
**Abrasifs agglomérés — Détermination et
désignation de la distribution
granulométrique —**

**Partie 2:
Micrograins F230 à F2000**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Bonded abrasives — Determination and designation of grain size
distribution —*
(standards.iteh.ai)
Part 2. Microgrits F230 to F2000

ISO 8486-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0fa0169f-1983-4484-9aaf-f6bbb0a6762c/iso-8486-2-2007>



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 8486-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0fa0169f-1983-4484-9aaf-f6bbb0a6762c/iso-8486-2-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0fa0169f-1983-4484-9aaf-f6bbb0a6762c/iso-8486-2-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Principe du contrôle de la distribution granulométrique	1
4.1 Distribution granulométrique	1
4.2 Échelonnement	3
5 Contrôle des micrograins F230 à F2000.....	4
5.1 Généralités	4
5.2 Écarts autorisés	5
5.3 Désignation de la méthode d'essai.....	6
6 Méthode d'essai	6
6.1 Méthode d'essai des micrograins étalons F	6
6.2 Sédimentomètre US.....	13
7 Désignation	24
8 Marquage.....	25
Annexe A (informative) Méthode par résistance électrique.....	29
Annexe B (informative) Modèle de présentation des résultats de l'analyse en sédimentation granulométrique des micrograins de la série F à l'aide du sédimentomètre US	31
Annexe C (informative) Exemple de présentation des résultats relatifs à la distribution granulométrique d'un grain en oxyde d'aluminium fondu	32

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 8486-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 29, *Petit outillage*, sous-comité SC 5, *Meules et abrasifs*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8486-2:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 8486 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Abrasifs agglomérés — Détermination et désignation de la distribution granulométrique*:

- *Partie 1: Macrograins F4 à F220*
- *Partie 2: Micrograins F230 à F2000*

Abrasifs agglomérés — Détermination et désignation de la distribution granulométrique —

Partie 2: Micrograins F230 à F2000

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8486 décrit une méthode de détermination ou de contrôle de la distribution granulométrique des micrograins F230 à F2000 en oxyde d'aluminium fondu et en carbure de silicium.

Elle spécifie la désignation de grains utilisés tant pour la fabrication des produits abrasifs agglomérés tant qu'aux applications industrielles plus générales, aux grains extraits de ces produits et aux grains utilisés pour le polissage sous forme de grains libres.

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 8486-1, *Abrasifs agglomérés — Détermination et désignation de la distribution granulométrique — Partie 1: Macrograins F4 à F220*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8486-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

micrograins

grains dont les distributions granulométriques sont déterminées par sédimentation et ayant des diamètres médians de grains, d_{s50} , inférieurs ou égaux à 60 μm

4 Principe du contrôle de la distribution granulométrique

4.1 Distribution granulométrique

La distribution granulométrique des micrograins F230 à F2000 est déterminée selon les critères suivants:

- la dimension du grain (diamètre théorique du grain) ne doit pas dépasser la valeur maximale admissible, d_{s3} , correspondant au point à 3 % de la courbe de distribution granulométrique;
- la dimension médiane du grain (diamètre théorique du grain) doit se situer dans la plage de tolérances spécifiée pour la valeur, d_{s50} , correspondant au point à 50 % de la courbe de distribution granulométrique;

- c) la dimension du grain (diamètre théorique du grain) doit être égale aux valeurs minimales, d_{s80} , $d_{s94/95}$, correspondant aux points à 80 % et à 94 %/95 % de la courbe de distribution granulométrique.

Ces trois critères doivent être satisfaits en même temps. Les valeurs sont données dans le Tableau 1 pour le photosédimentomètre (94 %) et dans le Tableau 2 pour le sédimentomètre US (95 %).

Le contrôle des micrograins F230 à F2000 se fait par sédimentation conformément à l'Article 5.

Tableau 1 — Distribution granulométrique des micrograins F230 à F2000 sur la base du photosédimentomètre et des grains étalons (voir 6.1)

Désignation des grains	Valeur d_{s3} max μm	Valeur du diamètre médian du grain d_{s50} μm	Valeur d_{s80} min μm	Valeur d_{s94} min μm
F230	82	53 ± 3	—	34
F240	70	$44,5 \pm 2$	—	28
F280	59	$36,5 \pm 1,5$	—	22
F320	49	$29,2 \pm 1,5$	—	16,5
F360	40	$22,8 \pm 1,5$	—	12
F400	32	$17,3 \pm 1$	—	8
F500	25	$12,8 \pm 1$	—	5
F600	19	$9,3 \pm 1$	—	3
F800	14	$6,5 \pm 1$	—	2
F1000	10	$4,5 \pm 0,8$	—	1
F1200	7	$3 \pm 0,5$	1	—
F1500	5	$2 \pm 0,4$	0,8	—
F2000	3,5	$1,2 \pm 0,3$	0,5	—

