
Norme internationale



5001

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

Tôles en acier au carbone laminées à froid pour émaillage par vitrification

Cold-reduced carbon steel sheet for vitreous enamelling

Première édition — 1980-04-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5001:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6881453-7afe-4f07-a58c-6694a59f5496/iso-5001-1980>

CDU 669.14-415 : 669.148.93

Réf. n° : ISO 5001-1980 (F)

Descripteurs : acier, acier non allié, émail vitrifié, produit laminé à froid, tôle métallique, essai, propriété mécanique, échantillonnage, tolérance de dimension, tolérance de forme, spécification, désignation.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5001 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en mars 1978.

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

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

ISO 5001:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6881453-7afe-4f07-a58c-6694a5919701/iso-5001-1980>

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Australie
Hongrie
Nouvelle-Zélande

Tôles en acier au carbone laminées à froid pour émaillage par vitrification

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques des tôles en acier au carbone, laminées à froid, de qualité commerciale et pour emboutissage, destinées à un émaillage par vitrification¹⁾, pour lesquelles l'état de surface de la tôle et la composition chimique du métal de base sont d'importance primordiale.

NOTE — Les tôles en acier au carbone laminées à chaud et les tôles en acier au carbone laminées à froid, de qualité commerciale et pour emboutissage, sont traitées respectivement dans l'ISO 3573 et l'ISO 3574.

1.2 Les tôles pour émaillage par vitrification sont fabriquées dans les épaisseurs de 0,36 mm et plus (normalement jusqu'à 4 mm) et des largeurs de 600 mm et plus, en bobines et en feuilles. Les tôles de largeur inférieure à 600 mm peuvent être obtenues par refendage de tôles plus larges et encore être considérées comme des tôles.

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

1.3 Les tôles de qualité commerciale (VE01) sont destinées aux fabrications pour usages généraux où la tôle est utilisée à plat ou soumise à un pliage ou à un formage modéré.

1.4 Les tôles de qualité pour emboutissage (VE02, VE03, VE04) sont destinées à un emboutissage ou à un formage sévère. Elles sont fournies conformes à tous les critères de la présente Norme internationale, ou par accord lors de la commande, pour fabriquer une pièce particulière; dans ce cas, les propriétés mécaniques du tableau 1 ne s'appliquent pas. Si le vieillissement sous l'effet de contrainte doit être réduit, la nuance VE04 sera spécifiée. Les tôles pour emboutissage sont identifiées comme suit :

VE02 : pour emboutissage

VE03 : pour emboutissage profond

VE04 : pour emboutissage profond avec calmage spécial (qualité pour emboutissage profond extra non vieillissant)

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.*

3 Définitions et autres informations

3.1 **tôle en acier pour émaillage par vitrification** : Produit obtenu d'une tôle en acier laminée à froid ayant un fini mat. La composition chimique particulière, ainsi que les procédés de fabrication, sont choisis par le producteur pour préparer la tôle à la mise en œuvre et à l'émaillage par vitrification.

3.2 Nuances et qualités pour émaillage par vitrification

3.2.1 nuance 1 : Tôle à teneur en carbone extrêmement basse, apte principalement à l'émaillage en direct, ainsi qu'aux applications spéciales d'émaillage conventionnel (à deux couches) (résistance au fléchissement). Le métal de base de cette nuance perd de sa résistance après chauffage de l'émaillage. Lorsque ceci cause des difficultés, le producteur devra être consulté.

3.2.2 nuance 2 : Tôle apte à l'émaillage conventionnel (à deux couches).

Qualité	Nuance	
	1	2
VE01	X	X
VE02	—	X
VE03	X	X
VE04 (non vieillissant)	X	X

1) Ces tôles sont quelquefois appelées «tôles en acier émaillable».

3.3 Système de désignation

Les désignations indiquées en 1.3 et 1.4 caractérisent les qualités des tôles en acier pour émaillage par vitrification. Les lettres VE signifient «émaillage par vitrification» de la même manière que CR signifie «laminage à froid». Les chiffres 01, 02, 03, et 04 sont communs aux autres normes et signifient qualité commerciale, pour emboutissage, pour emboutissage profond et pour emboutissage profond avec calmage spécial (qualité pour emboutissage profond extra non vieillissant).

