

---

---

**Projection thermique — Revêtements  
appliqués par projection thermique  
— Représentation symbolique sur les  
dessins**

*Thermal spraying — Thermally sprayed coatings — Symbolic  
representation on drawings*

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

[ISO 12671:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021>



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

ISO 12671:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

|                                                                                                         | Page     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Avant-propos.....                                                                                       | iv       |
| <b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....                                                             | <b>1</b> |
| <b>2</b> <b>Références normatives</b> .....                                                             | <b>1</b> |
| <b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....                                                             | <b>1</b> |
| <b>4</b> <b>Généralités</b> .....                                                                       | <b>1</b> |
| <b>5</b> <b>Symboles</b> .....                                                                          | <b>1</b> |
| <b>6</b> <b>Position des symboles sur les dessins</b> .....                                             | <b>2</b> |
| <b>7</b> <b>Désignation d'un revêtement obtenu par projection thermique</b> .....                       | <b>2</b> |
| <b>8</b> <b>Instruction à observer lors de l'utilisation d'une nomenclature distincte</b> .....         | <b>4</b> |
| <b>9</b> <b>Instruction en cas d'utilisation d'un procédé de projection protégé par un brevet</b> ..... | <b>4</b> |
| <b>10</b> <b>Représentation et cotation</b> .....                                                       | <b>4</b> |
| <b>11</b> <b>Instructions supplémentaires</b> .....                                                     | <b>5</b> |
| <b>12</b> <b>Exemples</b> .....                                                                         | <b>5</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....                                                                              | <b>8</b> |

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

[ISO 12671:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021>

## 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 attirée 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 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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 240, *Projection thermique et revêtements obtenus par projection thermique*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 12671:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- mise à jour des exemples de désignation et des figures conformément aux normes les plus récentes en matière de terminologie et de matériaux dans le domaine de la projection thermique (voir l'ISO 14917, l'ISO 14919 et l'ISO 14232-1).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

# Projection thermique — Revêtements appliqués par projection thermique — Représentation symbolique sur les dessins

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la manière de faire figurer sur les dessins la représentation symbolique des revêtements obtenus par projection thermique.

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

## 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4636a307-f2d2-408b-bc04-4f6ec68e2589/iso-12671-2021>

## 4 Généralités

Les revêtements peuvent être indiqués en suivant les recommandations générales applicables aux dessins techniques. L'utilisation de cette représentation symbolique présente un intérêt dans les cas où le revêtement obtenu par projection thermique est très mince et/ou est constitué de plusieurs couches différentes superposées.

La représentation symbolique doit indiquer de façon claire toutes les informations nécessaires concernant le revêtement spécifique à obtenir, sans surcharger le dessin de notes ni lui adjoindre un autre dessin ou une vue de détail.

Cette représentation symbolique inclut un symbole élémentaire et un ou plusieurs symboles supplémentaires, ainsi que des indications complémentaires.

Si un grand nombre d'instructions nécessaires à la production du revêtement doit être mentionné, il est recommandé de faire figurer les instructions spécifiques sur le dessin ou de les définir dans une nomenclature distincte, le cas échéant (voir [Figures 6](#) et [7](#)).

## 5 Symboles

Le symbole élémentaire doit indiquer que le procédé concerne la projection thermique.

Les informations suivantes doivent être fournies par des symboles supplémentaires:

- le type de revêtement (revêtement adhérent ou revêtement supérieur);
- le procédé de projection et les traitements ultérieurs.

Les exigences suivantes peuvent être définies par des instructions supplémentaires:

- l'épaisseur de revêtement requise ou l'épaisseur finale du revêtement après usinage;
- le matériau pour projection thermique à utiliser;
- l'état de surface;
- le traitement après projection thermique du revêtement;
- une Spécification technique, qui définit les exigences nécessaires à l'achèvement du revêtement.

## 6 Position des symboles sur les dessins

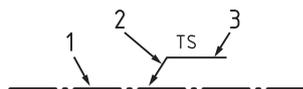
Le symbole complet doit comporter:

- la désignation du revêtement (à l'extérieur du contour de l'élément);
- une ligne repère;
- un trait de référence (trait continu) au-dessus duquel figure le symbole élémentaire;
- des instructions relatives au revêtement, au procédé de projection, à l'épaisseur du revêtement, au matériau pour projection thermique, à l'état de surface et aux traitements après projection thermique, le cas échéant.

La ligne repère et le trait de référence forment le repère de référence complet. Une fourche (voir Figure 2) peut être ajoutée à l'extrémité du trait de référence, pour permettre une représentation séparée du revêtement adhérent et du revêtement supérieur.

Le trait de référence doit, de préférence, être tracé parallèlement au bord inférieur du dessin ou, si cela est impossible, perpendiculairement à celui-ci.

