

---

---

**Émaux vitrifiés — Production  
d'éprouvettes pour l'essai des  
émaux sur la tôle d'acier, la tôle  
d'aluminium et la fonte**

*Vitreous and porcelain enamels — Production of specimens for  
testing enamels on sheet steel, sheet aluminium and cast iron*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 28764:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-  
e627bb0e4d64/iso-28764-2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015)



## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 28764:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
[copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
[www.iso.org](http://www.iso.org)

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b>	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b>	<b>1</b>
<b>3 Désignation</b>	<b>1</b>
<b>4 Éprouvettes prélevées sur des produits de série</b>	<b>2</b>
4.1 Exigences concernant les produits utilisés	2
4.2 Exigences concernant les formes et les dimensions	2
4.3 Préparation	2
<b>5 Éprouvettes fabriquées spécialement</b>	<b>2</b>
5.1 Exigences concernant les formes, les dimensions et le substrat	2
5.1.1 Généralités	2
5.1.2 Substrat en acier	2
5.1.3 Substrat en fonte	3
5.1.4 Substrat en aluminium	3
5.1.5 Autres substrats	3
5.2 Émaillage des éprouvettes	3
5.2.1 Généralités	3
5.2.2 Émaillage sur acier	3
5.2.3 Émaillage sur fonte	4
5.2.4 Émaillage sur aluminium	4
5.2.5 Émaillage d'autres substrats	4
5.3 Surface des éprouvettes émaillées	5
<b>Bibliographie</b>	<b>6</b>

ISO 28764:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb87d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 28764:2008), dont elle constitue une révision mineure.

# Émaux vitrifiés — Production d'éprouvettes pour l'essai des émaux sur la tôle d'acier, la tôle d'aluminium et la fonte

**AVERTISSEMENT** — La présente Norme internationale nécessite l'utilisation de substances et/ou de modes opératoires qui peuvent être préjudiciables à la santé si les précautions appropriées ne sont pas prises. La présente Norme internationale n'aborde aucun des risques pour la santé, la sécurité ou l'environnement qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la présente Norme internationale d'établir des pratiques appropriées acceptables en termes de santé, de sécurité et d'environnement et de prendre des mesures adéquates pour satisfaire aux réglementations nationales et internationales. La conformité à la présente Norme internationale ne dispense pas en elle-même du respect des obligations légales.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de production d'éprouvettes appropriées aux essais des revêtements émaillés vitrifiés.

Elle distingue deux éprouvettes différentes :

- les éprouvettes prélevées sur un produit de série ;
- les éprouvettes fabriquées spécialement.

**NOTE** Lorsque la perte de masse surfacique du revêtement émaillé doit être déterminée de manière quantitative, seules les éprouvettes fabriquées spécialement peuvent être utilisées. En effet, les éprouvettes prélevées sur des produits émaillés sont susceptibles de réduire l'exactitude de la méthode d'essai.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015>

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2746, *Émaux vitrifiés — Essai sous haute tension*

## 3 Désignation

Les éprouvettes préparées conformément à la présente Norme internationale doivent être désignées comme suit :

Éprouvette ISO 28764-(substrat)

où un substrat en acier est désigné par la lettre A, un substrat en fonte par la lettre B et un substrat en aluminium par la lettre C.

**EXEMPLE** La désignation d'une éprouvette préparée conformément à la présente Norme internationale, en utilisant un substrat en acier, est :

Éprouvette ISO 28764-A

## 4 Éprouvettes prélevées sur des produits de série

### 4.1 Exigences concernant les produits utilisés

Les éprouvettes doivent être prélevées sur un produit de série fabriqué conformément aux paramètres normaux de production. Les produits réparés ne doivent pas être utilisés pour fabriquer des éprouvettes.

### 4.2 Exigences concernant les formes et les dimensions

Les éprouvettes doivent être de forme circulaire ou carrée, avec un côté ou un diamètre de  $105 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ .

Les éprouvettes doivent généralement être prélevées sur les surfaces planes des produits émaillés uniquement. D'autres formes peuvent être utilisées dans le cas d'éprouvettes émaillées en aluminium sur lesquelles seule l'adhérence doit être déterminée conformément au mode opératoire décrit dans l'ISO 13805[1].

### 4.3 Préparation

Avant de découper les éprouvettes à partir d'un produit de série, l'émail doit être retiré par meulage le long de la ligne à découper, sur les deux faces (c'est-à-dire les faces avant et arrière) du produit de série jusqu'au métal de base. La largeur de la zone sur laquelle l'émail doit être retiré doit être celle de l'outil de coupe plus 2 mm de chaque côté.