3.4 légère passe d'érouissage : Léger laminage à froid de la tôle en acier entièrement élaborée. La passe d'érouissage vise l'un ou plusieurs des objectifs suivants :

- a) obtenir le fini de surface nécessaire pour l'émaillage par vitrification;
- b) réduire temporairement la formation de contraintes d'étrage (lignes de Lüder) ou de cannelures en cours de fabrication des pièces finies;
- c) agir sur la forme.

3.5 Vieillessement dû à l'effet des contraintes.

Les tôles en acier pour émaillage par vitrification dans les qualités VE01, VE02, et VE03 livrées après une légère passe d'érouissage ont tendance à vieillir sous l'effet des contraintes, avec pour conséquences :

- a) la formation de marques en surface dues à l'effet des contraintes d'étrage (lignes de Lüder) ou des cannelures lors de la fabrication des pièces.
- b) une détérioration de la ductilité.

Pour cette raison, il est essentiel de réduire au minimum l'intervalle de temps entre la finition en usine et la mise en œuvre. Une rotation des stocks est primordiale, les matériaux les plus anciens devant être utilisés en premier. Le stockage prolongé devrait être évité et ne pas dépasser 6 semaines pour un rendement optimal.

Pour les tôles légèrement écrouies (VE01, VE02 et VE03), on peut supprimer suffisamment les contraintes d'étrage par un planage au rouleau immédiatement avant la mise en œuvre dans l'usine de l'acheteur. L'absence de contraintes d'étrage et de cannelures peut être réalisée pour une période de 6 mois en fournissant des aciers non vieillissants légèrement écrouis. La qualité VE04 doit être spécifiée dans les cas où les contraintes d'étrage (lignes de Lüder) sont inacceptables et où le planage au rouleau est impossible.

3.6 État de surface

La surface des tôles en acier pour émaillage par vitrification doit être relativement exempte de défauts affectant l'aspect du produit émaillé.

3.7 Finition

Les tôles en acier pour émaillage par vitrification doivent avoir

un fini mat avec un degré de rugosité dépendant de l'utilisation finale.

3.8 Huilage

Les tôles en acier pour émaillage par vitrification peuvent être huilées ou non, selon spécification.

4 Conditions de fabrication

4.1 Élaboration de l'acier

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

4.2 Composition chimique

L'analyse de coulée des nuances 1 et 2 doit faire l'objet d'un accord entre producteur et client, et le procès-verbal de l'analyse de coulée communiqué au client ou la vérification par le client doivent être effectués conformément à 4.3.1 et 4.3.2. À cause de la teneur extrêmement faible en carbone de la nuance 1 résultant d'une élaboration spéciale, la teneur en carbone de cette nuance n'est pas assujettie à l'analyse de coulée; toutefois, le client peut vérifier la teneur en carbone pour éviter tout risque de confusion entre les nuances 1 et 2.

4.3 Analyse chimique

4.3.1 Analyse de coulée

Une analyse de chaque coulée d'acier doit être faite par le fabricant. Sur demande seulement, les teneurs en manganèse, phosphore et soufre de la nuance 1 seront indiquées au client ou à son représentant. Pour la nuance 2, les teneurs en carbone, manganèse, phosphore et soufre seront indiquées, sur demande, au client ou à son représentant.

4.3.2 Analyse de contrôle

Une analyse de contrôle peut être faite par le client pour vérifier la composition chimique de l'acier semi-fini ou fini. Celle-ci doit tenir compte des hétérogénéités normales. Une détermination du carbone pour la nuance 1 peut être faite par le client pour vérifier la teneur extrêmement faible en carbone. Les aciers non calmés (effervescent ou bloqués par exemple) ne sont pas technologiquement adaptés à une analyse de contrôle.

4.4 Soudabilité

Le produit est soudable sans difficulté. Certaines précautions sont à conseiller en raison de la très faible dureté du matériau de la nuance 1.

4.5 Utilisation

La tôle en acier au carbone pour émaillage par vitrification doit être identifiée, pour la fabrication, par le nom de la pièce ou de l'utilisation prévue. Les tôles en acier de qualité pour emboutis-

sage (VE02, VE03 et VE04) peuvent être fabriquées pour une pièce déterminée, après accord entre le producteur et l'acheteur. Dans ce cas, il convient de spécifier le nom de la pièce, les détails de la fabrication, le procédé de l'émaillage par vitrification, ainsi que les conditions spéciales d'utilisation (absence de contraintes d'étirage ou de cannelures) et de ne pas tenir compte des propriétés mécaniques indiquées au tableau 1.

