
**Poudres métalliques, à l'exclusion des
métaux-durs — Méthode d'essai des
poudres infiltrantes à base cuivre**

*Metallic powders, excluding hardmetals — Method for testing copper-
base infiltrating powders*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14168:2003

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-
a832202bef73/iso-14168-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003)



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 14168:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003>

© ISO 2003

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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 14168 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 119, *Métallurgie des poudres*, sous-comité SC 2, *Échantillonnage et méthodes d'essais des poudres (y compris les poudres pour métaux-durs)*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 14168:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003>

Introduction

La structure des matériaux frittés est généralement poreuse. Il existe, cependant, un groupe de matériaux métalliques dont la porosité est considérablement réduite par remplissage de leurs pores ouverts avec un alliage à point de fusion plus bas, ce qui est rendu possible par l'action capillaire de ces pores. Ce groupe de matériaux est connu sous le nom de matériaux infiltrés.

Dans la plupart des cas, ce processus utilise l'infiltration de cuivre, ou d'un alliage de cuivre, fondant dans un squelette dont le point de fusion est plus élevé.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14168:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003>

Poudres métalliques, à l'exclusion des métaux-durs — Méthode d'essai des poudres infiltrantes à base cuivre

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination des caractéristiques de performance des poudres infiltrantes à base cuivre.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 2738:1999, *Matériaux métalliques frittés, à l'exclusion des métaux-durs — Matériaux métalliques frittés perméables — Détermination de la masse volumique, de la teneur en huile et de la porosité ouverte*

ISO 3325:1996, *Matériaux métalliques frittés à l'exclusion des métaux-durs — Détermination de la résistance à la rupture transversale*

ISO 3927:2001, *Poudres métalliques, à l'exclusion des poudres pour métaux-durs — Détermination de la compressibilité sous compression uniaxiale*

ISO 3995:1985, *Poudres métalliques — Détermination de la résistance de comprimés rectangulaires à cru*

ISO 4492:1985, *Poudres métalliques à l'exclusion des poudres pour métaux-durs — Détermination de changements dimensionnels liés à la compression et au frittage*

ISO 4498-1:1990, *Matériaux métalliques frittés à l'exclusion des métaux-durs — Détermination de la dureté apparente — Partie 1: Matériaux ayant essentiellement une dureté uniforme dans la section*

3 Principe

L'infiltrant est placé au contact d'un squelette, en général ferreux, et l'on chauffe ces deux composants au-delà du point de fusion de l'infiltrant.

L'efficacité de l'infiltration et le résidu libre sont calculés.

4 Appareillage

4.1 Machine d'essai de compression ou presse hydraulique, capable d'appliquer la pression requise.

4.2 Outils de compactage, pour produire les éprouvettes requises et les compacts infiltrants.

4.3 Four, de type à moufle ou de type équivalent possédant une zone de chauffe capable de maintenir une température de $1\,120\text{ °C} \pm 8\text{ °C}$, les zones de chauffe et de refroidissement étant sous atmosphère contrôlée non oxydante.

4.4 Balance, capable de peser avec une exactitude de $\pm 0,01\text{ g}$.

4.5 Micromètres, capables de mesurer avec une exactitude de $\pm 5\text{ }\mu\text{m}$.

5 Éprouvettes

5.1 Pour tester une poudre infiltrante, on utilisera de préférence un squelette à infiltrer de 25 mm de diamètre et de 12,7 mm de hauteur (voir l'ISO 3927). L'infiltration peut être effectuée en une seule opération avec le frittage du compact à infiltrer, ou bien en une opération distincte après frittage. Le choix de réaliser le frittage et l'imprégnation en une ou deux étapes doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

La composition du squelette (fixée pour tous les essais), y compris le type de matériau et la masse volumique à cru, doit également faire l'objet d'un accord entre les parties concernées. On pourra déterminer l'uniformité des squelettes par mesure de la masse et des dimensions. La masse doit être comprise dans une limite de $\pm 0,5\%$ de la moyenne.

5.2 Il convient que le compact infiltrant soit de préférence un cylindre de 12,7 mm de diamètre nominal, compacté à partir d'un mélange infiltrant de cuivre ou à base cuivre. Normalement, le mélange infiltrant contiendra aussi un lubrifiant sec. La composition de l'infiltrant, y compris le type de lubrifiant, ainsi que la masse et la masse volumique à cru du compact infiltrant doivent faire l'objet d'un accord entre les parties concernées. On doit déterminer l'uniformité des compacts infiltrants par pesage; la masse d'un compact doit être comprise dans une limite de $\pm 0,5\%$ de la moyenne.

