

---

---

## Émaux vitrifiés — Essai sous haute tension

*Vitreous and porcelain enamels — High voltage test*

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

[ISO 2746:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015>



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

[ISO 2746:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015>



**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>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>6 Éprouvettes</b> .....	<b>3</b>
<b>7 Tension d'essai</b> .....	<b>3</b>
7.1 Essai A: détection des défauts (3.1) s'étendant jusqu'au métal de base (pores ouverts, par exemple).....	3
7.2 Essai B: détection des défauts et des points faibles (3.2).....	4
<b>8 Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
<b>9 Rapport d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>6</b>

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

[ISO 2746:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015>

## 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/e99b0a00-38a9-46c6-abcc-2e577e2c1e24/iso-2746-2015).

L'ISO 2746 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 262, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2746:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique. La présente édition a également été adoptée en tant que Norme européenne, en remplacement de l'EN 14430:2004.

## Introduction

L'essai sous haute tension des émaux vitrifiés a deux finalités.

L'essai A sert à déceler et à localiser les défauts qui s'étendent jusqu'au métal de base (pores ouverts, par exemple). Il s'agit d'un essai non destructif, généralement utilisé pour les revêtements émaillés de faible épaisseur. Cet essai est utilisé pour vérifier que les articles fabriqués sont exempts de défauts à la tension d'essai choisie ou pour compter le nombre de défauts existants, par exemple pour déterminer la densité de défauts (défauts/m<sup>2</sup>) des panneaux émaillés destinés à l'architecture.

L'essai B sert à déceler et à localiser les défauts qui s'étendent jusqu'au métal de base (pores ouverts, par exemple) et à détecter les points faibles. Il s'agit d'un essai destructif, c'est-à-dire que l'essai peut provoquer l'apparition de pores ouverts, par décharge électrique au travers des points faibles du revêtement émaillé. Cet essai s'applique généralement aux revêtements émaillés épais et sert:

- a) à vérifier qu'un revêtement émaillé peut être utilisé sans risque dans des conditions hautement corrosives, par exemple pour soumettre à essai le revêtement émaillé de récipients utilisés dans l'industrie chimique; ou
- b) à vérifier que le revêtement émaillé peut être utilisé sans risque comme diélectrique.

Les essais A et B nécessitent le même appareillage d'essai (voir [l'Article 5](#)) et suivent le même mode opératoire d'essai (voir [l'Article 8](#)). Toutefois, pour l'essai B, la tension appliquée est plus élevée que pour l'essai A (voir [l'Article 7](#)).

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

[ISO 2746:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015>

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

ISO 2746:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e99b6a60-38a9-4bc6-a6e8-2e577e2c1e24/iso-2746-2015>

# Émaux vitrifiés — Essai sous haute tension

**AVERTISSEMENT** — La présente Norme internationale peut ne pas être conforme à la législation de certains pays en matière de santé et de sécurité et nécessite l'utilisation de substances et/ou de modes opératoires qui peuvent s'avérer préjudiciables pour la santé si des mesures de sécurité adéquates ne sont pas prises. La présente Norme internationale ne traite pas des risques pour la santé, des questions de sécurité ou d'environnement, ni de la législation associée à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente Norme internationale d'établir des pratiques appropriées acceptables en matière 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 l'utilisateur du respect des obligations légales.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit deux méthodes d'essai sous haute tension:

- l'essai A sert à détecter et à localiser les défauts dans les émaux vitrifiés;
- l'essai B sert à détecter et à localiser les défauts et les points faibles dans les émaux vitrifiés.

Les essais sont réalisés sous haute tension en courant continu ou en courant continu pulsé.

Les essais sont effectués sur les surfaces sèches des revêtements émaillés. En cas de surfaces humides, il convient de veiller à ce que la localisation des éventuels défauts soit correctement réalisée.

Les tensions d'essai variant en fonction de l'épaisseur du revêtement, les méthodes d'essai, en particulier celle de l'essai A, peuvent ne pas convenir à des éprouvettes présentant une fluctuation importante de l'épaisseur du revêtement.

## 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 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique — Mesurage de l'épaisseur du revêtement — Méthode magnétique*

ISO 2360, *Revêtements non conducteurs sur matériaux de base non magnétiques conducteurs de l'électricité — Mesurage de l'épaisseur de revêtement — Méthode par courants de Foucault sensible aux variations d'amplitude*

IEC/TS 60479-1, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques — Partie 1: Aspects généraux*

IEC/TS 60479-2, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques — Partie 2: Aspects particuliers*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1 défaut

zone d'une couche d'émail où une ouverture relie la surface de la couche émaillée au métal de base

Note 1 à l'article: Les fissures ou les pores sont des exemples de défauts.