4.6 Propriétés mécaniques

Sauf si la commande porte sur une pièce déterminée comme expliqué en 4.5, au moment où l'acier est prêt à la livraison, ses propriétés mécaniques doivent répondre aux exigences du tableau 1 déterminées sur des échantillons prélevés dans les conditions indiquées en 6.1. Un stockage prolongé des tôles peut occasionner une modification des propriétés mécaniques (augmentation de la dureté, diminution de l'allongement) susceptible d'entraîner une diminution de l'aptitude à l'emboutissage des tôles. Pour réduire ces effets, il convient de spécifier la qualité VE04.

5 Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles des tôles en acier pour émaillage par vitrification doivent correspondre aux indications des tableaux 2 à 11.

6 Échantillonnage

6.1 Pour les essais mécaniques (avant émaillage par vitrification)

6.1.1 Essai de traction

Si la commande spécifie certaines propriétés mécaniques, un échantillon pour essai de traction indiqué dans le tableau 1 doit être prélevé dans chaque lot de tôles prêtes à la livraison. Un lot comporte 50 tonnes ou moins de tôles de même qualité laminées à la même épaisseur et dans le même état.

6.1.2 Essai de pliage (si spécifié)

Un échantillon représentatif pour essai de pliage doit être prélevé dans chaque lot de tôles VE01 prêtes à la livraison. Un lot comporte toutes les tôles de la même qualité laminées à la même épaisseur et dans les mêmes conditions.

7 Méthodes d'essai

7.1 Essais mécaniques (avant émaillage par vitrification)

7.1.1 Essai de traction

L'essai de traction doit être effectué conformément à l'ISO 82 et à l'ISO 86. Des éprouvettes transversales doivent être prélevées à mi-distance entre le centre et la rive de la tôle laminée.

7.1.2 Essai de pliage (si spécifié)

L'éprouvette transversale pour l'essai de pliage (VE01 seulement) doit supporter un pliage à 180° dans le sens indiqué à la figure 1, 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. Les petites fissures situées sur les rives des éprouvettes et les fissures, dont l'observation nécessite un grossissement pour être visibles, doivent être négligées.

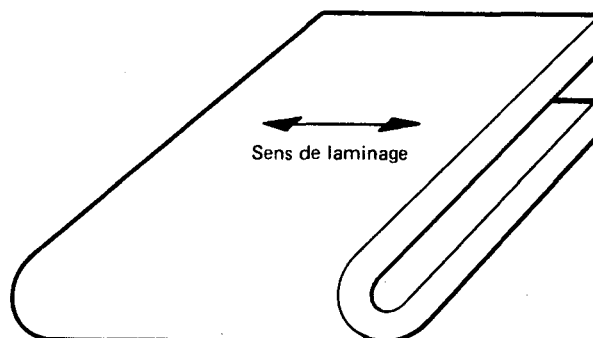


Figure 1 — Éprouvette transversale pour l'essai de pliage (après pliage)

8 Contre-essais

Si un essai ne donne pas les résultats requis, deux autres essais doivent être effectués au hasard sur le même lot. Ces deux contre-essais doivent répondre aux exigences de la présente Norme internationale, sinon le lot peut être rejeté.

9 Contre-réception

9.1 Le producteur peut soumettre à une contre-réception les produits rejetés antérieurement pour non-conformité, s'il les a soumis à un traitement convenable (sélection, traitement thermique), à indiquer sur sa demande au client. Les essais effectués dans ce cas sont considérés comme portant sur un nouveau lot.

9.2 Le producteur a le droit de soumettre les produits rejetés à un nouvel examen de conformité dans une nuance différente.

10 Mise en œuvre

La tôle en acier émaillable en feuilles doit être exempte de lamelles, de pailles superficielles ou de tout autre défaut préjudiciable aux traitements ultérieurs appropriés. Le mode de livraison 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 feuille.

