

---

---

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

*Metallic powders — Determination of flow rate by means of a  
calibrated funnel (Hall flowmeter)*

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

[ISO 4490:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-2880f5b05615/iso-4490-2014)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-  
2880f5b05615/iso-4490-2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-2880f5b05615/iso-4490-2014)



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

ISO 4490:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-28805b05615/iso-4490-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

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>Principe</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Étalonnage de l'entonnoir</b> .....	<b>3</b>
4.1    Étalonnage par le fabricant de l'entonnoir.....	3
4.2    Étalonnage par l'utilisateur de l'entonnoir.....	3
<b>5</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>4</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>

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

[ISO 4490:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-28805b05615/iso-4490-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-28805b05615/iso-4490-2014>

## 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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'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 annule et remplace la troisième édition (ISO 4490:2008), dont elle constitue une révision mineure. Les modifications sont les suivantes:

- une note a été ajoutée en [3.1](#);
- dans la version anglaise, le terme «stopwatch» a été remplacé par «timing device» en [3.4](#).

# Poudres métalliques — Détermination du temps d'écoulement au moyen d'un entonnoir calibré (appareil de Hall)

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination du taux d'écoulement des poudres métalliques, y compris les poudres pour métaux-durs, au moyen d'un entonnoir calibré (appareil de Hall).

La méthode n'est applicable qu'aux poudres qui s'écoulent librement par l'orifice d'essai spécifié.

## 2 Principe

Mesurage du temps nécessaire à l'écoulement de 50 g de poudre métallique à travers l'orifice d'un entonnoir calibré de dimensions normalisées.

## 3 Appareillage

**3.1 Entonnoir calibré**, ayant les dimensions indiquées à la [Figure 1](#) (voir [Article 4](#)).

L'entonnoir doit être fabriqué en un matériau métallique non magnétique résistant à la corrosion et doit avoir une épaisseur de paroi et une dureté suffisantes pour résister à la déformation et à l'usure excessive.<sup>1)</sup>

NOTE Les dimensions indiquées pour l'entonnoir, y compris son orifice, ne doivent pas être considérées comme des facteurs déterminants. L'étalonnage avec de l'émeri, tel que spécifié à l'Article 4, permet de déterminer le débit de travail de l'entonnoir.

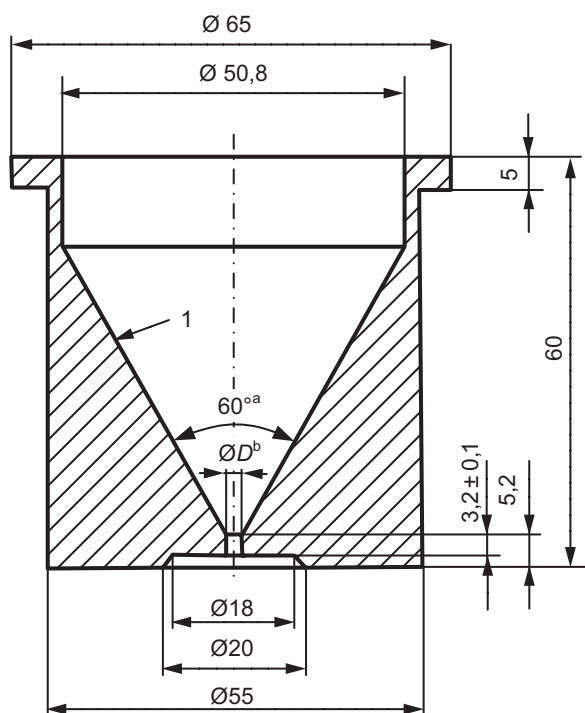
**3.2 Support composé d'un socle horizontal et d'une potence, exempt de vibrations**, servant à maintenir rigide l'entonnoir, par exemple comme indiqué à la [Figure 2](#).<sup>1)</sup>

**3.3 Balance**, de capacité suffisante, permettant de peser la prise d'essai à  $\pm 0,05$  g près.

**3.4 Chronomètre**, permettant de mesurer le temps écoulé à  $\pm 0,1$  s près.

**3.5 Poudre d'émeri chinois**, poudre de référence utilisée pour l'étalonnage de l'entonnoir.<sup>1)</sup>

1) Des appareils conformes à 3.1 et à 3.2, ainsi que la poudre d'émeri chinois normalisée peuvent être obtenus auprès de ACuPowder International, LLC, 901 Lehigh Avenue, Union, NJ 07083, États-Unis. Cette information est donnée par souci de commodité à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne saurait constituer un engagement de l'ISO à l'égard de cette entreprise. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il peut être démontré qu'ils permettent d'obtenir les mêmes résultats.



**Légende**

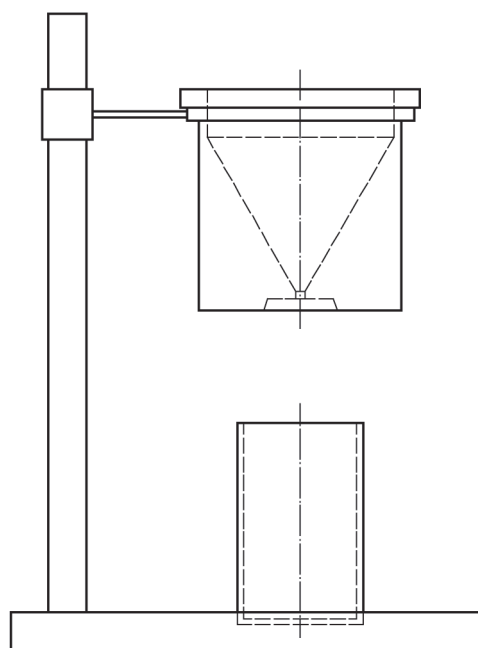
- 1 polie à  $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
- a Cette valeur est obligatoire.
- b  $D = 2,5^{+0,2}_0$