5.3 Le compact infiltrant conseillé a une surface de $126,5\text{ mm}^2$ en contact avec l'éprouvette sur laquelle il est placé. Comme les résultats de l'essai peuvent être affectés par la masse d'infiltrant traversant la surface de contact, ramenée à l'unité de surface, celle-ci doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées et être consignée dans le rapport d'essai.

5.4 Autre éprouvette d'essai (squelette): la barre de résistance à la flexion décrite dans l'ISO 3995, l'ISO 4492 et l'ISO 3325. L'avantage d'utiliser une telle éprouvette pour l'essai est de pouvoir mesurer à la fois l'efficacité de l'infiltration et la résistance à la flexion.

5.5 Autres éprouvettes d'essai (squelettes): toute pièce de matériau ferreux dont la composition, la masse volumique à cru ou la masse volumique frittée sont acceptables aux parties concernées. De même pour le compact infiltrant: toute forme disponible acceptable aux parties concernées peut être utilisée, et dont la composition, le lubrifiant, la masse et la masse volumique à cru font l'objet d'un accord entre les parties concernées. Les masses des squelettes et des compacts infiltrants doivent être comprises dans une limite de $\pm 0,5\%$ de leurs moyennes respectives.

6 Mode opératoire

6.1 Peser les éprouvettes d'essai (squelettes) et mesurer avec exactitude leurs dimensions. Trois éprouvettes d'essai doivent être préparées pour chacun des infiltrants à évaluer.

La masse volumique du squelette se détermine soit par calcul à partir de la masse et des dimensions, soit par pesage dans l'air et dans l'eau comme décrit dans l'ISO 2738.

Placer les squelettes sur un plateau ou dans une nacelle appropriés au transport des éprouvettes d'essai à travers le four où s'effectuera l'infiltration. Les parties concernées doivent s'accorder sur le type de plateau ou de nacelle. Il faut prendre soin d'éviter tout contact avec des matériaux qui réagiraient avec le squelette ou l'infiltrant. Les squelettes sont normalement positionnés avec une des faces poinçon vers le haut.

6.2 Le compact infiltrant, pesé, doit être approximativement centré sur la face supérieure du squelette (face tournée vers le poinçon supérieur). Soit m_1 la masse d'infiltrant. L'utilisation d'une petite quantité de solution collante de saccharose, ou tout autre adhésif entre les deux éléments, ou toute autre méthode destinée à maintenir en place le compact infiltrant doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées. Les éprouvettes ne doivent pas se toucher et doivent être largement espacées.

Une poudre infiltrante de référence, qui a été agréée par les parties concernées, doit être testée en même temps que l'infiltrant en cours d'essai. La comparaison entre l'infiltrant de référence et l'infiltrant en essai servira à vérifier que les conditions d'essai, en particulier les paramètres de four et d'atmosphère, ne sont pas anormales.

Des échantillons supplémentaires des squelettes, sans aucun compact infiltrant à leur contact, doivent être passés également dans le four. Après le traitement, la masse m_2 de ces échantillons supplémentaires doit être déterminée. Cette valeur pourra être utilisée pour corriger la masse originelle des squelettes éprouvettes, afin de tenir compte de la perte de masse qui résulte de la réduction des oxydes, de la décarburation, de la perte de substances volatiles et de la volatilisation des lubrifiants quand des squelettes éprouvettes crues sont utilisées.

6.3 Les conditions précises d'infiltration doivent être convenues entre les parties concernées. Il est suggéré que soient déterminées et enregistrées les données d'infiltration suivantes:

- durée et vitesse de la montée en température, durée et vitesse de la descente de température et durée au palier de température;
- plage de températures du four pendant l'infiltration;
- atmosphère du four, y compris la teneur en eau, à l'entrée du four ou échantillonnée dans la zone chaude, et la vitesse du gaz calculée à partir de la section du moufle.

6.4 Observer et noter l'apparence des éprouvettes infiltrées au moment où chaque plateau est retiré du four.

Peser chaque éprouvette infiltrée, plus tout résidu, en prenant des précautions pour tenir compte de la masse de tout résidu non adhérent qui serait tombé. Tout résidu libre retrouvé sur le plateau doit être affecté à cette masse, s'il peut être établi sans hésitation qu'il provient bien de telle éprouvette et non pas de telle autre. Soit m_3 la masse moyenne d'une éprouvette infiltrée.

