
**Émaux vitrifiés — Appareils émaillés
pour les installations industrielles —
Partie 4:
Exigences de qualité pour les tubes et
raccords à brides en acier émaillé**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Vitreous and porcelain enamels — Glass-lined apparatus for
process plants —*

*Part 4: Quality requirements for glass-lined flanged steel pipes and
flanged steel fittings*

ISO 28721-4:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dea09b28-f5a2-4a2e-bccc-4c3302beee3c/iso-28721-4-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 28721-4:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dea09b28-f5a2-4a2e-bccc-4c3302beee3c/iso-28721-4-2015>



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
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Matériaux constitutifs des pièces en acier	2
5 Informations à fournir par l'acheteur	2
6 Exigences	2
6.1 Exigences relatives aux pièces en acier.....	2
6.1.1 Soudage.....	2
6.1.2 Propriétés des matériaux.....	3
6.1.3 Caractéristiques de surface.....	3
6.1.4 Protection externe.....	3
6.2 Exigences relatives aux composants émaillés.....	3
6.2.1 Surfaces.....	3
6.2.2 Défauts de l'émail.....	3
6.2.3 Corps étrangers présents dans l'émail.....	4
6.2.4 Épaisseur de la couche d'émail.....	4
6.2.5 Dimensions et tolérances.....	4
6.2.6 Autres exigences.....	4
7 Essais et certificats	4
7.1 Généralités.....	4
7.2 Lieu de réalisation des essais.....	4
7.3 Essais sur le substrat.....	4
7.4 Essais sur les composants émaillés.....	4
8 Marquage	5

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.

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/dea09628-15a2-4a2e-bccc-4c3302beec3c/iso-28721-4-2015).

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 28721-4:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 28721 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Émaux vitrifiés — Appareils émaillés pour les installations industrielles*:

- *Partie 1: Exigences de qualité relatives aux appareillages, composants, appareils et accessoires*
- *Partie 2: Désignation et spécifications de la résistance à l'attaque chimique et au choc thermique*
- *Partie 3: Résistance au choc thermique*
- *Partie 4: Exigences de qualité pour les tubes et raccords à bride en acier émaillé*
- *Partie 5: Présentation et caractérisation des défauts*

Émaux vitrifiés — Appareils émaillés pour les installations industrielles —

Partie 4: Exigences de qualité pour les tubes et raccords à brides en acier émaillé

AVERTISSEMENT — La présente partie de l'ISO 28721 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 partie de l'ISO 28721 n'aborde aucun des risques pour la santé, ni aucune question de sécurité ou d'environnement liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente partie de l'ISO 28721 d'établir des pratiques appropriées en matière de santé, de sécurité et d'environnement et de prendre des mesures adaptées pour respecter les réglementations nationales et internationales en vigueur. La conformité à la présente partie de l'ISO 28721 ne dispense pas en elle-même du respect des obligations légales.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 28721 spécifie les exigences de qualité relatives aux tubes et raccords à bride en acier émaillé utilisés dans les installations industrielles.

2 Références normatives

ISO 28721-4:2015

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 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*.

ISO 8501-1, *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 1: Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents*

ISO 12944-5, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 5: Systèmes de peinture*

ISO 28706-2, *Émaux vitrifiés — Détermination de la résistance à la corrosion chimique — Partie 2: Détermination de la résistance à la corrosion chimique par des acides bouillants ou des liquides neutres bouillants, et/ou leurs vapeurs*

ISO 28706-4, *Émaux vitrifiés — Détermination de la résistance à la corrosion chimique — Partie 4: Détermination de la résistance à la corrosion chimique par des liquides alcalins dans un récipient cylindrique*

ISO 28706-5, *Émaux vitrifiés — Détermination de la résistance à la corrosion chimique — Partie 5: Détermination de la résistance à la corrosion chimique en milieux fermés*

EN 1708-1, *Soudage — Descriptif de base des assemblages soudés en acier — Partie 1: Composants soumis à la pression*

EN 10204, *Produits métalliques — Types de documents de contrôle*

EN 13480-2, *Tuyauteries industrielles métalliques — Partie 2: Matériaux*

EN 13480-3:2002, *Tuyauteries industrielles métalliques — Partie 3: Conception et calcul*

EN 14430, *Émaux vitrifiés — Essai sous haute tension*

EN 15826, *Émaux vitrifiés — Terminologie*

DIN 2873, *Flanged fitting pipes and flanged steel glass lined — PN 10 and PN 25*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 15826 s'appliquent.

