
**Emaux vitrifiés — Préparation
d'échantillons d'émail et
détermination du coefficient de
dilatation thermique**

*Vitreous and porcelain enamels — Preparation of samples and
determination of thermal expansion coefficient*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20274:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1ef416817c65/iso-20274-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-
1ef416817c65/iso-20274-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1ef416817c65/iso-20274-2017)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20274:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1ef416817c65/iso-20274-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage	1
5 Exigences concernant l'éprouvette	2
6 Préparation des éprouvettes	2
6.1 Généralités.....	2
6.2 Réalisation par coulage.....	2
6.3 Réalisation par étirage de la coulée.....	3
6.4 Réalisation par frittage.....	3
7 Détermination du coefficient de dilatation thermique	3
8 Calcul et consignation des résultats	4
9 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Moule de coulée métallique	6
Annexe B (informative) Étirage de la coulée	7

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20274:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1ef416817c65/iso-20274-2017>

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).

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).

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.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

Introduction

Le coefficient de dilatation thermique de l'émail et des substrats y afférents constitue une caractéristique importante du matériau, car il renseigne sur les rapports de contrainte au sein du matériau composite.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20274:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1e416817c65/iso-20274-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1e416817c65/iso-20274-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20274:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/148bef08-3865-4d96-8769-1ef416817c65/iso-20274-2017>

Emaux vitrifiés — Préparation d'échantillons d'émail et détermination du coefficient de dilatation thermique

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des modes opératoires de préparation d'échantillons d'émail en vue de mesurer la variation de longueur en fonction de la température et de calculer le coefficient de dilatation thermique.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 7991, *Verre — Détermination du coefficient moyen de dilatation linéaire*

ISO 19496-1, *Émaux vitrifiés — Terminologie — Partie 1: Termes et définitions*

iTeh STANDARD PREVIEW

3 Termes et définitions (standards.iteh.ai)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 19496-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes: <http://www.iso.org/obp> et <http://www.electropedia.org/>

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Appareillage

4.1 Instruments courants de laboratoire, instruments figurant dans l'ISO 7991 et aux paragraphes 4.2 à 4.4.

NOTE Il est possible d'utiliser un dilatomètre optique à la place du dilatomètre à palpeurs.

4.2 Moule de coulée en céramique, par exemple une nacelle réfractaire en corindon ou en porcelaine, ou un moule de coulée en métal, par exemple en acier à outils (voir l'Annexe A).

4.3 Creuset en matériau non contaminant, par exemple en corindon ou en porcelaine, d'une hauteur de 55 mm environ et d'un diamètre de 40 mm environ.

4.4 Four de laboratoire, couvrant une plage de températures allant de 800 °C à 1 100 °C, réglable à ± 5 °C.

5 Exigences concernant l'éprouvette

L'éprouvette doit revêtir la forme d'une tige droite présentant

- soit une section transversale à peu près circulaire de diamètre constant sur toute sa longueur, à ± 1 mm,
- soit une section transversale à peu près carrée de longueur de côté constante sur toute sa longueur, à ± 1 mm.

Le diamètre ou la longueur de côté de l'éprouvette doit correspondre au diamètre ou à la longueur de côté de l'échantillon de référence, à ± 1 mm.

Les faces doivent être parallèles et perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'éprouvette, à $\pm 3^\circ$ maximum. La longueur initiale doit être égale à celle de l'échantillon de référence, à $\pm 0,5$ mm.

Les dimensions doivent correspondre aux exigences du dilatomètre utilisé et à l'échantillon de référence.

6 Préparation des éprouvettes

6.1 Généralités

L'éprouvette doit être suffisamment détensionnée par recuit, de manière qu'aucune dépression n'apparaisse sur le diagramme de mesurage produit au cours du mesurage du coefficient de dilatation.

NOTE Il est par exemple possible d'éliminer les tensions par chauffage de l'éprouvette à une température supérieure de 30 °C environ à la température de transformation, suivi par un refroidissement lent dans le four d'environ 2 °C/min jusqu'à atteindre une température inférieure de 150 °C environ à la température de transformation, puis hors du four jusqu'à température ambiante, à l'abri des courants d'air.

Le mode de réalisation d'une éprouvette préparée conformément au présent document doit être dénommé comme suit:

- G réalisation par coulage
- Z réalisation par étirage
- S réalisation par frittage

6.2 Réalisation par coulage

La fritte d'émail doit être fondue dans le creuset (4.3) à l'aide du four de laboratoire (4.4). Pour éviter les pertes par évaporation, il convient d'utiliser des températures de fusion et des temps de maintien adaptés au coulage dans le moule; des températures de fusion et des temps de maintien excessifs fausseraient les résultats. Le matériau en fusion doit être versé dans le moule de coulée (4.2) en évitant les inclusions d'air.