Tableau 2 — Distribution granulométrique des micrograins F230 à F1200 sur la base du sédimentomètre US et des minéraux de contrôle

Désignation des grains	Valeur d_{s3} max μm	Valeur du diamètre médian du grain d_{s50} μm	Valeur d_{s80} min μm	Valeur d_{s95} min μm
F230	77	$55,7 \pm 3$	—	38
F240	68	$47,5 \pm 2$	—	32
F280	60	$39,9 \pm 1,5$	—	25
F320	52	$32,8 \pm 1,5$	—	19
F360	46	$26,7 \pm 1,5$	—	14
F400	39	$21,4 \pm 1$	—	10
F500	34	$17,1 \pm 1$	—	7
F600	30	$13,7 \pm 1$	—	4,6
F800	26	11 ± 1	—	3,5
F1000	23	$9,1 \pm 0,8$	—	2,4
F1200	20	$7,6 \pm 0,5$	2,4	—

NOTE Ces valeurs ont été calculées à partir d'essais interlaboratoires ISO.

4.2 Échelonnement

La série de micrograins «F» consiste en une série échelonnée de treize micrograins allant d'un diamètre médian de 53 µm à 1,2 µm déterminé par le photosédimentomètre. Cette série assure un prolongement partant du grain le plus fin de la série de macrograins «F»: F220 (63 µm) et utilise le même rapport de progression, c'est-à-dire $\sqrt[4]{2}$.

Le calcul de chacune des valeurs des dimensions de grains (voir Tableau 3) a été réalisé comme suit:

- le rapport des diamètres médians des grains F230 et F240 est $\sqrt[4]{2} \cdot f^0$, c'est-à-dire qu'il correspond approximativement à l'échelonnement des tamis de contrôle des macrograins;
- le rapport des diamètres médians des grains suivants: F240 et F280 est $\sqrt[4]{2} \cdot f^1$;
- pour les autres grains suivants, le rapport est $\sqrt[4]{2} \cdot f^n$.

où $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$ et où le facteur « f » est donné par la relation

$$53 = 1,2 \left(\sqrt[4]{2} \right)^{12} \cdot f^{(0+1+2+3+\dots+11)}$$

$$f = \sqrt[66]{\frac{53}{1,2 \left(\sqrt[4]{2} \right)^{12}}} = 1,026$$

Il en résulte une série de rapports qui vont de 1,189 à 1,581.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8486-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0fa0169f-1983-4484-9aaf-f6bbb0a6762c/iso-8486-2-2007>

Tableau 3 — Calcul des facteurs f^n (photosédimentation)

Désignation des grains	Diamètre médian du grain μm	Formule
F230	53	Origine
F240	44,5	$f^0 = 1 = \frac{53}{44,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F280	36,5	$f^1 = \frac{44,5}{36,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F320	29,5	$f^2 = \frac{36,5}{29,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F360	22,8	$f^3 = \frac{29,5}{22,8} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F400	17,3	$f^4 = \frac{22,8}{17,3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F500	12,8	$f^5 = \frac{17,3}{12,8} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F600	9,3	$f^6 = \frac{12,8}{9,3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F800	6,5	$f^7 = \frac{9,3}{6,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F1000	4,5	$f^8 = \frac{6,5}{4,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F1200	3	$f^9 = \frac{4,5}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F1500	2	$f^{10} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F2000	1,2	$f^{11} = \frac{2}{1,2} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

5 Contrôle des micrograins F230 à F2000

5.1 Généralités

Le contrôle des micrograins F230 à F2000 se fait par sédimentation.

Les critères de détermination de la distribution granulométrique sont

- le diamètre théorique correspondant au point à 3 % de la courbe de distribution granulométrique (valeur d_{s3}),
- le diamètre théorique correspondant au point à 50 % de la courbe de distribution granulométrique (valeur d_{s50}), et
- le diamètre théorique correspondant au point à 80 % et au point à 94 %/95 % de la courbe de distribution granulométrique (valeurs d_{s80} , $d_{s94/95}$).