Faire disparaître tout le résidu libre en retournant les éprouvettes infiltrées, et repeser en l'absence de résidu. Dans le cas d'une poudre sans résidu, les éprouvettes infiltrées peuvent être pesées telles quelles. Avec certains infiltrants, il se produira un «bouton» qui adhèrera légèrement; il y aura lieu de gratter cette forme de résidu avant pesage de l'éprouvette. Soit m_4 la masse moyenne d'une éprouvette infiltrée nettoyée.

Examiner les surfaces de l'éprouvette infiltrée, en particulier celle qui a été en contact avec le compact infiltrant, en utilisant un grandissement d'environ $\times 10$. Consigner la présence de résidu adhérent. Évaluer et noter l'importance de l'érosion. Il convient que l'évaluation se fasse selon des critères établis par agrément entre les parties concernées. En plus de l'importance de l'érosion, des données concernant la quantité d'infiltrant traversant l'unité de surface doivent aussi figurer dans le rapport d'essai. L'importance de l'érosion tend à croître quand la quantité d'infiltrant s'écoulant au travers de l'unité de surface croît.

NOTE Généralement, un infiltrant est considéré comme inacceptable si du résidu adhère à la pièce infiltrée. Cela peut être déterminé par l'examen décrit ci-dessus. Si l'on désire des mesures quantitatives, la quantité de résidu adhérent peut être déterminée comme étant la différence entre la masse avant et après élimination de tout adhérent résiduel par ponçage, meulage ou limage.

6.5 Mesurer avec exactitude les dimensions des éprouvettes infiltrées.

On détermine le changement dimensionnel des éprouvettes infiltrées en faisant la différence des dimensions avant et après l'infiltration; il est exprimé en pourcentage. Le changement dimensionnel peut aussi être présenté comme la différence entre les cotes de la matrice et les dimensions de la pièce infiltrée, en utilisant les formules données dans l'ISO 4492:1985.

6.6 Déterminer la masse volumique de l'éprouvette infiltrée soit par calcul à partir de la masse et des dimensions, soit par pesée dans l'air et dans l'eau, conformément à la méthode décrite dans l'ISO 2738.

6.7 Déterminer la résistance à la flexion des éprouvettes en utilisant le mode opératoire décrit dans l'ISO 3325, dans le cas où l'on utilise l'éprouvette de résistance à la flexion (voir 6.4).

6.8 Déterminer la dureté des éprouvettes infiltrées en utilisant les modes opératoires décrits dans l'ISO 4498. Pour la détermination de la dureté, les parties concernées doivent convenir de l'emplacement des points de mesure.

7 Calculs et expression des résultats

7.1 Calculer l'efficacité brute par la formule suivante:

$$\text{Efficacité, \%} = \frac{m_4 - m_2}{m_1} \times 100$$

où

m_4 est la masse de l'éprouvette infiltrée, en grammes, après élimination du résidu;

m_2 est la masse de l'éprouvette frittée non infiltrée, en grammes (voir 6.2);

m_1 est la masse du compact infiltrant, en grammes.

7.2 Calculer la quantité totale de résidu non adhérent comme suit:

$$\text{Résidu, \%} = \frac{m_3 - m_4}{m_1} \times 100$$

où

m_3 est la masse de l'éprouvette infiltrée, plus tout le résidu, en grammes;

m_4 est la masse de l'éprouvette infiltrée, en grammes, après élimination du résidu;

m_1 est la masse du compact infiltrant, en grammes.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- composition, masse et masse volumique de l'éprouvette squelette;
- identité ou composition, masse et masse volumique à cru, de l'infiltrant utilisé;
- masse d'infiltrant traversant l'unité de surface de contact;
- paramètres du four d'infiltration, y compris température, durée, nature et vitesse de l'atmosphère;
- aspect des éprouvettes infiltrées;
- indice d'érosion;

- g) efficacité, arrondie au 1 % le plus proche;
- h) quantité de résidu, arrondie au 1 % le plus proche (ou au 0,1 % le plus proche pour les résidus inférieurs à 1 %);
- i) changement dimensionnel;
- j) masse volumique infiltrée;
- k) résistance à la flexion, si testée;
- l) dureté.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14168:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd041b78-16e4-4fd6-a36f-a832202bef73/iso-14168-2003>