4 Matériaux constitutifs des pièces en acier

Les matériaux à utiliser doivent être choisis par l'acheteur ou le fabricant conformément à l'EN 13480-2; les matériaux choisis doivent être appropriés à l'émaillage.

Le choix des matériaux, les exigences techniques et toutes les autres exigences doivent être conformes aux règles et réglementations nationales du pays de l'utilisateur et doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

(standards.iteh.ai)

5 Informations à fournir par l'acheteur

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dea09b28-f5a2-4a2e-bccc-c0e0912e-2350-2022>

Lorsque des articles conformes à la présente partie de l'ISO 28721 sont commandés, l'acheteur doit fournir par écrit les informations suivantes, par exemple dans le contrat, sur le bon de commande ou sur des dessins techniques:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 28721, c'est-à-dire ISO 28721-4;
- b) la désignation de la norme de dimensionnement;
- c) la quantité (le nombre de pièces);
- d) les certificats d'essai des matériaux, suivant l'EN 10204 (voir 7.1 et 7.3);
- e) les conditions de livraison applicables (le cas échéant).

6 Exigences

6.1 Exigences relatives aux pièces en acier

6.1.1 Soudage

6.1.1.1 Les tubes et raccords dotés d'une collerette à souder doivent être soudés de manière à former une soudure à pleine pénétration. Les assemblages soudés doivent présenter un niveau de qualité conforme à l'ISO 5817 (niveau de qualité B) et à l'EN 1708-1. Le procédé de soudage doit être surveillé afin de s'assurer qu'il est acceptable. Si une pression interne est exercée, le coefficient de joint doit être d'au moins 85 %, comme spécifié dans le 4.5 de l'EN 13480-3:2002.

6.1.1.2 Les réparations localisées des assemblages soudés sont admises, à condition que le mode opératoire de réparation permette d'obtenir le niveau de qualité requis.

6.1.1.3 Le fabricant doit disposer des installations, des modes opératoires et du personnel compétent nécessaires pour le soudage ainsi que pour la surveillance et les essais des soudures.

6.1.2 Propriétés des matériaux

6.1.2.1 Composition chimique

La composition chimique doit être conforme à l'EN 13480-2.

6.1.2.2 Propriétés mécaniques

Les modifications des propriétés mécaniques du substrat provoquées par le processus d'émaillage ne doivent pas porter préjudice aux caractéristiques de performance des composants.

6.1.2.3 Soudabilité

Les matériaux à souder et les produits consommables pour le soudage doivent satisfaire aux exigences de l'EN 13480-2.

6.1.3 Caractéristiques de surface

Les composants qui doivent être pourvus d'une protection externe doivent être décapés à l'abrasif conformément au degré de préparation Sa 2½ de l'ISO 8501-1.

Les défauts de surface peu profonds peuvent être éliminés, à condition que l'épaisseur de paroi résultante soit conforme aux exigences applicables.

Les réparations de soudures doivent être réalisées uniquement avec l'accord de l'acheteur.

6.1.4 Protection externe

Pour assurer une protection externe, une couche primaire doit être appliquée conformément à l'ISO 12944-5.

6.2 Exigences relatives aux composants émaillés

6.2.1 Surfaces

La couche d'émail doit présenter une surface uniforme, lisse et entièrement fondue.

6.2.2 Défauts de l'émail

Les tubes et raccords à bride ne doivent présenter aucun des défauts d'émail suivants (voir EN 15826):

- émail endommagé (par exemple écaillage, fissures, porosité);
- lignes creusées dans la couche de couverture;
- bullage, c'est-à-dire lignes de bulles fusionnées qui suivent les lignes de tension fusionnées;
- zones mal fusionnées (dans le cas d'émaux vitrifiés, celles-ci sont reconnaissables à la rugosité de surface qui rappelle celle obtenue avec une abrasion au carbure de silicium);
- remontées de la couche de base;
- cuvettes d'une profondeur supérieure à 25 % de l'épaisseur de la couche d'émail;

- zones comportant des points faibles ou des défauts décelés en réalisant les essais selon [7.4.2](#);
- particules d'argile réfractaire.