11 Inspection et réception

11.1 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 chez le fabricant avant la livraison, ce dernier doit mettre à la disposition de l'inspecteur du client tous les moyens raisonnables pour vérifier que l'acier fourni est bien conforme à la présente Norme internationale.

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

12 Dimensions des bobines

Lorsque les tôles en acier émaillable sont commandées en bobines, il convient de spécifier un diamètre intérieur (I.D.) minimal 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.

13 Marquage

Sauf indication contraire, les exigences minimales suivantes pour l'identification de l'acier doivent être inscrites lisiblement, au pochoir, au 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) numéro de désignation de la qualité;
- d) nuance;
- e) numéro de la commande;
- f) dimensions du produit;
- g) numéro du lot;
- h) masse.

14 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 matériau (par exemple tôle en acier pour émaillage par vitrification, nuance 1 pour émaillage en direct, qualité commerciale VE01 (voir 1.3 et 3.2.1));
- c) dimensions du produit et quantité requise;
- d) utilisation (nom de la pièce) (voir 4.5);
- e) qualités pour emboutissage (VE02, VE03 et VE04), si commandées pour fabriquer une pièce déterminée (voir 1.4 et 4.5);
- f) huilage ou non (voir 3.8);
- g) dimensions de la bobine (voir chapitre 12);
- h) procès-verbal de l'analyse de coulée, si demandé (voir 4.3.1);
- j) détails de fabrication comprenant le procédé d'émaillage par vitrification, ou caractéristiques spéciales (cannelures, contraintes d'étirage);
- k) inspection et essais de réception avant livraison à l'usine de l'acheteur, si demandé (voir 11.1).

NOTE — Exemple de commande type :

Norme internationale ISO 5001, tôle en acier pour émaillage par vitrification, nuance 2, émaillage en direct, qualité pour emboutissage VE02, 1,0 × 1 200 mm × bobine, 25 000 kg pour dessus de fours.

iteh STANDARD PREVIEW
standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6694a59f5496/iso-5001-1980
 ISO 5001-1980
 i07-a58c-

Tableau 1 — Propriétés mécaniques¹⁾ (voir 4.6)

Qualité du métal de base		R_m , max. ²⁾ N/mm ²	A min. % ³⁾		Métal de base Diamètre du mandrin de pliage à 180°	
Désignation	Nom		$L_o = 50$ mm	$L_o = 80$ mm	$e < 3$	$e \geq 3$
VE01	commerciale	—	—	—	0 (à plat sur elle-même)	1 a
VE02	pour emboutissage	370	31	30	Pas applicable	
VE03	pour emboutissage profond	350	35	34		
VE04	pour emboutissage profond extra non vieillissant	340	37	36		

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 valeur minimale de la résistance à la traction pour les qualités VE02, VE03, VE04 devrait normalement être de 270 N/mm². Toutes les valeurs de résistance à la traction sont déterminées à 10 N/mm² près.

3) Pour les matériaux jusqu'à 0,6 mm d'épaisseur inclus, les valeurs d'allongement du tableau doivent être diminuées de 1. Les valeurs minimales d'allongement sur une longueur calibrée de $L = 5,65 \sqrt{S_o}$ peuvent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Tableau 2 — Tolérances normales d'épaisseur pour tôles en bobines¹⁾ et longueurs coupées

Sauf convention contraire à la commande, les tolérances pour l'épaisseur pour toutes les qualités d'acier devraient être conformes au tableau 2. Si nécessaire, des tolérances spéciales, conformes au tableau 3 doivent faire l'objet d'un accord.

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ²⁾ , en + et en -, pour épaisseurs spécifiées									
	jusqu'à 0,4 inclus	plus de 0,4 jusqu'à 0,6 inclus	plus de 0,6 jusqu'à 0,8 inclus	plus de 0,8 jusqu'à 1,0 inclus	plus de 1,0 jusqu'à 1,2 inclus	plus de 1,2 jusqu'à 1,6 inclus	plus de 1,6 jusqu'à 2,0 inclus	plus de 2,0 jusqu'à 2,5 inclus	plus de 2,5 jusqu'à 3,0 inclus	plus de 3,0 jusqu'à 4 inclus
de 600 jusqu'à 1 200 inclus	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23
plus de 1 200 jusqu'à 1 500 inclus	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,20	0,23	0,25
plus de 1 500 jusqu'à 1 800 inclus	—	0,10	0,11	0,13	0,14	0,17	0,19	0,22	0,23	0,27
plus de 1 800	—	0,12	0,13	0,14	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,29

1) Les tolérances d'épaisseur des tôles en bobines sont les mêmes que celles prévues pour les longueurs coupées, mais lorsqu'il y a des soudures, la tolérance est le double de la valeur indiquée, sur une longueur de 15 m de part et d'autre de la soudure.

