

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**8486-2**

Première édition  
1996-08-15

---

---

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

**Partie 2:**  
**Micrograins F230 à F1200**

[ISO 8486-2:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0be1971e-5a0e-49a2-802c-91d105aca1/iso-8486-2-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0be1971e-5a0e-49a2-802c-91d105aca1/iso-8486-2-1996>  
*Bonded abrasives — Determination and designation of grain size  
distribution —*

*Part 2: Microgrits F230 to F1200*



Numéro de référence  
ISO 8486-2:1996(F)

## Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
4	1
4.1	1
4.2	1
5	3
5.1	3
5.2	3
5.3	3
5.4	3
5.5	3
5.6	4
6	5
6.1	5
6.2	5
6.3	10
7	18
8	18

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

**Annexes**

<b>A</b>	Modèle de tableau relatif à l'évaluation de la distribution granulométrique des micrograins F à l'aide du photosédimentomètre Eppendorf .....	<b>23</b>
<b>B</b>	Modèle d'imprimé de présentation des résultats du contrôle granulométrique des micrograins F à l'aide du sédimentomètre US .....	<b>24</b>
<b>C</b>	Exemple de présentation des résultats relatifs au contrôle de la distribution granulométrique d'un grain inconnu en oxyde d'aluminium fondu .....	<b>25</b>

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

[ISO 8486-2:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0be1971e-5a0e-49a2-802c-0ffb1085aca1/iso-8486-2-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0be1971e-5a0e-49a2-802c-0ffb1085aca1/iso-8486-2-1996>

## 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 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.

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

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 F1200*

Les annexes A, B et C de la présente partie de l'ISO 8486 sont données uniquement à titre d'information.

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

## Partie 2:

## Micrograins F230 à F1200

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8486 prescrit une méthode de détermination ou de contrôle de la distribution granulométrique des micrograins F230 à F1200 en oxyde d'aluminium fondu et en carbure de silicium.

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

### 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8486. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8486 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 8486-1:1996, *Abrasifs agglomérés — Détermination et désignation de la distribution granulométrique — Partie 1: Macrograins F4 à F220.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8486, les définitions données dans l'ISO 8486-1 et la définition suivante s'appliquent.

**3.1 micrograins:** Grains dont les distributions granulométriques sont déterminées par sédimentation.

### 4 Principe du contrôle de la distribution granulométrique

#### 4.1 Distribution granulométrique

La distribution granulométrique des grains F230 à F1200 est déterminée selon les critères suivants:

- la dimension du grain (diamètre théorique) ne doit pas dépasser une valeur  $d_{s3}$ , relative au point 3 % de la courbe de distribution granulométrique;
- la dimension médiane du grain  $d_{s50}$  (diamètre théorique), correspondant au point 50 % de la courbe de distribution granulométrique, doit se situer dans une fourchette de tolérance prescrite;
- la dimension du grain (diamètre théorique), correspondant au point 94/95 % de la courbe de distribution granulométrique, doit être supérieure à une valeur minimale  $d_{s94/95}$  de la courbe de distribution granulométrique.

Ces trois critères doivent être satisfaits. 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 F1200 se fait par sédimentation conformément à l'article 5.

#### 4.2 Échelonnement des micrograins

L'échelonnement dimensionnel graduel des onzes micrograins de la série «F» va d'un diamètre médian de 53  $\mu\text{m}$  à 3  $\mu\text{m}$  déterminé au photosédimentomètre. Cette série assure un prolongement partant du grain le plus fin de la série de macrograins «F»: F220

(63 µm), et utilise la même raison de progression, c'est-à-dire  $\sqrt[4]{2}$ .

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

- a) 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;
- b) le rapport des diamètres médians des grains suivants: F240 et F280 est  $\sqrt[4]{2} \cdot f^1$ ;

- c) pour les autres grains suivant, le rapport est  $\sqrt[4]{2} \cdot f^n$ , dans lequel  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ , et où le facteur  $f$  est donné par la relation

$$53 = 3 \left(\sqrt[4]{2}\right)^{10} \cdot f^{(0+1+2+3+\dots+9)}$$

$$f = \sqrt[45]{\frac{53}{3 \left(\sqrt[4]{2}\right)^{10}}} = 1,0257$$

Il en résulte une série de rapports qui vont de 1,189 à 1,495.