5.2 Écart autorisés

En contrôlant à nouveau les résultats de mesure, il faut tenir compte des variations dues aux techniques de mesure (celles-ci comprennent l'échantillonnage, la préparation de l'échantillon, les différents opérateurs et les appareils). Les écarts autorisés, donnés dans les Tableaux 4 et 5, ont été déterminés sur la base de l'écart-type obtenu lors d'un essai réalisé conjointement par les membres de l'ISO TC 29/SC 5. Les tolérances, données dans le Tableau 1 ou 2, doivent être augmentées de ces valeurs d'écart.

**Tableau 4 — Écart autorisés résultant des variations dues aux techniques de mesure —
Méthode basée sur des grains étalons**

(Détermination par exemple au sédigraphe ou à la méthode de résistance électrique)

Dimensions en micromètres

Désignation des grains	Écart autorisé pour les valeurs			
	d_{s3}	d_{s50}	d_{s80}	d_{s94}
F230	+ 3,5	± 2,5	—	- 1,5
F240				
F280	+ 2,5	± 1,5	—	- 0,8
F320				
F360				
F400				
F500				
F600	+ 2	± 1	—	- 0,5
F800	+ 1,5	± 0,5	—	- 0,4
F1000			—	- 0,4
F1200			- 0,4	—
F1500	+ 1,0	± 0,4	- 0,3	—
F2000	+ 1,0	± 0,3	- 0,2	—

**Tableau 5 — Écarts autorisés résultant des variations dues aux techniques de mesure —
Méthode par sédimentomètre US**

Dimensions en micromètres

Désignation des grains	Écarts autorisés pour les valeurs			
	d_{s3}	d_{s50}	d_{s80}	d_{s95}
F230	+ 1,5	± 1,5	—	- 1,5
F240				
F280	+ 1,5	± 1	—	- 1,5
F320				
F360				
F400				
F500	+ 1,5	± 0,8	—	- 1,5
F600				
F800				
F1000	+ 1,5	± 0,5	—	- 1,5
F1200			- 1,5	—

5.3 Désignation de la méthode d'essai

La désignation de la méthode d'essai pour les micrograins F230 à F2000 doit comporter la désignation de l'appareil utilisé:

- essai granulométrique MICRO-F — sédigraphe;¹⁾
- essai granulométrique MICRO-F — sédimentomètre US;¹⁾
- essai granulométrique MICRO-F — compteur de Coulter.¹⁾

6 Méthode d'essai

6.1 Méthode d'essai des micrograins étalons F

Chaque micrograin étalon F²⁾ est accompagné d'un certificat du «Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt (MPA)» donnant la valeur au point à 50 % déterminé grâce à un essai réalisé conjointement par les membres de l'ISO TC 29/SC 5. Les valeurs mesurées doivent être corrigées en se référant aux valeurs des grains étalons.

La détermination de la granulométrie à l'aide d'autres principes de mesure que la sédimentation peuvent donner des résultats déviants.

- 1) Le sédigraphe, le sédimentomètre US et le compteur de Coulter sont des marques de fabrique spécifiques de matériels d'essai. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'ISO 8486 et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.
- 2) Les micrograins étalons F en oxyde d'aluminium fondu et en carbure de silicium peuvent être obtenus auprès de Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt, Grafenstraße 2, 64283 Darmstadt, Allemagne. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'ISO 8486 et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

6.1.1 Préparation de l'échantillon

Il est recommandé de disperser les grains de l'échantillon par ultrasons.

6.1.2 Mode opératoire d'essai

L'essai doit être réalisé conformément aux instructions d'utilisation de l'instrument de mesure utilisé.

6.1.3 Évaluation

6.1.3.1 Détermination de la distribution granulométrique

Le principe de la présente partie de l'ISO 8486 repose sur la comparaison du point médian d_{s50} (50 % en masse volumique apparente), donné par le micrograin étalon F avec celui obtenu par le laboratoire de contrôle sur son propre appareillage de mesure.

La différence entre ces deux valeurs sera aussi ajoutée algébriquement aux valeurs trouvées pour l'échantillon aux points à 3 %, à 50 %, à 80 % ou à 94 %/95 %.

Il faut procéder ainsi:

- déterminer le diamètre équivalent, d_{s50} , du micrograin étalon F et calculer la différence entre cette valeur et la valeur correspondante figurant sur le certificat du MPA Darmstadt;
- mesurer les valeurs d_{s3} , d_{s50} , d_{s80} ou $d_{s94/95}$ de l'échantillon et ajouter, algébriquement, la différence déterminée ci-dessus pour le grain étalon;
- comparer les valeurs corrigées aux valeurs fixées dans le Tableau 1.