Le symbole représentant le revêtement obtenu par projection thermique doit figurer au-dessus du trait de référence (voir Figure 1).



### Légende

- |    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 1  | désignation du revêtement (à l'extérieur du contour de l'élément) |
| 2  | ligne repère                                                      |
| 3  | trait de référence                                                |
| TS | revêtement obtenu par projection thermique (symbole élémentaire)  |

Figure 1 — Mode de représentation et symbole élémentaire

## 7 Désignation d'un revêtement obtenu par projection thermique

Une désignation comporte habituellement les symboles suivants, assortis d'indications supplémentaires:

**référence au présent document – symbole élémentaire – symbole supplémentaire – symbole représentant le procédé – matériau pour projection thermique – épaisseur du revêtement – traitement après projection thermique**

Le matériau pour projection thermique est désigné dans l'ISO 14232-1:2017 lorsqu'il s'agit de poudres et dans l'ISO 14919:2015 lorsqu'il s'agit de fils. Si la désignation ne comporte aucune date, l'édition la plus récente de ces normes doit être utilisée. Les abréviations ou désignations suivantes définissent

chacune le type de revêtement et les modes opératoires spécifiques utilisés pour les traitements après projection thermique:

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| BC  | revêtement adhérent                                           |
| TC  | revêtement supérieur                                          |
| as  | projeté                                                       |
| f   | fond                                                          |
| sm  | fini                                                          |
| s   | colmaté                                                       |
| m/c | usiné (tolérances de rugosité sur le dessin, voir Article 10) |
| X   | libre choix du procédé de projection                          |

NOTE Les désignations et abréviations relatives à la projection thermique sont données dans l'EN 14917.

Exemple de désignation n° 1:

**ISO 12671 – TS – TC – APS – ISO 14232-1:2017 – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> 60/40 – 250 – as**

ou

**ISO 12671 – TS – TC – X – ISO 14232-1:2017 – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> 60/40 – 250 ± 50 – as**

où

|                                                        |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TS                                                     | est le symbole élémentaire: revêtement obtenu par projection thermique;                                                     |
| TC                                                     | est le symbole supplémentaire: revêtement supérieur;                                                                        |
| APS                                                    | est le symbole représentant le procédé de projection: projection au plasma atmosphérique;                                   |
| ISO 14232-1:2017                                       | est le matériau pour projection thermique: poudre conforme à l'ISO 14232-1:2017,                                            |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiO <sub>2</sub> 60/40 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiO <sub>2</sub> (teneur en oxyde d'aluminium/oxyde de titane 60 % en masse/40 % en masse); |
| 250 ± 50                                               | est l'épaisseur du revêtement: 250 µm (projeté selon l'indication suivante « – as »);                                       |
| as                                                     | la surface demeure à l'état projeté, aucun traitement après projection thermique n'est indiqué;                             |
| X                                                      | représente le libre choix du procédé de projection.                                                                         |

Exemple de désignation n° 2:

**ISO 12671 – TS – TC – PFS – ISO 14232-1:2017 – NiCrBSi 83 10 – 350 – f+m/c**

ou

**ISO 12671 – TS – TC – X – ISO 14232-1:2017 – NiCrBSi 83 10 – 350 – f+m/c**

où

|                  |                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TS               | est le symbole élémentaire: revêtement obtenu par projection thermique;                                       |
| TC               | est le symbole supplémentaire: revêtement supérieur;                                                          |
| PFS              | est le symbole représentant le procédé de projection: projection de poudre à la flamme;                       |
| ISO 14232-1:2017 | est le matériau pour projection thermique: poudre conforme à l'ISO 14232-1:2017, NiCrBSi 83 10;               |
| 350              | est l'épaisseur du revêtement: 350 $\mu\text{m}$ (après usinage selon les indications suivantes « - f+m/c »); |
| f+m/c            | représente fondu et usiné;                                                                                    |
| X                | représente le libre choix du procédé de projection.                                                           |

## 8 Instruction à observer lors de l'utilisation d'une nomenclature distincte

Le présent article s'applique lorsqu'un élément est représenté par un ou plusieurs dessins et par une nomenclature distincte. Dans ce cas, le revêtement n'est indiqué, sur le dessin, que par un numéro de position (voir [Figure 6](#)). Les instructions concernant le revêtement, telles que le procédé de projection, l'épaisseur du revêtement et l'écart d'épaisseur admissible (notamment si les revêtements sont constitués d'un revêtement adhérent et d'un revêtement supérieur), le matériau pour projection thermique, l'état de surface et les traitements après projection thermique, doivent être définies dans la nomenclature ou au moyen d'une instruction technique spécifique (voir [Figure 6](#)).