**Tableau 1 — Distribution granulométrique des micrograins F230 à F1200 (photosédimentomètre)**

Désignation des grains	Valeur $d_{s3}$ max. µm	Diamètre médian Valeur $d_{s50}$ µm	Valeur $d_{s94}$ min. µm
F230	82	53 ± 3	34
F240	70	44,5 ± 2	28
F280	59	36,5 ± 1,5	22
F320	49	29,2 ± 1,5	16,5
F360	40	22,8 ± 1,5	12
F400	32	17,3 ± 1	8
F500	25	12,8 ± 1	5
F600	19	9,3 ± 1	3
F800	14	6,5 ± 1	2
F1000	10	4,5 ± 0,8	1
F1200	7	3 ± 0,5	1 (à 80 %)

**Tableau 2 — Distribution granulométrique des micrograins F230 à F1200 (sédimentomètre US)**

Désignation des grains	Valeur $d_{s3}$ max. µm	Diamètre médian Valeur $d_{s50}$ µm	Valeur $d_{s95}$ min. µm
F230	77	55,7 ± 3	38
F240	68	47,5 ± 2	32
F280	60	39,9 ± 1,5	25
F320	52	32,8 ± 1,5	19
F360	46	26,7 ± 1,5	14
F400	39	21,4 ± 1	10
F500	34	17,1 ± 1	7
F600	30	13,7 ± 1	4,6
F800	26	11 ± 1	3,5
F1000	23	9,1 ± 0,8	2,4
F1200	20	7,6 ± 0,5	2,4 (à 80 %)

NOTE — Ces valeurs ont été calculées grâce à l'algorithme suivant, établi à partir d'un échange interlaboratoires ISO. Conversion pour passer du photosédimentomètre Eppendorf ( $x$ ) au sédimentomètre US ( $y$ ):

Valeur $d_{s3}$	$y = 0,760x + 15,1$	$k^1) = 0,9997$
Valeur $d_{s50}$	$y = 0,961x + 4,8$	$k = 0,9992$
Valeur $d_{s94/95}$	$y = 1,090x + 1,3$	$k = 0,9997$

1)  $k$  est le facteur de corrélation grâce auquel les limites des intervalles de confiance des relations linéaires ont été vérifiées.

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

Désignation des grains	Diamètre médian $\mu\text{m}$	Formule
F230	53	Origine
F240	45	$f^0 = 1 = \frac{53}{44,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F280	37	$f^1 = \frac{44,5}{36,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F320	29	$f^2 = \frac{36,5}{29,2} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F360	23	$f^3 = \frac{29,2}{22,8} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F400	17	$f^4 = \frac{22,8}{17,3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F500	13	$f^5 = \frac{17,3}{12,8} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F600	9	$f^6 = \frac{12,8}{9,3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F800	7	$f^7 = \frac{9,3}{6,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F1000	5	$f^8 = \frac{6,5}{4,5} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$
F1200	3	$f^9 = \frac{4,5}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$

## 5 Méthode de contrôle des micrograins F230 à F1200

### 5.1 Généralités

Le contrôle des micrograins F230 à F1200 se fait par sédimentation.

Les critères de détermination de la distribution granulométrique sont

- le diamètre théorique correspondant au point 3 % de la courbe de distribution granulométrique pondérale (valeur  $d_{s3}$ ),
- le diamètre théorique correspondant au point 50 % de la courbe de distribution granulométrique pondérale (valeur  $d_{s50}$ ),

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, D-64283 Darmstadt.

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.

- le diamètre théorique correspondant au point 94/95 % de la courbe de distribution granulométrique pondérale (valeur  $d_{s94/95}$ ).

Les tolérances respectives concernant ces valeurs sont données dans les tableaux 4 et 5.

### 5.2 Désignation de la méthode de contrôle

La désignation de la méthode de contrôle pour les grains F230 à F1200 doit comporter la désignation de l'appareil utilisé:

- essai granulométrique MICRO-F – Photosédimentomètre Eppendorf;
- essai granulométrique MICRO-F – Sédigraphe de type X ...;
- essai granulométrique MICRO-F – Sédimentomètre de type US;
- essai granulométrique MICRO-F – «Autre».

### 5.3 Principe

La méthode de détermination de la distribution granulométrique des micrograins F est basée sur l'emploi de micrograins étalons F 2).

Chaque micrograin étalon F est accompagné d'un certificat du Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt (MPA) donnant la valeur  $d_{s50}$  déterminée à l'aide du photosédimentomètre Eppendorf. Les valeurs mesurées doivent être corrigées en se référant aux valeurs des micrograins étalons.

La détermination de la granulométrie à l'aide de différents instruments de mesure, par exemple photosédimentomètre Eppendorf, différents modèles de sédigraphe, ou des instruments utilisant d'autres principes de mesure, peuvent donner des résultats déviants.