EXEMPLE SiC F240, pour la valeur de d_{s50} [ISO 8486-2:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0fa0169f-1983-4484-9aaf-f6bbb0a6762c/iso-8486-2-2007)

— Grain étalon (MG):	
Valeur d_{s50} du MG figurant sur le certificat du MPA	44,9 μm
Valeur d_{s50} du MG mesurée	42,3 μm
Différence	+ 2,6 μm
— Échantillon:	
Valeur mesurée	42,8 μm
Différence à ajouter	+ 2,6 μm
Valeur corrigée de l'échantillon	45,4 μm

En se reportant au Tableau 1, cette valeur satisfait à la tolérance relative à la valeur d_{s50} du grain F240.

6.1.3.2 Évaluation des résultats corrigés

L'échantillon est conforme à la présente partie de l'ISO 8486 si les valeurs corrigées pour d_{s3} , d_{s50} , d_{s80} ou $d_{s94/95}$ se situent à l'intérieur de l'étendue de tolérances donnée dans les Tableaux 1 ou 2.

En soumettant à essai un grain une nouvelle fois, il faut tenir compte des variations dues aux techniques de mesure.

Les tolérances, données dans les Tableaux 1 ou 2, doivent être corrigées des valeurs données dans les Tableaux 4 ou 5.

6.1.4 Appareils de mesure

6.1.4.1 Méthode gravitationnelle par rayons X

6.1.4.1.1 Généralités

La méthode gravitationnelle par rayons X permet de déterminer la distribution granulométrique d'une poudre dispersée dans un liquide à l'aide d'une sédimentation par gravité. La concentration de solides sédimentés dans une suspension liquide est mesurée en contrôlant l'absorption du signal différentiel à partir d'un faisceau de rayons X. Cette méthode de détermination de la distribution granulométrique s'applique aux poudres qui peuvent être dispersées dans des liquides ou aux poudres présentes sous forme de boues liquides. Pour l'analyse, la distribution granulométrique s'inscrit généralement dans une plage comprise entre 0,1 µm et environ 300 µm. La méthode est généralement utilisée pour des particules présentant une granulométrie correspondant approximativement à la composition chimique qui génère une opacité aux rayons X appropriée.

6.1.4.1.2 Principe

La méthode repose sur deux phénomènes physiques, le premier l'absorption des rayons X à faible énergie, le second la sédimentation par gravité, où la loi de Stokes définit la sédimentation par gravité d'une particule en fonction de son diamètre. Ces deux phénomènes permettent de déterminer à la fois le diamètre des grains et la masse correspondante de toutes les particules de cette dimension.

a) Détermination du diamètre des grains

La granulométrie est déterminée à partir de mesurages de la vitesse en appliquant la loi de Stokes dans les conditions connues de masse volumique du liquide et de sa viscosité et de masse volumique des grains. La vitesse de sédimentation est déterminée à chaque mesurage de la masse volumique relative à partir de la distance connue qui sépare le faisceau de rayons X du haut de la cellule échantillon et du moment où le mesurage de la masse volumique a été effectué. Sachant que la vitesse est égale à la distance divisée par le temps, il est possible de déterminer la vitesse maximale de toutes les particules restant au-dessus de la zone de mesure, ces vitesses étant associées aux particules les plus fines, voir Figure 1.

Pour l'analyse, le liquide (qui ne doit pas réagir à l'échantillon) doit être sélectionné selon la gamme de granulométries et selon la masse volumique de l'échantillon à analyser. Il faut s'assurer que la loi de Stokes peut être appliquée en fonction du flux laminaire qui entoure la particule. Cette condition est satisfaite pour des particules sphériques tant que le nombre de Reynolds est égal à :

$$Re = \frac{D^3 \rho_0 g (\rho - \rho_0)}{18\eta^2} < 0,3 \quad (1)$$

où

- Re est le nombre de Reynolds;
- D est le diamètre de particule sphérique;
- ρ_0 est la masse volumique du fluide;
- g est l'accélération due à la gravité;
- η est la viscosité du fluide.

Pour des propriétés données du liquide, le diamètre maximal d'une particule sphérique est égal à :

$$D_{\max} = \sqrt[3]{\frac{18\eta^2 Re}{\rho_0 g (\rho - \rho_0)}} \quad (2)$$

(Re étant égal à 0,3 pour satisfaire à la loi de Stokes.)

b) Détermination de la masse

Un faisceau de rayons X étroit et collimaté horizontalement est utilisé pour mesurer la concentration massique relative des particules directement dans le liquide. Cela est réalisé en mesurant tout d'abord l'intensité d'un