

---

---

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

*Metallic powders, excluding powders for hardmetals —  
Determination of dimensional changes associated with compacting  
and sintering*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4492:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>



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

ISO 4492:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
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>Principe</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Paramètres d'essai</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Symboles et désignation</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>2</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>2</b>
<b>9</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>3</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>Annexe A (informative) Informations sur le comportement aux changements dimensionnels</b> .....	<b>8</b>

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

[ISO 4492:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>

## 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 4492 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)*.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition (ISO 4492:1985), qui a fait l'objet d'une révision mineure.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>

# Poudres métalliques à l'exclusion des poudres pour métaux-durs — Détermination de changements dimensionnels liés à la compression et au frittage

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode par laquelle les changements dimensionnels liés à la compression et au frittage des poudres métalliques sont comparés à ceux d'une poudre de référence mise en œuvre dans des conditions similaires (voir [Article 4](#)).

La méthode s'applique à la détermination de trois types de changements dimensionnels survenant au cours du traitement des poudres métalliques, à l'exclusion des poudres pour métaux-durs.

## 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 2740, *Matériaux en métal fritté, à l'exclusion des métaux-durs — Éprouvettes pour essai de traction*

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

[ISO 4492:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013)

## 3 Principe

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>

Compression d'une poudre ou d'un mélange de poudres métalliques avec adjonction de lubrifiant en vue d'obtenir une éprouvette, puis frittage de celle-ci dans des conditions contrôlées. Selon le changement dimensionnel particulier requis, mesurage des dimensions de la cavité de la matrice non remplie, sur le comprimé cru et/ou sur l'éprouvette frittée. Calcul de la différence algébrique entre les diverses mesures, en pourcentage de la dimension de la cavité de la matrice ou du comprimé cru (voir [Article 9](#)).

Des essais sont effectués en parallèle sur des éprouvettes étalons réalisées à partir d'un lot de poudre de référence et sur les éprouvettes à étudier et les changements dimensionnels des deux poudres sont notés.

## 4 Paramètres d'essai

La poudre de référence doit être choisie par accord entre le fournisseur et l'utilisateur et doit avoir une composition et des propriétés les plus voisines possibles de celles de la poudre devant être soumise à essai.

Les trois types suivants de changement dimensionnel sont traités dans la présente Norme internationale.

**4.1 Entre dimensions de la matrice et dimensions du comprimé (détente):** Augmentation des dimensions d'un comprimé, mesurées perpendiculairement à la direction de la compression, après son éjection de la matrice.

**4.2 Entre l'état comprimé et l'état fritté (changement dimensionnel dû au frittage):** Changement des dimensions d'un objet résultant du frittage.

**4.3 Entre les dimensions de la matrice et celles de la pièce frittée (changement dimensionnel total).**

## 5 Symboles et désignation

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Désignation	Unité
$d_D$	Dimension mesurée de la matrice non chargée	mm
$d_G$	Dimension mesurée du comprimé cru	mm
$d_S$	Dimension mesurée du comprimé fritté	mm
$\Delta d_{DG}$	Détente	% (+)
$\Delta d_{GS}$	Changement dimensionnel dû au frittage	% (+ ou -)
$\Delta d_{DS}$	Changement dimensionnel total	% (+ ou -)

## 6 Appareillage

**6.1 Outillage de compression**, permettant de préparer des éprouvettes cylindriques (voir [Figure 1](#)), ou rectangulaires (voir [Figure 2](#)), des éprouvettes de traction (selon l'ISO 2740) ou des éprouvettes similaires aux pièces réelles à fabriquer avec la poudre considérée.

**6.2 Presse**, capable d'exercer les pressions nécessaires pour obtenir la masse volumique requise ou la pression de compression requise (voir [Figure 3](#)).

**6.3 Balance**, capable de peser au moins 100 g avec une précision de  $\pm 0,01$  g.

**6.4 Micromètre**, ou tout autre appareil approprié, permettant de mesurer les dimensions des comprimés et de la matrice avec une précision de  $\pm 0,005$  mm.

**6.5 Four de frittage**, capable d'établir des conditions de frittage (courbe temps-température et atmosphère) aussi voisines que possible de celles utilisées dans l'industrie pour le type de matériau devant être à soumis à essai.

## 7 Échantillonnage

Des quantités représentatives des poudres d'essai et de référence, suffisantes pour former au moins trois comprimés, doivent être prélevées.

