

---

---

**Poudres métalliques — Détermination  
de la masse volumique apparente —**

**Partie 1:  
Méthode de l'entonnoir**

*Metallic powders — Determination of apparent density —*

*Part 1: Funnel method*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 3923-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018>



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

[ISO 3923-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2018

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  
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>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Symboles et désignations</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Échantillon</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>3</b>
<b>9</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>4</b>
<b>10</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>4</b>
10.1 <b>Répétabilité</b> .....	<b>4</b>
10.2 <b>Reproductibilité</b> .....	<b>4</b>
<b>11</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe A (normative) Entonnoir de Carney</b> .....	<b>5</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>6</b>

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

[ISO 3923-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018>

## 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.

(standards.iteh.ai)

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

Le présent document a été élaboré 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 quatrième édition, qui annule et remplace la troisième édition (ISO 3923-1:2008), a fait l'objet d'une mise à jour concernant l'entonnoir utilisé dans la méthode de Gustavsson. En outre, les figures illustrant les entonnoirs ont été retirées et remplacées par des références aux normes de méthodes d'essai appropriées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 3923 se trouve sur le site web de l'ISO.

# Poudres métalliques — Détermination de la masse volumique apparente —

## Partie 1: Méthode de l'entonnoir

### 1 Domaine d'application

Le présent document décrit la méthode dite de l'entonnoir, permettant de déterminer la masse volumique apparente des poudres métalliques dans des conditions normalisées.

Cette méthode s'applique aux poudres métalliques qui s'écoulent librement au travers d'un orifice de 2,5 mm de diamètre. Elle peut toutefois être utilisée pour des poudres qui s'écoulent avec difficulté au travers d'un orifice de 2,5 mm de diamètre mais librement au travers d'un orifice de 5 mm de diamètre.

Des méthodes de détermination de la masse volumique apparente des poudres qui ne s'écoulent pas au travers d'un orifice de 5 mm de diamètre sont spécifiées dans l'ISO 3923-2<sup>[1]</sup>.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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). <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018>

ISO 4490, *Poudres métalliques — Détermination du temps d'écoulement au moyen d'un entonnoir calibré (appareil de Hall)*

ISO 13517, *Poudres métalliques — Détermination du temps d'écoulement au moyen d'un entonnoir calibré (cône d'écoulement de Gustavsson)*

### 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/>.

### 4 Principe

Mesurage de la masse d'une certaine quantité de poudre qui, en vrac, remplit exactement un récipient de volume connu.

L'état de vrac est obtenu grâce à l'utilisation d'un entonnoir placé à une hauteur déterminée au-dessus du récipient lors du remplissage de ce dernier.

La masse volumique apparente est le rapport entre la masse et le volume.

## 5 Symboles et désignations

Les symboles et désignations utilisés dans le présent document sont définis dans le [Tableau 1](#).

**Tableau 1**

Symbole	Désignation	Unité
$\rho_a$	Masse volumique apparente des poudres métalliques (terme général)	g/cm <sup>3</sup>
$\rho_{ac}$	Masse volumique apparente déterminée par la méthode de l'entonnoir	g/cm <sup>3</sup>
$m$	Masse de la poudre	g
$V$	Volume du récipient	cm <sup>3</sup>

## 6 Appareillage

**6.1** Les **entonnoirs** autorisés présentent les caractéristiques suivantes:

- un orifice de 2,5 mm de diamètre et un angle du cône de 60° (entonnoir de Hall conformément à l'ISO 4490);
- un orifice de 2,5 mm de diamètre et un angle du cône de 30° (entonnoir de Gustavsson conformément à l'ISO 13517);
- un orifice de 5,0 mm de diamètre et un angle du cône de 60° (entonnoir de Carney conformément à l'[Annexe A](#)).

