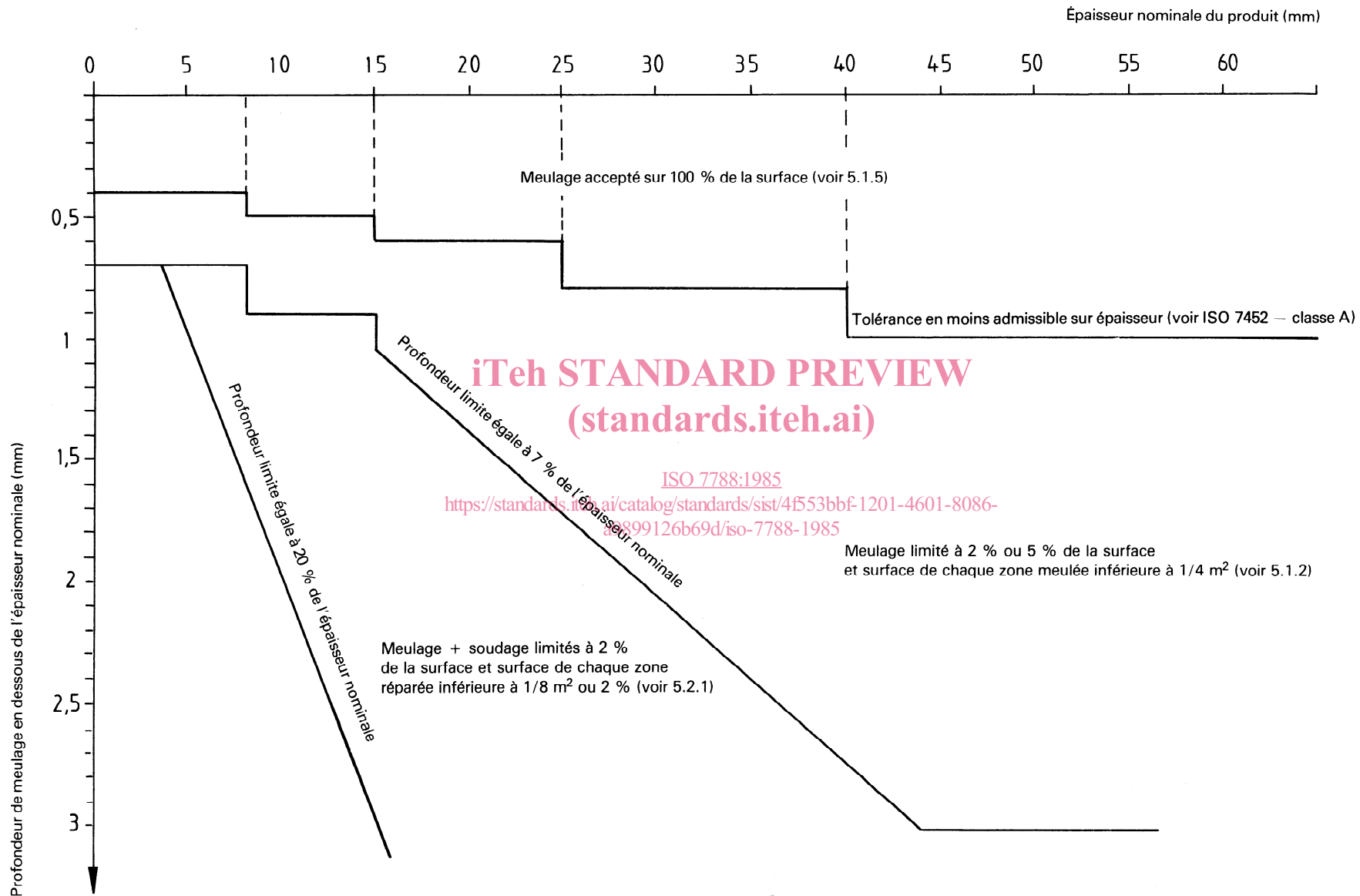


Figure 3 — Réparation des défauts (meulage ou meulage + soudage)