### 3.2 point faible

zone d'une couche d'émail où la rigidité diélectrique tombe en dessous de la valeur requise déterminée par l'application de la haute tension, en raison de la présence de bulles, d'inclusions étrangères, d'écaillage ou de fissures

## 4 Principe

Une électrode haute tension est passée sur la surface émaillée. Les défauts (essai A) ou les points faibles (essai B) sont révélés par une étincelle et, simultanément, par un signal optique et/ou acoustique. La tension appliquée peut être en courant continu ou en courant continu pulsé. La tension d'essai peut être différente dans chaque cas.

Pour des distances inférieures à 2 cm par rapport aux bordures/extrémités des articles émaillés, un arc électrique peut se produire entre l'électrode d'essai et les bordures/extrémités ayant une épaisseur de revêtement émaillé réduite ou inexistante. La technique sous haute tension peut donc ne pas être applicable à ces zones de bordures.

## 5 Appareillage

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.1 Générateur de haute tension.

ISO 2746:2015

**5.1.1 Générateur de tension à courant continu**, conforme aux exigences de l'IEC/TS 60479-1, pouvant fournir une tension en courant continu correspondant à la tension d'essai, réglable et mesurable au niveau de la sonde d'essai avec des écarts limites de +5 %/-10 %. La résistance interne totale doit être suffisamment élevée pour que l'intensité du courant de court-circuit du générateur soit égale à une valeur moyenne de 2 mA à 3 mA au maximum. La valeur maximale de l'intensité pendant une décharge d'étincelles doit être comprise entre 10 mA et 50 mA, et la quantité d'électricité de la décharge doit être, à chaque impulsion, de 25 µC au maximum.

Le pôle négatif du générateur doit être mis à la terre et le pôle positif doit être relié à l'électrode d'essai par un câble pour haute tension sous gaine de longueur adéquate.

**5.1.2 Générateur de tension à courant continu pulsé**, conforme aux exigences de l'IEC/TS 60479-2, pouvant fournir une tension en courant continu correspondant à la tension d'essai. La tension doit être réglable et mesurable au niveau de la sonde d'essai avec des écarts limites de +20 %/-10 % pour des tensions d'essai supérieures à 10 kV et des écarts limites de +40 %/-10 % pour des tensions d'essai inférieures à 10 kV.

**5.2 Électrode d'essai**, en fil métallique ou en caoutchouc conducteur, qui n'est pas affectée par la décharge d'étincelles.

NOTE On peut utiliser d'autres électrodes d'essai, à condition qu'elles ne soient pas affectées par la décharge d'étincelles.

**5.2.1 Manche, isolé**, muni sur sa partie externe d'un couvercle relié à la terre, pour les dispositifs en courant continu et en courant continu pulsé. Les générateurs de tension en courant continu pulsé peuvent produire un choc électrique pour les utilisateurs, en raison du couplage capacitif entre le câble et le manche pendant le fonctionnement.



**5.2.2 Porte-balai**, en fil métallique (pour le balai d'essai), fabriqué de sorte qu'il ne soit absolument pas affecté par la décharge d'étincelles, et qu'il puisse couvrir une zone aussi grande que possible lors du balayage de la surface émaillée.

**5.3 Dispositif indicateur**, pouvant émettre un signal optique et/ou acoustique net à chaque décharge d'étincelles.

**5.4 Dispositif de mesurage de l'épaisseur du revêtement**, tel que décrit dans l'ISO 2178 ou l'ISO 2360.

## 6 Éprouvettes

Les éprouvettes peuvent être des articles commercialisés, des parties de ces articles ou des éprouvettes ayant subi le même traitement et qui, pour les besoins de l'essai, sont représentatives de l'article commercialisé.

Aucune préparation particulière des éprouvettes n'est nécessaire.

## 7 Tension d'essai

### 7.1 Essai A: détection des défauts (3.1) s'étendant jusqu'au métal de base (pores ouverts, par exemple)

Pour déterminer correctement ces défauts, on doit utiliser la tension d'essai appropriée. Cette tension dépend de la longueur de l'entrefer, qui correspond à l'épaisseur de la couche d'émail. Une tension trop faible ne permettra pas de déceler tous les défauts. Une tension trop élevée produira une rupture des fines couches d'émail résiduel (essai destructif). Afin de rechercher les défauts qui s'étendent jusqu'au métal de base (pores ouverts, par exemple), la tension d'essai doit être conforme aux spécifications suivantes:

- les tensions en courant continu doivent être réglées aux valeurs données dans le [Tableau 1](#).

D'autres tensions peuvent être choisies par accord mutuel entre les parties intéressées;

- la tension des générateurs de tension en courant continu pulsé doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Le [Tableau 1](#) indique la tension minimale nécessaire à la création d'un arc électrique à travers un défaut qui est ouvert à la fois vers la surface et le substrat métallique. Noter que le claquage diélectrique de l'air est fondé sur une mesure à 23 °C et une humidité relative maximale de 60 %.

**Tableau 1 — Tension d'essai<sup>[1]</sup>**

Épaisseur de la couche µm	Tension d'essai V
100	1 100
110	1 150
120	1 200
130	1 240
140	1 290
150	1 370
160	1 420
170	1 450
180	1 510
190	1 560