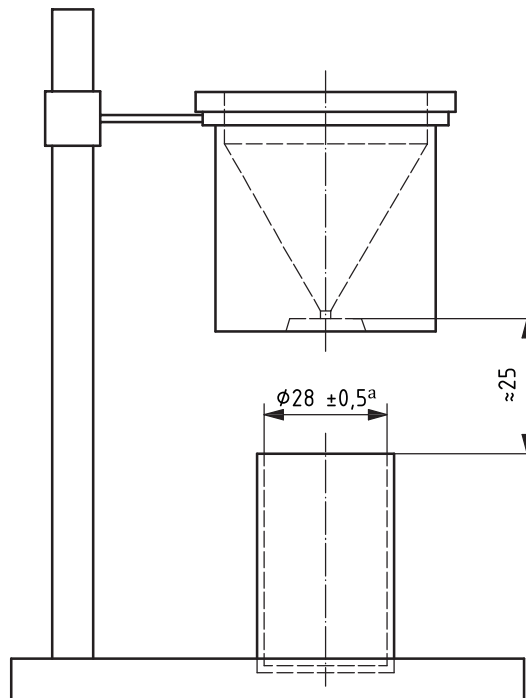
**6.2 Récipient cylindrique**, d'une capacité de  $(25 \pm 0,03)$  cm<sup>3</sup> et d'un diamètre intérieur de  $(28 \pm 0,5)$  mm. Un récipient de la même capacité et d'un diamètre intérieur de  $(30 \pm 1)$  mm est également acceptable. Une valeur de  $(28 \pm 0,5)$  mm est cependant l'option privilégiée pour la fabrication de nouveaux appareillages.

Il convient que le récipient comme les entonnoirs soient fabriqués en matériau métallique non magnétique, résistant à la corrosion, et qu'ils présentent une épaisseur de paroi et une dureté suffisantes pour éviter toute déformation ou usure excessive. Il convient que les surfaces internes du récipient et des entonnoirs soient polies.

**6.3 Balance**, de capacité suffisante, capable de peser l'échantillon pour essai avec une exactitude de  $\pm 0,01$  g.

**6.4 Support exempt de vibrations**, constitué d'une colonne et d'une base horizontale, sur lequel placer le récipient et l'entonnoir de telle manière que l'orifice de l'entonnoir arrive à  $(25 \pm 0,5)$  mm au-dessus du bord supérieur du récipient et dans l'axe de ce dernier (voir [Figure 1](#)).

Dimensions en millimètres



- a Un récipient de même capacité et d'un diamètre intérieur de  $(30 \pm 1)$  mm est également acceptable (voir 6.2).

**Figure 1 — Montage du support de l'entonnoir et du récipient**

ISO 3923-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226-93d61a8fc60c/iso-3923-1-2018>

## 7 Échantillon

**7.1** L'échantillon pour essai doit présenter un volume d'au moins  $100 \text{ cm}^3$  pour permettre d'effectuer la détermination sur trois prises d'essai.

**7.2** Il convient généralement de soumettre à essai la poudre à l'état de réception. Dans certains cas, elle peut être séchée. Si toutefois elle est susceptible d'oxydation, le séchage doit se faire sous vide ou en atmosphère inerte. Si la poudre contient des substances volatiles, elle ne doit pas être séchée.

## 8 Mode opératoire

**8.1** Verser la prise d'essai de poudre dans l'un des entonnoirs présentant un orifice de 2,5 mm et, de là, directement dans le récipient cylindrique jusqu'à remplissage complet et débordement de la poudre. Araser la poudre en une seule passe à l'aide d'un racloir non magnétique sans la comprimer et en prenant soin de ne pas faire trembler ou vibrer le récipient.

**8.2** Si la poudre ne s'écoule pas au travers de cet entonnoir, utiliser l'entonnoir présentant un orifice de 5 mm. Si la poudre ne s'écoule toujours pas, il est acceptable d'amorcer l'écoulement en introduisant par le haut de l'entonnoir un fil métallique de 1 mm de diamètre. Ce fil ne doit pas pénétrer dans le récipient.

**8.3** Après arasement de la poudre, tapoter le récipient pour que la poudre se tasse et ainsi éviter qu'elle se répande pendant le transport. Vérifier qu'aucune particule n'adhère sur l'extérieur du récipient.

