
**Projection thermique — Poudres —
Composition et conditions techniques de
livraison**

*Thermal spraying — Powders — Composition and technical supply
conditions*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14232:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|--|----|
| Avant-propos..... | iv |
| Introduction..... | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Propriétés des poudres pour projection thermique et détermination des propriétés | 1 |
| 4 Classification des poudres | 5 |
| 5 Désignation | 14 |
| 6 Conditions techniques de livraison | 14 |
| 7 Identification de la poudre | 14 |
| 8 Certification | 14 |
| Annexe A (informative) Exemples illustrés mettant en évidence le rapport entre la configuration des particules et le procédé de fabrication | 15 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 14232 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

L'annexe A de la présente Norme Internationale est donnée uniquement à titre d'information.

ISO 14232:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

Introduction

La majorité des poudres pour revêtement par projection thermique commercialisées sont classées suivant leur composition et leur degré de pureté. Elles peuvent être caractérisées et spécifiées conformément aux informations de la présente Norme internationale qui a pour but de fournir aux fabricants et utilisateurs une meilleure compréhension de la grande variété de produits disponibles sur le marché.

En raison du nombre important de poudres pour projection thermique mentionnées dans la présente Norme internationale, il est fait usage de certaines abréviations communément utilisées. Les propriétés des couches projetées ne sont pas abordées et peuvent différer considérablement des propriétés du matériau d'origine en raison de conditions particulières de projection telles que la composition du gaz, l'efficacité du dépôt, la vitesse d'écoulement du matériau et la distance de séparation. Les applications de poudres pour projection thermique ne sont pas couvertes car elles ont fait l'objet de descriptions détaillées dans les textes et ouvrages de référence.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14232:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

Projection thermique — Poudres — Composition et conditions techniques de livraison

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale traite des propriétés physiques et chimiques des poudres couramment utilisées dans la fabrication de revêtements par projection thermique.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 3310-1:—¹⁾, *Tamis de contrôle — Exigences et essais — Partie 1: Tamis en tissus métalliques.*

ISO 3923-2:1981, *Poudres métalliques — Détermination de la masse volumique apparente — Partie 2: Méthode du volumètre de Scott.*

ISO 3954:1977, *Poudres pour emploi en métallurgie des poudres — Échantillonnage.*

ISO 4490:1978, *Poudres métalliques — Détermination de l'aptitude à l'écoulement au moyen d'un entonnoir calibré (Appareil de Hall).*

3 Propriétés des poudres pour projection thermique et détermination des propriétés

3.1 Échantillonnage et fractionnement des échantillons

L'échantillonnage et le fractionnement des échantillons doivent être effectués à partir d'un mélange homogène de granulométrie uniforme. Les instructions en vue de l'utilisation d'un appareillage et de méthodes adéquates pour l'accomplissement de ces tâches doivent être conformes à l'ISO 3954.

3.2 Composition chimique

La composition chimique doit être définie par une méthode d'essai appropriée, par exemple, la spectrométrie par absorption atomique, la spectroscopie de flamme en émission, l'analyse fluoroscopique par rayons X, etc.

1) À publier. (Révision de l'ISO 3310-1:1990)

3.3 Gamme de dimension des particules

Les gammes habituelles de dimension des particules s'appliquent aux dispositifs de poudre pour projection thermique.

Si la distribution granulométrique est déterminée par mesurage de la taille des particules conformément à l'ISO 3310-1, les limites supérieures indiquées peuvent être dépassées de 2 % au maximum en masse et les limites inférieures peuvent être dépassées de 5 % au maximum en masse. La dimension apparente des particules dépend de la technique de mesure, par conséquent les tolérances maximales acceptables pour les gammes supérieures et inférieures de dimensions de particules dépendent également de la méthode de mesure.

La méthode de mesure, la gamme de dimension des particules et les tolérances maximales admissibles sur les gammes supérieures et inférieures doivent faire l'objet d'un accord entre le fabricant de la poudre et le producteur du revêtement par projection thermique pour assurer la reproductibilité du procédé de projection thermique.

La poudre doit être fournie en fonction de l'application et du procédé de projection thermique. Des exemples de gammes habituelles de dimension de particules applicables aux procédés de projection thermique sont les suivants.

Les gammes habituelles de dimension de particules, en micromètres, sont:

- 22/5
- 45/22
- 90/45
- 45/5
- 63/16
- 106/32

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

3.4 Distribution granulométrique

Pour indiquer précisément les gammes de dimension des particules, il est nécessaire de mesurer les dimensions des particules ainsi que leur distribution. Il est préférable d'utiliser les méthodes de mesure par absorption des rayons X et par dispersion laser en raison de leur bien plus grande reproductibilité, rapidité et résolution comparativement aux méthodes de mesure par tamisage.

Les résultats des opérations de mesure des dimensions et de la distribution des particules dépendent des méthodes employées et, dans le cas des poudres agglomérées, sont en outre affectés par la solubilité du liant utilisé. Il est par conséquent nécessaire de vérifier la faisabilité de l'analyse de la poudre par la méthode d'essai choisie. Le certificat d'essai de la poudre analysée doit indiquer la méthode d'essai appliquée en plus de la distribution granulométrique.

