NORME INTERNATIONALE

ISO 13517

Deuxième édition
2020-04

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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

Numéro de référence
ISO 13517:2020(F)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Principe **1**
5 Appareillage **1**
6 Étalonnage de l'entonnoir **3**
6.1 Étalonnage par le fabricant de l'entonnoir 3
6.2 Étalonnage par l'utilisateur de l'entonnoir 3
7 Échantillonnage **3**
8 Mode opératoire **4**
9 Expression des résultats **4**
10 Fidélité **4**
11 Rapport d'essai **5**
Bibliographie **6**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

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).

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).

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(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/avant-propos.html.

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aa12686384/iso-13517-2020

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)*, en collaboration avec le comité technique du Comité européen de normalisation (CEN) CEN/SS M11, *Métallurgie des poudres*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13517:2013), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— ajout d'une tolérance pour l'angle de l'entonnoir;

— utilisation d'un abrasif de référence à la place de la poudre d'émeri chinois;

— ajout des Articles 2 et 3 obligatoires (Références normatives et Termes et définitions) et renumérotation des articles suivants.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

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

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode visant à déterminer le temps d'écoulement des poudres métalliques, y compris les poudres pour métaux-durs et les mélanges de poudres métalliques et d'additifs organiques tels que les lubrifiants, au moyen d'un entonnoir calibré (cône d'écoulement de Gustavsson).

Cette méthode s'applique uniquement aux poudres qui s'écoulent librement par l'orifice d'essai spécifié.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

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

5 Appareillage

5.1 Entonnoir calibré, avec les dimensions indiquées à la Figure 1 (voir Article 6). Les dimensions indiquées pour l'entonnoir de l'appareil, y compris son orifice, ne doivent pas être considérées comme des facteurs déterminants. L'étalonnage avec l'abrasif de référence, tel que spécifié à l'Article 6, permet de déterminer le temps d'écoulement utile de l'entonnoir.

L'entonnoir doit être fabriqué dans 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.

5.2 Potence et socle horizontal exempt de vibrations, servant à maintenir l'entonnoir de façon rigide, par exemple comme indiqué à la Figure 2.

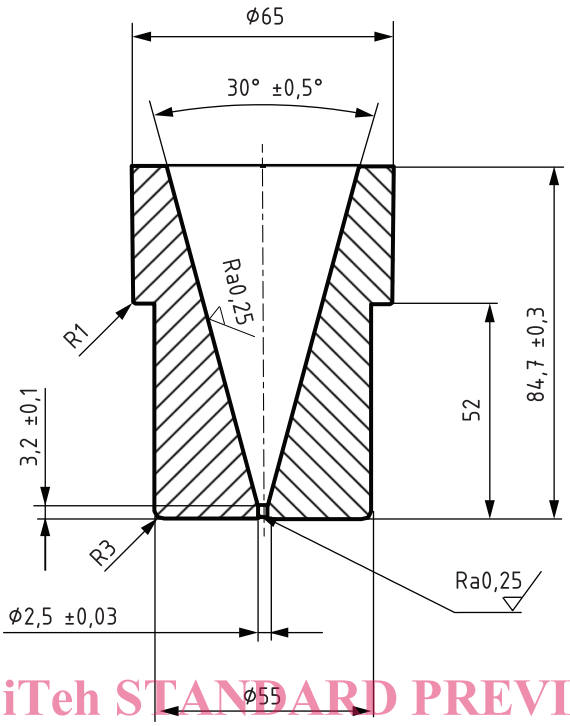
5.3 Balance, de capacité suffisante, permettant de peser la prise d'essai à ± 0,05 g près.

5.4 Chronomètre, permettant de mesurer le temps écoulé à ± 0,1 s près.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

5.5 Abrasif de référence, poudre de référence utilisée pour l'étalonnage de l'entonnoir.[1)]

Dimensions en millimètres



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE Pour les dimensions non affectées de tolérances individuelles, se référer à l'ISO 2768-1 et à la classe de tolérance moyenne. Applicable aux entonnoirs neufs uniquement.