## 9 Instruction en cas d'utilisation d'un procédé de projection protégé par un brevet

Dans le cas où un procédé de revêtement doit être appliqué, mais où son utilisation est protégée par un brevet (mode opératoire de projection, matériau pour projection thermique, paramètre de processus, etc.), la marque commerciale de ce procédé de revêtement peut être indiquée de la même manière qu'un «Revêtement selon spécification spéciale» (voir [Figure 7](#)), sous forme d'un symbole supplémentaire dans la représentation symbolique, ou peut être définie au moyen d'un numéro de position dans la nomenclature correspondante (voir [Figure 6](#)).

## 10 Représentation et cotation

La zone d'un élément qui doit être revêtue doit être indiquée sur le dessin par un trait à un point et un tiret large à l'extérieur du contour de l'élément. Si nécessaire, la dimension et la position de la plage de revêtement doivent être définies au moyen de cotes et de tolérances inscrites sur le dessin.

Les zones dont le revêtement est autorisé (par exemple, à l'extérieur de la plage de revêtement) doivent être indiquées par un trait à tirets larges à l'extérieur du contour de l'élément.

Les zones dont le revêtement n'est pas autorisé ne doivent pas être indiquées (voir [Article 11](#)).

La cote qui situe le revêtement par rapport à la face avant de la pièce de fabrication ne doit figurer que sur le dessin.

Les cotes de longueur et/ou de largeur ne doivent figurer que sur le dessin.

Chaque fois qu'un traitement après projection thermique est appliqué, les tolérances de rugosité doivent figurer sur le dessin à côté de la cote, en indiquant la norme applicable.

Les instructions concernant l'épaisseur du revêtement ou l'épaisseur du revêtement adhérent et du revêtement supérieur doivent figurer, accompagnées d'instructions supplémentaires, dans la représentation symbolique ou dans la nomenclature. L'épaisseur du revêtement doit s'appliquer

à l'état indiqué (par exemple, as = projeté, f = fondu, m/c = usiné, ou indications combinées: f+m/c = fondu et usiné).

Si aucune instruction supplémentaire n'est donnée concernant les écarts d'épaisseur du revêtement admissibles, les tolérances générales doivent s'appliquer.

## 11 Instructions supplémentaires

Des instructions supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour définir d'autres caractéristiques particulières; elles sont indiquées soit dans la représentation symbolique, soit dans une nomenclature distincte.

Les instructions incluant des instructions spécifiques d'exécution concernant la préparation, le mode opératoire de projection, le traitement thermique ou un colmatage spécial sont indiquées de préférence derrière le symbole élémentaire du revêtement obtenu par projection thermique, avec le numéro de spécification correspondant, ou bien par leur numéro de position dans la nomenclature (voir [Figure 7](#) et [Tableau 1](#)).

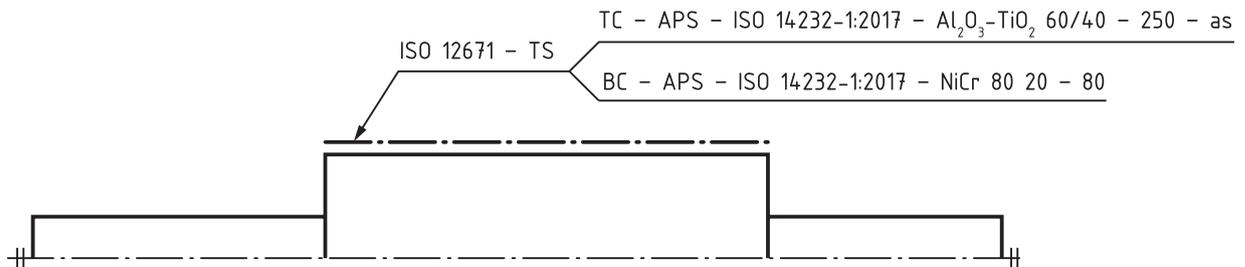
Concernant les dessins d'atelier uniquement, une observation portant sur le masquage des zones dont le revêtement n'est pas autorisé peut être faite à l'aide d'un signe spécifique les désignant (voir [Figure 5](#)).

En cas de restriction des écarts admissibles par rapport à l'épaisseur nominale, une observation doit être ajoutée à l'indication d'épaisseur du revêtement, soit sur le dessin, soit dans la nomenclature, soit dans une spécification individuelle.