## 8 Mode opératoire

**8.1** Mélanger la poudre d'essai et la poudre de référence dans les mêmes conditions et avec la même masse d'additifs, y compris le lubrifiant, prélevés chacun dans le même lot, pour obtenir la composition des pièces frittées pour lesquelles la poudre est utilisée.

Si la poudre d'essai est fournie prête à être comprimée, elle doit être soumise à essai dans les conditions de réception.

Pour éviter les risques de déformation lors du frittage, il est recommandé de préparer des éprouvettes d'épaisseur inférieure à 5 mm.

**8.2** Mesurer, à 0,005 mm près, la dimension soumise à essai (diamètre ou longueur) de la matrice non remplie et noter la valeur  $d_D$  obtenue.

**8.3** Presser, à la masse volumique convenue ou à la pression de compression convenue, au moins trois comprimés de la poudre d'essai et de la poudre de référence, préparées de la manière indiquée en [8.1](#).

**8.4** Mesurer, à 0,005 mm près, la dimension soumise à essai des comprimés crus et noter la valeur  $d_G$  obtenue.

**8.5** Fritter les comprimés d'essai et de référence placés les uns à côté des autres dans les conditions de temps, de température et d'atmosphère simulant les conditions de fabrication des pièces frittées pour lesquelles la poudre est utilisée.

NOTE Les éléments tels que le support utilisé pour les éprouvettes en vue d'empêcher leurs déformations (par exemple, plaque de céramique ou tapis du four), la vitesse de mise en température, l'atmosphère et la vitesse de refroidissement, peuvent jouer sur les changements dimensionnels mesurés; ils doivent donc être pris en compte.

**8.6** Après refroidissement à température ambiante, mesurer à 0,005 mm près, la dimension soumise à essai des comprimés d'essai et de référence frittés et noter la valeur  $d_S$  obtenue, en s'assurant que les dimensions avant et après frittage sont prises aux mêmes endroits sur les comprimés.

## 9 Expression des résultats

**9.1** Les changements dimensionnels, exprimés en pourcentage, sont donnés par les formules suivantes:

### 9.1.1 Changement dimensionnel du comprimé cru (détente)

$$\Delta d_{DG} = \frac{d_G - d_D}{d_D} \times 100$$

### 9.1.2 Changement dimensionnel dû au frittage (positif ou négatif)

$$\Delta d_{GS} = \frac{d_S - d_G}{d_G} \times 100$$

ISO 4492:2013  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dbc26553-b3f2-460e-8cc3-7cc06295143a/iso-4492-2013>

### 9.1.3 Changement dimensionnel total (positif ou négatif)

$$\Delta d_{DS} = \frac{d_S - d_D}{d_D} \times 100$$

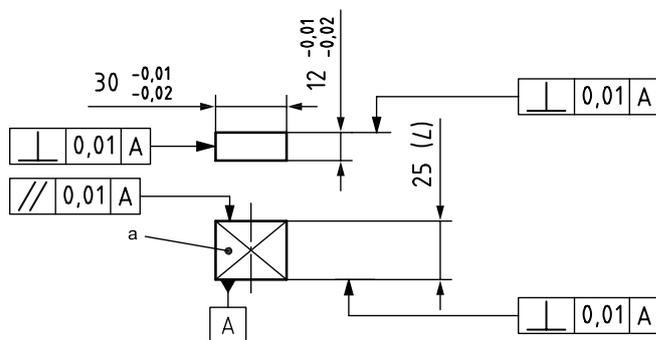
**9.2** Les changements dimensionnels des poudres d'essai et de référence sont donnés par la moyenne d'au moins trois déterminations, arrondie à 0,01 % près.