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b879ce2-6c00-4924-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

Figure 1 — Entonnoir calibré (cône d'écoulement de Gustavsson)

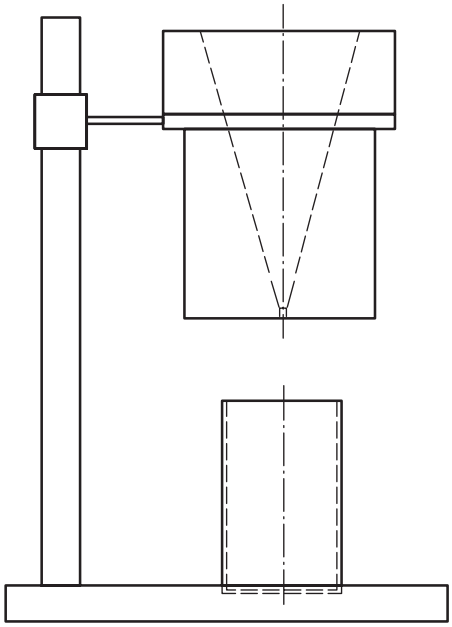


Figure 2 — Disposition de l'entonnoir calibré et de la potence

1) Un matériau conforme à 5.5 peut être acheté en tant que « poudre d'émeri chinois ». Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve l'emploi du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils aboutissent aux mêmes résultats.

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

6 Étalonnage de l'entonnoir

6.1 Étalonnage par le fabricant de l'entonnoir

Le fabricant doit fournir un appareil calibré comme suit:

a) faire sécher à l'air libre l'abrasif de référence (5.5) dans un récipient en verre ouvert et propre à 110 °C pendant 60 min;

b) laisser refroidir l'abrasif de référence jusqu'à la température ambiante dans un dessiccateur;

c) peser (50,0 ± 0,1) g d'abrasif;

d) appliquer le mode opératoire décrit à l'Article 8;

e) répéter le mode opératoire avec une masse d'abrasif 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 ± 0,5) s, est inscrite sur la partie inférieure de l'entonnoir.

6.2 Étalonnage par l'utilisateur de l'entonnoir

Le temps d'écoulement de l'échantillon de référence doit être déterminé à l'aide de la méthode décrite ci-dessus. Si la durée d'écoulement a changé et diffère de 40,0 s/50 g ± 0,5 s/50 g, 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 l'abrasif de référence.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686584/iso-13517-2020

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.

7 Échantillonnage

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

7.2 En général, la poudre doit être soumise à essai telle qu'elle est reçue. 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.

7.3 Immédiatement avant l'essai, peser une prise d'essai de (50 ± 0,1) g.

7.4 Une autre solution consiste à prélever et peser une prise d'essai de 90 g à 110 g avec une fidélité de ± 0,1 g ou mieux.

NOTE L'opération de remplacement a pour but de faciliter l'automatisation complète du mesurage de l'écoulement et de la masse volumique apparente des poudres.

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

© ISO 2020 – Tous droits réservés

8 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 (5.4) 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.

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 le présent document.

9 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.

Si l'autre masse a été choisie pour la prise d'essai conformément à 7.4, le résultat de chaque détermination doit, avant le calcul de la moyenne arithmétique des résultats, être divisé par la masse de l'échantillon, puis multiplié par 50 g. Le résultat est alors recalculé en secondes par 50 g.