NOTE Les abrasifs diamantés et au corindon conviennent pour retirer l'émail lors du meulage.

## 5 Éprouvettes fabriquées spécialement

### 5.1 Exigences concernant les formes, les dimensions et le substrat

#### 5.1.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être constituées d'un substrat émaillable. Elles doivent être plates, de forme circulaire ou carrée, avec un diamètre ou un côté de  $105 \text{ mm}^{+5}_{-10} \text{ mm}$ .

S'il est prévu de suspendre une éprouvette durant le pesage et/ou l'émaillage, un trou doit être percé pour en permettre l'accrochage. Le trou doit avoir un diamètre d'environ 2,5 mm, son centre étant situé à 3 mm du bord d'une plaque d'essai circulaire ou à 3 mm d'un angle d'une plaque d'essai carrée.

#### 5.1.2 Substrat en acier

La tôle d'acier sur laquelle l'émail est appliqué doit être d'une qualité pour émaillage appropriée au procédé d'émaillage utilisé. Son épaisseur doit généralement être comprise entre 0,3 mm et 3,0 mm.

D'autres épaisseurs peuvent être utilisées si elles ont fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Si d'autres épaisseurs sont utilisées (c'est-à-dire des épaisseurs non comprises entre 0,3 mm et 3 mm), elles doivent être clairement consignées dans le rapport d'essai avec tous les résultats d'essai obtenus.

Conditionner le métal à émailler en appliquant n'importe quelle méthode reconnue, mais utiliser les mêmes méthode, qualité et épaisseur de substrat, si les éprouvettes sont destinées à être comparées.

Dans le cas d'un essai de résistance aux coups d'ongle, prélever des éprouvettes d'acier sous forme de bandes d'une largeur minimale de 100 mm sur toute la largeur de la bobine d'acier.

NOTE 1 L'EN 10209[2] décrit les qualités requises pour l'émaillage de l'acier laminé à froid en fonction des différents procédés utilisés.

NOTE 2 L'EN 10209:2013, B.2[2] décrit l'essai de résistance aux coups d'ongle.

### 5.1.3 Substrat en fonte

La fonte sur laquelle l'émail est appliqué doit être de qualité pour émaillage.

Les éprouvettes peuvent être des plaques moulées spécialement ou des plaques prélevées sur une barre de fonte, d'une épaisseur minimale de 2,5 mm. Lorsque l'éprouvette découpée doit être pesée afin de déterminer la perte en masse du revêtement émaillé et que cette masse dépasse la portée de la balance analytique, l'épaisseur de l'éprouvette peut être réduite par usinage.

Conditionner le métal à émailler en appliquant n'importe quelle méthode reconnue, mais utiliser les mêmes méthode, qualité et épaisseur de substrat, si les éprouvettes sont destinées à être comparées.

L'utilisation de fonte grise complètement ferritisée est appropriée. Un recuit préalable d'une durée de 10 min à 15 min et à une température comprise entre 700 °C et 850 °C peut être effectué afin de permettre la ferritisation complète.

### 5.1.4 Substrat en aluminium

L'aluminium sur lequel l'émail est appliqué doit être de qualité pour émaillage. Les éprouvettes en tôle d'aluminium doivent avoir une épaisseur comprise entre 2 mm et 3 mm.

Conditionner le métal à émailler en appliquant n'importe quelle méthode reconnue, mais utiliser les mêmes méthode, qualité et épaisseur de substrat, si les éprouvettes sont destinées à être comparées.

NOTE Les alliages d'aluminium suivants sont appropriés si leur teneur en magnésium est inférieure à une fraction massique de 0,01 % :

— alliages EN AW-1050A, EN AW-3003 et EN AW-4006 décrits dans l'EN 573-3.[3]

### 5.1.5 Autres substrats

Dans le cas d'émaux vitrifiés utilisés sur d'autres substrats, le substrat utilisé et les paramètres de conditionnement doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

## 5.2 Émaillage des éprouvettes

### 5.2.1 Généralités

Les étapes normales du procédé d'émaillage, c'est-à-dire celles de la présente méthode, doivent être suivies et aucune étape supplémentaire (telle que la réparation de l'émail, la cuisson, etc.) ne doit intervenir dans la production de l'éprouvette.

Des précautions doivent être prises afin de s'assurer que l'accumulation d'émail sur les bords de l'éprouvette est minime. Par conséquent, l'émail sur les bords peut être essuyé de manière adéquate, sur une zone d'une largeur de 2 mm ou 3 mm, après le séchage et avant la cuisson de l'éprouvette.