3.5 Procédé de fabrication et forme des particules

Le procédé de fabrication d'une poudre doit être indiqué par un terme tel que «fondue», «collée», «agglomérée», «obtenue par atomisation», etc.

La forme des particules et leur surface peuvent être illustrées par des prises de vue obtenues par microscope à balayage électronique ou stéréomicroscope. Un contrôle de similarité peut être effectué en comparant les images obtenues à des échantillons de référence fournis par le fabricant. L'annexe A contient des exemples d'illustration du rapport entre le procédé de fabrication et la forme des particules.

3.6 Masse volumique apparente

La masse volumique apparente de la poudre doit être calculée conformément aux spécifications de l'ISO 3923-2. Elle doit être exprimée en grammes par centimètre cube.

3.7 Écoulement et aptitude à l'écoulement

L'aptitude à l'écoulement de la poudre doit être calculée conformément aux spécifications de l'ISO 4490. Elle doit être exprimée en secondes par 50 g.

3.8 Microstructure

La microstructure d'une particule de poudre peut être déterminée par coupe métallographique de la particule. La méthode de préparation a une importance déterminante et doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

3.9 Détermination des phases

Le type, la quantité, la forme, la configuration, la composition et les dimensions des phases des poudres polyphasées peuvent être déterminés par une analyse microstructurale par rayons X, au moyen d'une microsonde ou par une analyse métallographique et une analyse quantitative des images.

3.10 Résumé

L'importance des propriétés des poudres pour projection thermique en fonction du procédé de projection et de la classe du matériau est indiquée dans le Tableau 1.

ITeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232:2000
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cea5a033-2ad2-4630-9a6f-971fd9a6b495/iso-14232-2000>

Tableau 1 — Importance des propriétés des poudres pour projection thermique selon le procédé de projection et la classe du matériau

| | Composition chimique | Dimensions des particules | Forme des particules | Masse volumique apparente | Aptitude à l'écoulement | Microstructure | Composition des phases | Domaine de fusion |
|--|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|------------------------|-------------------|
| Classes de poudre | | | | | | | | |
| Métaux purs | +++ | +++ | ++ | + | + | - | - | - |
| Alliages métalliques | +++ | +++ | ++ | + | + | - | + | ++ ^a |
| Carbures, carbures métalliques, carbures à base d'alliages métalliques | +++ | +++ | ++ | + | + | ++ | ++ | - |
| Oxydes, phosphates et autres céramiques non carburées | +++ | +++ | ++ | + | + | + | + | - |
| Matériaux organiques | +++ | +++ | + | + | ++ | - | - | +++ ^b |
| Différents procédés de projection thermique | | | | | | | | |
| Projection au plasma | ++ | +++ | ++ | - | + | - | ++ ^c | - |
| Projection à flamme | ++ | +++ | +++ | ++ | + | - | - | +++ ^a |
| Projection à grande vitesse dans une flamme | ++ | +++ | +++ | ++ | + | - | ++ ^c | + |
| <p>+++ Spécification impérative / propriété critique.</p> <p>++ Spécification recommandée / propriété importante.</p> <p>+ Détail supplémentaire.</p> <p>- Sans importance.</p> <p>a Pour les alliages autofondants.</p> <p>b Critères supplémentaires dans le cas de la projection de matériaux organiques: température de décomposition, résistance à l'oxydation du matériau fondu et caractéristiques toxicologiques.</p> <p>c Détail nécessaire dans le cas de la projection de carbures et d'oxydes (par exemple $ZrO_2-Y_3O_3$).</p> | | | | | | | | |

4 Classification des poudres

4.1 Généralités

Les poudres pour projection thermique sont classées comme suit en fonction de leur composition chimique:

- métaux purs (paragraphe 4.2, Tableau 2) ;
- alliages de métaux et composites (paragraphe 4.3, Tableaux 3 à 11) ;
- carbures, carbures métalliques, carbures à bases d'alliages de métaux et composites (paragraphe 4.4, Tableau 12) ;
- oxydes, phosphates et autres céramiques non carburées (paragraphe 4.5, Tableau 13) ;
- matériaux organiques (paragraphe 4.6).

Les poudres composées d'un mélange de divers éléments ne sont pas énumérées.

4.2 Métaux purs

Tableau 2 — Poudres de métaux purs

| Numéro de code | Constituant principal | Composition chimique, % | | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | | O max. | C max. | N max. | H max. | Al max. | Co max. |
| 1.1 | Ti 99 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | — | — |
| 1.2 | Nb 99 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | — | — |
| 1.3 | Ta 99 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | — | — |
| 1.4 | Cr 98,5 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | — | 0,5 | — |
| 1.5 | Mo 99 | 0,3 | 0,15 | 0,1 | — | — | — |
| 1.6 | W 99 | 0,3 | 0,15 | 0,1 | — | — | 0,3 |
| 1.7 | Ni 99,3 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | — | — | — |
| 1.8 | Cu 99 | — | — | — | — | — | — |
| 1.9 | Al 99 | 0,5 | — | — | — | — | — |
| 1.10 | Si 99 | — | — | — | — | — | — |