## 10 Rapport d'essai

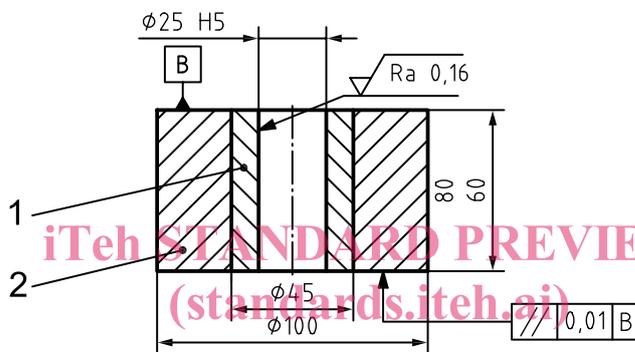
Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale;
- b) toutes les précisions nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- c) toutes les précisions nécessaires à l'identification de la poudre de référence;
- d) le type et les dimensions de l'éprouvette avant frittage;
- e) la masse volumique du comprimé cru ou si les comprimés ont été compressés à une pression de compression requise;
- f) les détails du frittage;
- g) le résultat obtenu;

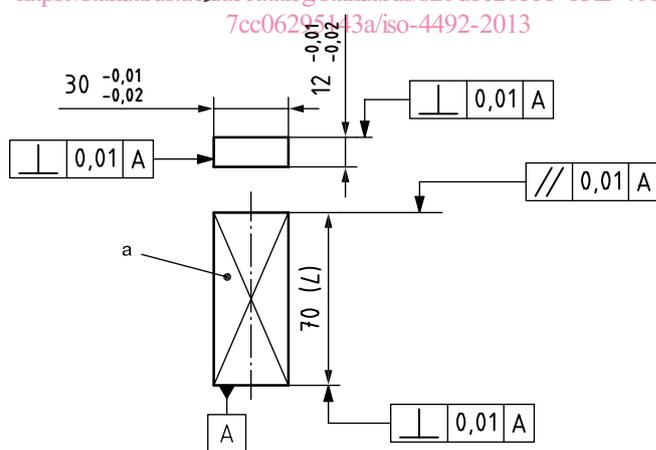
- h) toutes les opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale ou considérées comme facultatives;
- i) des précisions concernant tout phénomène susceptible d'avoir influé sur le résultat.



a) Poinçon supérieur,  $L = H - 10$



b) Matrice,  $H = 60 \text{ à } 80$

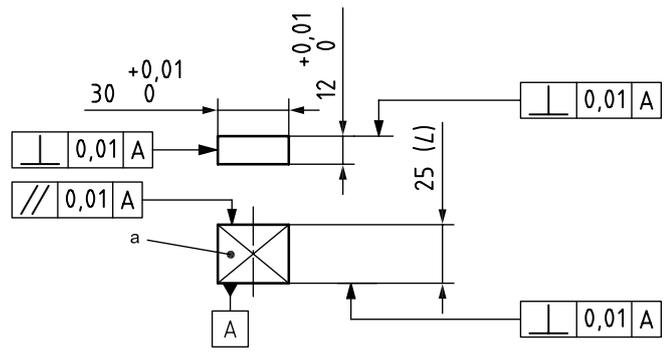


c) Poinçon inférieur,  $L = H + 35$

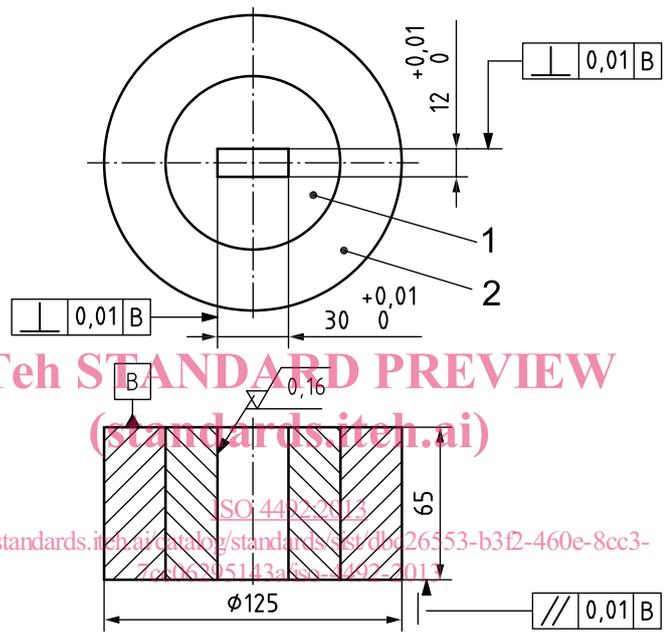
**Légende**

- 1 carbure métallique
- 2 frette de matrice
- H hauteur de la matrice de l'outil

**Figure 1 — Exemple d'outillage pour obtenir un comprimé cylindrique**



a) Poinçon supérieur,  $L = 25$



b) Matrice