Les éprouvettes comparatives doivent avoir la même épaisseur nominale. La différence maximale d'épaisseur entre toutes les éprouvettes comparatives doit être inférieure à 15 %.

Dans tous les cas, l'épaisseur du revêtement émaillé appliqué sur l'éprouvette doit généralement être celle utilisée pour l'émaillage du produit de série.

### 5.2.2 Émaillage sur acier

#### 5.2.2.1 Application

L'émail doit être appliqué sur une ou sur les deux faces de l'éprouvette. L'éprouvette doit être émaillée sur les deux faces lorsque la perte de masse surfacique du revêtement émaillé doit être déterminée de manière quantitative.

### 5.2.2.2 Émaux directs

Lorsque, dans la pratique habituelle, l'application ne nécessite qu'une seule couche, une couche doit être appliquée. Lorsque des applications supplémentaires sont nécessaires à la finition, ces couches doivent également être appliquées.

### 5.2.2.3 Émaux de revêtement

L'application éventuelle d'un émail de masse avant la couche de revêtement peut se faire par trempage ou par pulvérisation sur les deux faces de l'éprouvette, afin d'appliquer une épaisseur de revêtement convenue.

Après séchage, cuisson et refroidissement de l'éprouvette recouverte d'un émail de masse, la couche de revêtement doit être appliquée sur l'une des faces de l'éprouvette émaillée en masse.

Le nombre de couches de revêtement appliquées sur l'éprouvette doit être identique à celui jugé nécessaire dans la pratique lors de l'émaillage du produit de série.

NOTE 1 Dans la plupart des cas, la méthode normale consiste à n'appliquer qu'une seule couche de revêtement, mais deux ou trois couches sont parfois jugées nécessaires dans la pratique courante.

NOTE 2 Lors de l'émaillage de récipients et d'éléments d'appareillage destinés à être utilisés dans l'industrie chimique, il est courant d'appliquer un nombre de couches de revêtement encore plus important.

## 5.2.3 Émaillage sur fonte

### 5.2.3.1 Émaux directs

L'émail doit être appliqué sur une face de l'éprouvette, conformément à la pratique courante d'émaillage du produit de série.

Le nombre de couches de revêtement appliquées sur l'éprouvette doit être identique à celui jugé nécessaire dans la pratique lors de l'émaillage du produit de série.

### 5.2.3.2 Émaux de revêtement

Il est permis de recouvrir une face de l'éprouvette avec un émail de masse par poudrage, pulvérisation ou électrophorèse.

Après séchage et cuisson de l'éprouvette, la couche de revêtement doit être appliquée sur l'une des faces de l'éprouvette émaillée en masse.

Dans la plupart des cas, la méthode normale consiste à appliquer deux couches de revêtement lorsqu'un procédé à sec (poudrage) est utilisé et une seule couche lorsqu'il s'agit d'un procédé humide. Cependant, lorsque la pratique courante consiste à appliquer un nombre de couches plus important, des couches supplémentaires doivent être appliquées.

## 5.2.4 Émaillage sur aluminium

Si une couche de barbotine d'émail est nécessaire, elle doit être appliquée sur une face de l'éprouvette par pulvérisation. Après cuisson à une température de  $560\text{ °C} \pm 20\text{ °C}$ , l'épaisseur du revêtement doit être de  $60\text{ }\mu\text{m} \pm 10\text{ }\mu\text{m}$ .

Dans la plupart des cas, la méthode normale consiste à n'appliquer qu'une seule couche. Si une seconde couche est nécessaire, afin, par exemple, d'examiner l'aspect du revêtement, l'épaisseur totale de ce revêtement ne doit pas dépasser  $80\text{ }\mu\text{m}$ .

## 5.2.5 Émaillage d'autres substrats

Les paramètres d'émaillage doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.



### 5.3 Surface des éprouvettes émaillées

L'absence de défauts sur les éprouvettes doit être vérifiée par examen visuel. Lors de l'examen visuel, la surface des éprouvettes émaillées doit être plane et exempte de défauts, tels que soufflures, brûlages, sautes d'émail, points dorés, fissures, craquelures, marques d'outillage de cuisson, coups d'ongle, écaillages et ruptures.

En ce qui concerne les émaux vitrifiés destinés aux récipients et éléments d'appareillage utilisés dans l'industrie chimique, un examen supplémentaire de la surface doit être réalisé afin de vérifier l'absence de points faibles et de piqûres, en utilisant la méthode d'essai sous haute tension décrite dans l'ISO 2746. La tension à appliquer doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 28764:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbb89d3f-8e37-4465-8960-e627bb0e4d64/iso-28764-2015>