6.2.3 Corps étrangers présents dans l'émail

La présence de particules de calamine est admise si, dans toutes les directions et parallèlement à la surface de la pièce, aucune de leurs dimensions n'est supérieure à 3 mm, et si elles sont de forme lamellaire et fondues dans l'émail parallèlement à la surface de la pièce en acier concernée.

6.2.4 Épaisseur de la couche d'émail

L'épaisseur de la couche d'émail doit être comprise entre 0,8 mm et 2,0 mm, sauf dans les cas suivants:

- si l'augmentation de l'épaisseur est progressive jusqu'à la couche épaissie, l'épaisseur de la couche peut être supérieure de 0,2 mm à la limite supérieure indiquée ci-dessus; toutefois, la couche d'émail sur les zones convexes ne doit pas être plus épaisse que sur les zones voisines;
- pour les composants présentant un très faible rayon de courbure, l'épaisseur minimale de la couche peut être de 0,6 mm.

6.2.5 Dimensions et tolérances

Les dimensions et les tolérances correspondantes doivent être conformes à la DIN 2873.

6.2.6 Autres exigences

La face des collerettes doit être protégée par un capuchon protecteur. L'épaisseur à la base du capuchon doit protéger la face des collerettes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 28721-4:2015
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dea09b28-f5a2-4a2e-bccc-4c3302beec3c/iso-28721-4-2015>

7 Essais et certificats

7.1 Généralités

Les tubes et raccords à bride conformes à la présente partie de l'ISO 28721 doivent être fournis avec un relevé de contrôle «type 2.2» conforme à l'EN 10204. En outre, les parties contractantes peuvent conclure un accord concernant la fourniture d'un certificat d'essai des matériaux conforme à l'EN 10204 [voir [Article 5 d](#)].

7.2 Lieu de réalisation des essais

Les composants doivent être soumis à l'essai dans l'usine de fabrication.

7.3 Essais sur le substrat

Les matériaux de base doivent être soumis à l'essai selon l'EN 13480-2.

Les certificats d'essai des matériaux requis pour les matériaux de base doivent être spécifiés sur le bon de commande [voir [Article 5 d](#)].

7.4 Essais sur les composants émaillés

7.4.1 L'état extérieur de tous les composants émaillés doit être contrôlé visuellement, les surfaces émaillées étant propres.

7.4.2 Essai sous haute tension

Des essais sous haute tension doivent être réalisés conformément à l'EN 14430. Un essai préliminaire doit être effectué par le fabricant en utilisant une tension d'essai de 20 kV, et un essai de réception doit être réalisé en utilisant une tension d'essai de 12 kV.

7.4.3 Mesurage de l'épaisseur de la couche d'émail

Un dispositif ayant une incertitude inférieure à 5 % doit être utilisé pour mesurer l'épaisseur de la couche. La zone destinée à être soumise à l'essai doit être mesurée en différents points choisis de manière aléatoire. De plus, les zones critiques, telles que les petits rayons de courbure au niveau des transitions sur la section transversale, les zones présentant des irrégularités et les renflements localisés, doivent être mesurées.

7.4.4 Essai de corrosion chimique

La résistance de l'émail doit être soumise à l'essai une seule fois selon l'ISO 28706-2, l'ISO 28706-4 ou l'ISO 28706-5.

7.4.5 Certificats

Si un certificat de réception conforme à l'EN 10204 est fourni lors de la livraison, celui-ci doit comporter les informations suivantes:

- le numéro de coulée ou le petit symbole correspondant;
- la signature de l'inspecteur. (standards.iteh.ai)

8 Marquage

ISO 28721-4:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dea09b28-f5a2-4a2e-bccc-4e3301ca5/p/iso-28721-4:2015>

Tous les tubes et raccords à bride doivent porter un marquage indélébile et clair indiquant les informations suivantes:

- la marque du fabricant;
- le diamètre intérieur;
- ISO 28721-4.

Le marquage doit rester lisible en permanence.

NOTE L'embossage et le marquage au laser sont des exemples de méthodes de marquage appropriées.