2) Le mesurage de l'épaisseur peut se faire en tout point de la tôle, à au moins 40 mm d'une rive latérale.

Tableau 3 — Tolérances spéciales pour tôles en bobines¹⁾ et longueurs coupées

Sauf convention contraire à la commande, les tolérances pour l'épaisseur pour toutes les qualités d'acier devraient être conformes au tableau 2. Si nécessaire, des tolérances spéciales, conformes au tableau 3 doivent faire l'objet d'un accord.

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérances d'épaisseur ²⁾ , en + et en -, pour épaisseurs spécifiées									
	jusqu'à 0,4 inclus	plus de 0,4 jusqu'à 0,6 inclus	plus de 0,6 jusqu'à 0,8 inclus	plus de 0,8 jusqu'à 1,0 inclus	plus de 1,0 jusqu'à 1,2 inclus	plus de 1,2 jusqu'à 1,6 inclus	plus de 1,6 jusqu'à 2,0 inclus	plus de 2,0 jusqu'à 2,5 inclus	plus de 2,5 jusqu'à 3,0 inclus	plus de 3,0 jusqu'à 4 inclus
de 600 jusqu'à 1 200 inclus	0,040	0,045	0,055	0,065	0,075	0,090	0,110	0,125	0,140	0,165
plus de 1 200 jusqu'à 1 500 inclus	0,045	0,055	0,065	0,075	0,085	0,110	0,125	0,140	0,155	0,180
plus de 1 500 jusqu'à 1 800 inclus	—	—	0,075	0,085	0,100	0,120	0,140	0,155	0,170	0,190
plus de 1 800	—	—	0,080	0,095	0,105	0,135	0,150	0,165	0,185	0,200

1) Les tolérances d'épaisseur des tôles en bobines sont les mêmes que celles prévues pour les longueurs coupées, mais lorsqu'il y a des soudures, la tolérance est le double de la valeur indiquée sur une longueur de 15 m de part et d'autre de la soudure.

2) Le mesurage de l'épaisseur peut se faire en tout point de la tôle, à au moins 40 mm d'une rive latérale.

Tableau 4 — Tolérances de largeur pour tôles en bobines et longueurs coupées non remises d'équerre

Valeurs en millimètres

Largeurs spécifiées	Tolérance
jusqu'à 1 200 inclus	+ 5 0
plus de 1 200 et jusqu'à 1 500 inclus	+ 7 0
plus de 1 500	+ 9 0

Tableau 5 — Tolérances de longueur pour tôles en longueurs coupées non remises d'équerre

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

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5001:1980

Tableau 6 — Tolérances de cambrage pour tôles en bobines et longueurs coupées

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

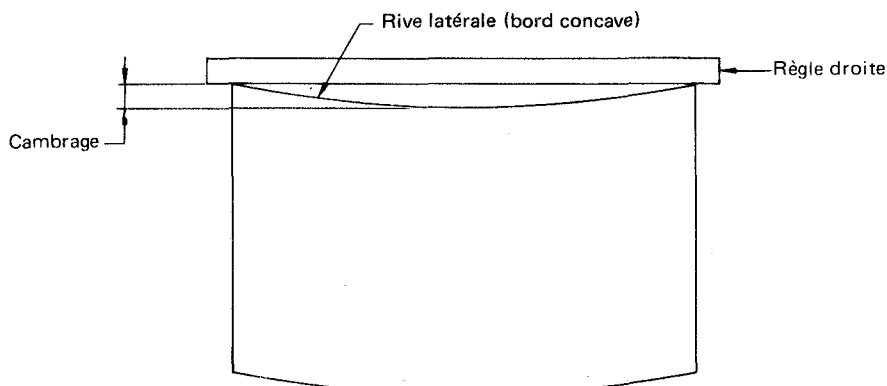


Figure 2 — Mesurage du cambrage

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.