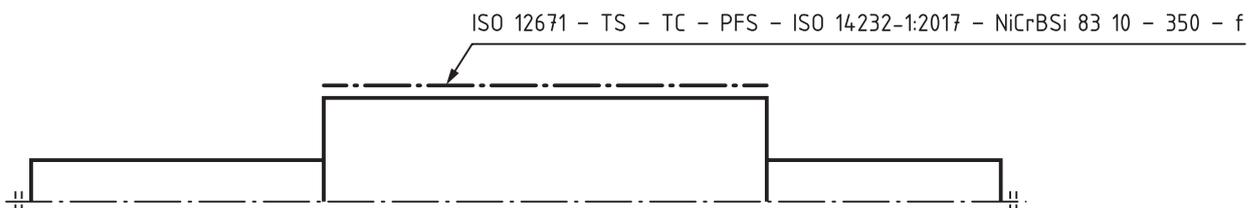
## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

## 12 Exemples

Les [Figures 2](#) à [6](#) montrent des exemples de la représentation symbolique de revêtements obtenus par projection thermique. La [Figure 7](#) montre la désignation d'un revêtement appliqué par projection thermique utilisant un numéro de position. Les instructions techniques relatives au revêtement obtenu par projection thermique doivent être définies dans la nomenclature.



**Figure 2 — Exemple d'un revêtement obtenu par projection thermique comportant un revêtement adhérent et un revêtement supérieur, appliqué par projection au plasma atmosphérique, matériaux pour projection thermique selon l'ISO 14232-1, surface du revêtement restant brute de projection**



**Figure 3 — Exemple d'un revêtement obtenu par projection thermique, revêtement supérieur uniquement, appliqué par projection de poudre à la flamme, matériau pour projection thermique selon l'ISO 14232-1, traitement par fusion après projection thermique**

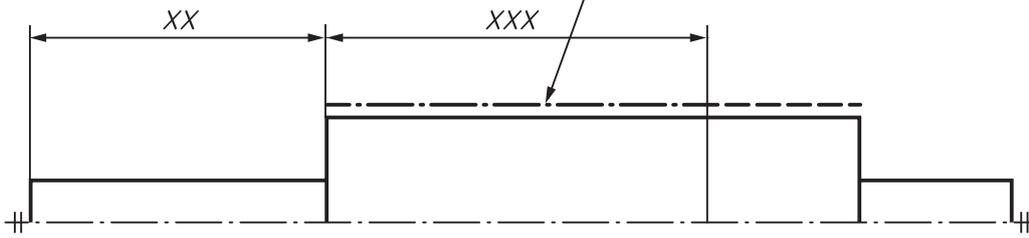
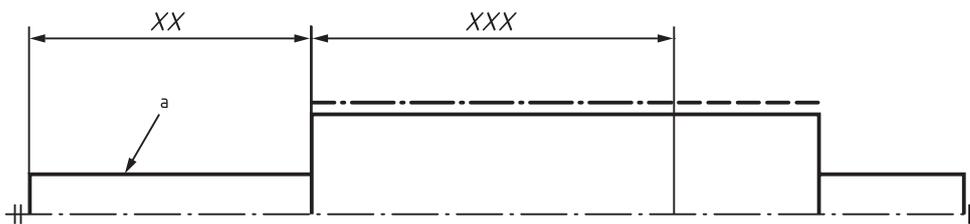


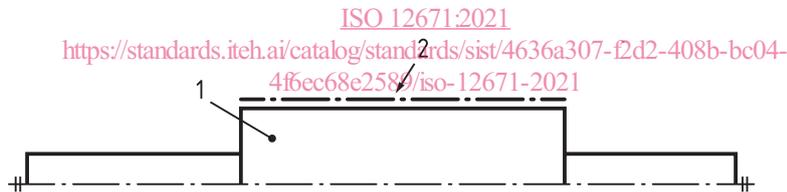
Figure 4 — Exemple d'un revêtement obtenu par projection thermique, revêtement supérieur uniquement, libre choix du procédé de projection, matériau pour projection thermique selon l'ISO 14919, zones revêtues (— · — · — · —), zones dont le revêtement n'est pas autorisé (sans marquage) et zones qui peuvent être revêtues (- - - - -)



a Masque.

iTeh STANDARD PREVIEW

Figure 5 — Exemple d'indication d'un masquage pour protéger une partie de la surface dont le revêtement n'est pas souhaité (pour dessins d'atelier seulement)



Légende

1 et 2 numéros de position, voir [Tableau 1](#).

NOTE Les instructions techniques sont définies par une spécification de mode opératoire de projection. Il convient d'indiquer son numéro d'identification dans la nomenclature, en l'associant au numéro de position correspondant.

Figure 6 — Exemple de revêtement obtenu par projection thermique

Tableau 1 — Exemple de nomenclature associée à la [Figure 6](#)

| Numéro de position | Objet      | Numéro d'identification | Révision | Masse kg |
|--------------------|------------|-------------------------|----------|----------|
| 1                  | Arbre      | ABC 111000              | —        | 150,0    |
| 2                  | Revêtement | TS 4711                 | —        | 4,5      |