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

ISO 4490:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-2880f5b05615/iso-4490-2014>

**Figure 1 — Entonnoir calibré (appareil de Hall)**



**Figure 2 — Disposition de l'entonnoir calibré et du support**

## 4 Étalonnage de l'entonnoir

### 4.1 Étalonnage par le fabricant de l'entonnoir

Le fabricant doit fournir un entonnoir étalonné comme suit:

- a) faire sécher à l'air libre la poudre d'émeri chinois (3.5) dans un récipient en verre ouvert et propre à 110 °C pendant 60 min;
- b) laisser refroidir l'émeri à température ambiante dans un dessiccateur;
- c) peser 50 g de poudre d'émeri;
- d) appliquer le mode opératoire décrit dans l'Article 6;
- e) répéter le mode opératoire avec une masse d'émeri identique de 50 g jusqu'à l'obtention de cinq résultats dans une plage de 0,4 s;
- f) la moyenne de ces cinq déterminations, qui doit être égale à  $40,0 \pm 0,5$  s, est inscrite sur la partie inférieure de l'entonnoir.

La poudre d'émeri chinois utilisée comme poudre de référence remplace la poudre d'émeri turc utilisée dans la première édition de la présente Norme internationale, car ce dernier type de poudre n'est plus disponible. L'émeri chinois s'est révélé plus sensible et, par conséquent, il convient de suivre scrupuleusement les instructions.

### 4.2 Étalonnage par l'utilisateur de l'entonnoir

La durée d'écoulement de l'échantillon de référence doit être déterminée par la méthode ci-dessus. Si la durée d'écoulement a changé et diffère de  $40,0 \pm 0,5$  s, un facteur de correction doit être appliqué lors du mesurage des différentes poudres. Ce facteur de correction est obtenu en divisant 40,0 par la nouvelle valeur mesurée avec la poudre d'émeri chinois.

Il est recommandé aux utilisateurs de vérifier périodiquement si une correction est nécessaire ou non.

Il est recommandé, avant d'adopter un facteur de correction, de rechercher la cause de la variation. Si le temps d'écoulement a diminué, il est probable que l'usage répété a poli l'orifice et qu'un (nouveau) facteur de correction soit justifié. Une augmentation du temps d'écoulement peut indiquer la présence d'une couche de poudre fine sur les bords de l'orifice. Il convient alors d'enlever soigneusement cette couche et de répéter l'essai d'étalonnage.

Il est recommandé de cesser d'utiliser un entonnoir lorsque la durée d'écoulement de l'échantillon de référence passe en dessous de 37 s.

## 5 Échantillonnage

**5.1** La masse de l'échantillon pour essai doit être d'au moins 200 g.

**5.2** En général, la poudre doit être soumise à l'essai dans l'état de réception. Dans certains cas, et après accord entre le fournisseur et l'utilisateur, la poudre peut être séchée. Toutefois, si elle est susceptible de s'oxyder, le séchage doit avoir lieu sous vide ou sous gaz inerte. Si la poudre contient des substances volatiles, elle ne doit pas être séchée.

**5.3** Immédiatement avant l'essai, peser une prise d'essai de  $50 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$ .

**5.4** La détermination doit être effectuée sur trois prises d'essai.

## 6 Mode opératoire

Transférer la prise d'essai dans l'entonnoir en maintenant l'orifice d'écoulement fermé par un doigt sec. Vérifier que le goulet de l'entonnoir est rempli de poudre. Déclencher le chronomètre (3.4) au moment de l'ouverture de l'orifice et l'arrêter à l'instant où toute la poudre a fini de sortir par l'orifice. Enregistrer le temps écoulé à 0,1 s près.

Une autre solution consiste à laisser l'orifice ouvert lorsque la prise d'essai est transférée dans l'entonnoir, le mode opératoire étant, pour le reste, identique.

NOTE Si la poudre ne se met pas à couler à l'ouverture de l'orifice, il est admis de tapoter légèrement l'entonnoir pour faire démarrer l'écoulement. Si cette action reste sans effet, ou si l'écoulement s'interrompt pendant l'essai, la poudre est réputée non apte à l'écoulement conformément à la méthode d'essai décrite dans la présente Norme internationale.

## 7 Expression des résultats

Calculer la moyenne arithmétique des résultats des trois déterminations et consigner le résultat en secondes par 50 g, arrondi à la seconde près. S'il convient d'utiliser un facteur de correction (voir 4.2), la moyenne doit être multipliée par ce facteur de correction.

## 8 Fidélité

Aucune donnée pertinente n'est disponible pour cette édition de la présente Norme internationale.

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire ISO 4490;
- b) toutes les précisions nécessaires à l'identification de l'échantillon pour essai;
- c) le résultat obtenu;
- d) l'utilisation d'un orifice ouvert;
- e) toutes les opérations non spécifiées dans la présente Norme internationale, ou jugées facultatives (par exemple, l'opération de séchage ou le démarrage de l'écoulement par tapotement sur l'entonnoir);
- f) des précisions concernant tout phénomène susceptible d'avoir eu une incidence sur le résultat.



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

ISO 4490:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/58e4bcd6-97f7-4916-8067-2880f5b05615/iso-4490-2014>