S'il convient d'utiliser un facteur de correction (voir 6.2), la moyenne doit être multipliée par ce facteur de correction.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f5f5f0e-2265-4b40-b0b6-c4a8b8c2e5ed/iso-13517-2020

10 Fidélité

Deux poudres de fer simples et quatre mélanges à base de poudre de fer ou de bronze ont été utilisés lors de l'essai interlaboratoires réalisé pour établir cette déclaration de fidélité. Les compositions des mélanges sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Composition des mélanges de poudres utilisés lors de l'essai interlaboratoires

Désignation	Composition du mélange
Poudre de fer simple 1	Poudre de fer atomisée simple
Poudre de fer simple 2	Poudre d'éponge de fer simple
Mélange à base de poudre de bronze	Poudre de bronze + 0,375 % acide stéarique + 0,375 % stéarate de zinc
Mélange à base de poudre de fer 1	Poudre de fer atomisée + 0,8 % graphite + 0,8 % cire d'amide
Mélange à base de poudre de fer 2	Poudre de fer atomisée + 2 % poudre de Ni + 0,8 % graphite + 0,8 % cire d'amide
Mélange à base de poudre de fer 3	Poudre de fer atomisée + 0,8 % graphite + 0,8 % stéarate de zinc

Le Tableau 2 indique les écarts-types de répétabilité et de reproductibilité.

Tableau 2 — Écarts-types de répétabilité et de reproductibilité

Poudre soumise à essai	Niveau (temps d'écoulement moyen)	Écart-type de répétabilité s_r	Écart-type de reproductibilité s_R
Poudre de fer simple 1	25 s	0,3 s	0,6 s
Poudre de fer simple 2	32 s	0,5 s	0,7 s

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

Tableau 2 *(suite)*

Poudre soumise à essai	Niveau (temps d'écoulement moyen)	Écart-type de répétabilité s_r	Écart-type de reproductibilité s_R
Mélange à base de poudre de bronze	45 s	2,6 s	3,2 s
Mélange à base de poudre de fer 1	48 s	1,1 s	2,2 s
Mélange à base de poudre de fer 2	56 s	1,0 s	2,0 s
Mélange à base de poudre de fer 3	60 s	0,8 s	4,7 s

La différence entre deux résultats d'essai obtenus avec un même matériau d'essai par un même opérateur utilisant le même appareillage dans l'intervalle de temps le plus court possible ne sera supérieure à la limite de répétabilité (***r***), voir Tableau 3, en moyenne qu'une fois sur 20 au maximum, dans le cadre d'une application correcte et normale de la méthode.

La différence entre les résultats d'essai obtenus avec un même matériau d'essai par deux laboratoires ne sera supérieure à la limite de reproductibilité (*R*), voir Tableau 3, en moyenne qu'une fois sur 20 au maximum, dans le cadre d'une application correcte et normale de la méthode.

Tableau 3 — Répétabilité et reproductibilité, différence entre deux essais à un niveau de probabilité de 95 %

Poudre soumise à essai	Niveau (temps d'écoulement moyen)	Limite de répétabilité r	Limite de reproductibilité R
Poudre de fer simple 1	25 s	0,9 s	1,8 s
Poudre de fer simple 2	32 s	1,3 s	2,0 s
Mélange à base de poudre de bronze	45 s	7,3 s	9,0 s
Mélange à base de poudre de fer 1	48 s	3,0 s	6,2 s
Mélange à base de poudre de fer 2	56 s	2,7 s	5,7 s
Mélange à base de poudre de fer 3	60 s	2,2 s	13,1 s

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 13517:2020
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7b8784e2-6610-402d-8766-e2aaf2686364/iso-13517-2020

Les données sur l'exactitude ont été déterminées à partir d'une expérience – menée en 2011 sur 6 niveaux avec la participation de 17 laboratoires – dont le déroulement et l'analyse des résultats ont été réalisés conformément à l'ISO 5725-2. Aucun laboratoire n'a fourni de données aberrantes.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit au moins comporter les informations suivantes:

a) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 13517:2020;

b) toutes les précisions nécessaires à l'identification de l'échantillon pour essai;

c) le résultat obtenu, exprimé en s/50 g;

d) l'utilisation d'un orifice ouvert;

e) toutes les opérations non spécifiées dans le présent document, 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 influé sur le résultat.

© ISO 2020 – Tous droits réservés