**8.4** Déterminer la masse de la poudre à 0,01 g près.

8.5 Effectuer la détermination sur trois prises d'essai.

## 9 Expression des résultats

La masse volumique apparente est donnée par la formule suivante:

$$\rho_{ac} = \frac{m}{V} = \frac{m}{25}$$

Consigner la moyenne arithmétique des trois déterminations à 0,01 g/cm<sup>3</sup> près, ainsi que le résultat le plus élevé et le résultat le plus bas si la dispersion des résultats est supérieure à 1 % de la moyenne.

## 10 Fidélité

### 10.1 Répétabilité

Il convient de considérer comme suspects des essais qui, réalisés avec le même équipement par le même opérateur sur un lot de poudre homogénéisé, donnent des résultats qui diffèrent de plus de 0,03 g/cm<sup>3</sup> à un niveau de confiance de 95 %.

### 10.2 Reproductibilité

Il convient de considérer comme suspects des essais qui, réalisés par deux laboratoires différents sur le même lot de poudre homogénéisé, donnent des résultats qui diffèrent de plus de 0,05 g/cm<sup>3</sup> à un niveau de confiance de 95 %.

## 11 Rapport d'essai

ISO 3923-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/451194b5-6936-480f-b226->

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes: -2018

- a) une référence au présent document (c'est-à-dire l'ISO 3923-1:2018);
- b) tous les détails nécessaires à l'identification de l'échantillon pour essai;
- c) la méthode de séchage, si la poudre a été séchée;
- d) le diamètre nominal de l'orifice, l'angle du cône de l'entonnoir et l'utilisation éventuelle d'un fil métallique;
- e) le résultat obtenu;
- f) toutes les opérations non spécifiées dans le présent document ou considérées comme facultatives;
- g) le détail de tout incident susceptible d'avoir influé sur le résultat.

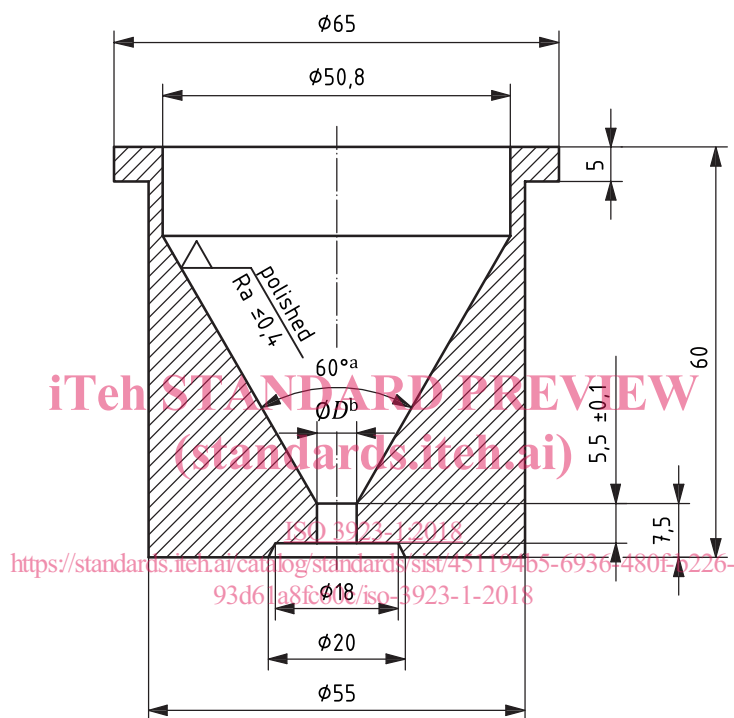


## Annexe A (normative)

### Entonnoir de Carney

Les dimensions d'un entonnoir de Carney conformément à l'ASTM B417[2] sont présentées à la [Figure A.1](#).

Dimensions en millimètres



a Cette valeur est obligatoire.

b  $D = 5^{+0,2}_0$

Figure A.1 — Entonnoir de Carney présentant un orifice de 5 mm de diamètre