En cas d'utilisation d'un moule de coulée en céramique, celui-ci doit être au préalable poteyé avec un agent de démoulage, par exemple du kaolin, et préchauffé à environ 500 °C. L'éprouvette dans le moule de coulée doit ensuite être refroidie suffisamment lentement pour qu'elle se solidifie sans fissures (voir également 6.1). L'éprouvette doit être exempte d'agent de démoulage, puis découpée et polie aux dimensions requises, en s'assurant que les extrémités soient parallèles.

En cas d'utilisation d'un moule de coulée en métal, l'éprouvette doit refroidir à l'air, dans le moule, jusqu'à solidification. Une plaque en céramique adaptée doit être placée dans le moule, puis l'ensemble doit être retourné de manière que l'éprouvette soit démoulée sur la plaque en céramique. L'éprouvette supportée par la plaque doit ensuite être placée immédiatement dans le four de laboratoire (4.4), chauffé à une température supérieure de 30 °C environ à la température de transformation, puis refroidie sans fissures (voir également 6.1). L'éprouvette doit être coupée à la longueur requise et meulée pour que ses faces d'extrémité soient parallèles.

6.3 Réalisation par étirage de la coulée

La fritte doit être fondue dans le creuset (4.3) à l'aide du four de laboratoire (4.4) à une température comprise entre 900 °C et 980 °C en fonction de la dureté de l'émail.

NOTE 1 Il n'est pas avantageux de recourir à une température trop élevée, car cela complique considérablement l'étirage de la tige pour la réalisation de l'éprouvette. En général, la température est atteinte lorsque l'émail forme une surface lisse dans le creuset.

Après que la fritte a atteint la température de cuisson, on ajoute de la fritte supplémentaire dans le creuset et une deuxième fusion est réalisée car l'étirage s'avère difficile si la quantité d'émail liquide est insuffisante. Le remplissage du creuset ne peut pas être complété plus de trois fois au maximum. Une fois la coulée préparée, le creuset (4.3) doit être retiré du four de laboratoire (4.4) dans les 15 s. Le creuset doit être immobilisé avec des pinces à creuset, puis une tige en verre ou en métal est délicatement immergée dans l'émail liquide; on fait ensuite tourner la tige jusqu'à ce que le verre fusionne autour d'elle [voir Figure B.1 a) et Figure B.1 b)]. De cette manière, les inclusions d'air peuvent être évitées. Le sens de rotation de la tige ne peut pas être changé. Il est nécessaire d'attendre que la coulée forme une petite boule, qui indique la fin de la fusion [voir Figure B.1 c)]. La tige doit ensuite être étirée doucement, la solidification de la coulée formant une éprouvette en forme de colonne [voir Figure B.2 a) à Figure B.2 c)].

NOTE 2 L'épaisseur de l'éprouvette dépend de la vitesse d'étirage.

La tige doit être étirée à partir du centre afin d'éviter autant que possible toute contamination de l'éprouvette par le matériau de la nacelle.

La tige portant l'éprouvette étirée doit être extraite de la coulée après que la longueur requise a été atteinte.

L'éprouvette ainsi étirée ne doit pas s'aplatir et doit présenter un diamètre uniforme (voir l'Article 5). Après refroidissement, l'éprouvette doit être coupée et polie aux dimensions requises, en s'assurant que les extrémités soient parallèles, et détensionnée par recuit (voir 6.1).

NOTE 3 Plus la masse étirée est éloignée du centre du creuset et proche de sa paroi, plus le risque d'aplatissement de l'éprouvette étirée à partir de la coulée augmente.

NOTE 4 Pour détacher la tige avec l'éprouvette réalisée, celle-ci peut être maintenue par le bas à l'aide de pinces à creuset, rompue et séparée du creuset [voir Figure B.3 a) et Figure B.3 b)].

6.4 Réalisation par frittage

Pour réaliser un moule, une empreinte (négatif) d'une éprouvette (positif) doit être effectuée dans une nacelle remplie, par exemple, de kaolin. Le moule ainsi obtenu doit être rempli de fritte d'émail, par exemple en barbotine épaisse ou en poudre prête à l'emploi. Après séchage, le frittage doit être effectué pendant environ 15 min dans le four de laboratoire (4.4) à la température de cuisson, à ± 15 °C. On doit ensuite laisser refroidir l'éprouvette ainsi obtenue, exempte d'agent de démoulage, puis la couper et la polir aux dimensions requises, en s'assurant que les extrémités soient parallèles, et la détensionner par recuit (voir 6.1).

7 Détermination du coefficient de dilatation thermique

Avant de commencer le mesurage de la variation de longueur, la longueur initiale de l'éprouvette doit être déterminée à 0,1 mm près.

La détermination du coefficient de dilatation thermique doit être réalisée conformément à l'ISO 7991.