### 5.4 Préparation de l'échantillon

Avant de procéder au mesurage, l'échantillon doit être chauffé au moins 10 min à  $(600 \pm 20)^\circ\text{C}$ . Il est recommandé de disperser les grains de l'échantillon aux ultrasons, par exemple.

### 5.5 Conduite de l'essai

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

**5.6 Interprétation**

**5.6.1 Détermination de la distribution granulométrique**

Le principe de la présente méthode repose sur la comparaison du diamètre médian (50 %) obtenu à l'aide de son propre appareillage de mesure, et de celui déterminé par le MPA Darmstadt au cours d'un échange interlaboratoires, pour le micrograin étalon F.

La différence entre ces deux valeurs sera aussi additionnée algébriquement aux valeurs trouvées pour l'échantillon aux point 3 %, 50 % et 94/95 %.

Il faut procéder ainsi:

- a) 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;
- b) mesurer les valeurs  $d_{s3}$ ,  $d_{s50}$  et  $d_{s94/95}$  de l'échantillon et ajouter, algébriquement, la différence déterminée ci-dessus pour le grain étalon;
- c) comparer les valeurs corrigées aux valeurs fixées dans le tableau 1.

**EXEMPLE**

SiC F240, pour la valeur de  $d_{s50}$ :

— Grain étalon (MG):	
MG-valeur $d_{s50}$ figurant sur le certificat du MPA	44,9 $\mu\text{m}$
MG-valeur $d_{s50}$ mesurée	42,3 $\mu\text{m}$
Différence	+ 2,6 $\mu\text{m}$
— Échantillon:	
Valeur $d_{s50}$ mesurée sur l'échantillon	42,8 $\mu\text{m}$
Différence à additionner	+ 2,6 $\mu\text{m}$
Valeur corrigée de l'échantillon	45,4 $\mu\text{m}$

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

**5.6.2 Interprétation des résultats corrigés**

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

En contrôlant les résultats de mesure, il faut tenir compte des incertitudes dues à la technique de mesure. Les écarts autorisés, donnés dans les tableaux 4 ou 5, ont été déterminés lors d'échanges interlaboratoires dans le cadre de l'ISO.

Les tolérances pour la production des micrograins données dans les tableaux 1 et 2 doivent être augmentées de ces valeurs d'écart.

**Tableau 4 — Écarts autorisés résultant des incertitudes de la méthode de mesure (photosédimentomètre)**

Désignation des grains	Écarts autorisés pour les valeurs		
	$d_{s3}$ $\mu\text{m}$	$d_{s50}$ $\mu\text{m}$	$d_{s94}$ $\mu\text{m}$
F230	+ 3,5	$\pm 2,5$	- 1,5
F240			
F280	+ 2,5	$\pm 1,5$	- 0,8
F320			
F360			
F400			
F500	+ 2	$\pm 1$	- 0,5
F600			
F800			
F1000	+ 1,5	$\pm 0,5$	- 0,4
F1200			

**Tableau 5 — Écarts autorisés résultant des incertitudes de la méthode de mesure (sédimentomètre US)**

Désignation des grains	Écarts autorisés pour les valeurs		
	$d_{s3}$ $\mu\text{m}$	$d_{s50}$ $\mu\text{m}$	$d_{s95}$ $\mu\text{m}$
F230	+ 1,5	$\pm 1,5$	- 1,5
F240			
F280	+ 1,5	$\pm 1$	- 1,5
F320			
F360			
F400			
F500	+ 1,5	$\pm 0,8$	- 1,5
F600			
F800			
F1000	+ 1,5	$\pm 0,5$	- 1,5
F1200			



## 6 Appareils de mesure: Description technique et mode opératoire

### 6.1 Généralités

Le présent article décrit la méthode d'utilisation du photosédimentomètre Eppendorf et du sédimentomètre US pour le mesurage de la distribution granulométrique des micrograins F230 à F1200 en oxyde d'aluminium fondu et en carbure de silicium pour abrasifs agglomérés et polissage sous forme de grains libres.

### 6.2 Photosédimentomètre Eppendorf

Utiliser le photomètre Eppendorf 1101 M, équipé de son additif pour sédimentation<sup>15513)</sup>.

Le photosédimentomètre Eppendorf comprend essentiellement:

- une cellule de sédimentation (cylindrique) transparente en verre, entourée d'une chemise à circulation d'eau maintenue à  $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  à l'aide d'un thermostat à circulation;
- une source de lumière envoyant un faisceau lumineux à travers la cellule de sédimentation vers une cellule photoélectrique;
- un galvanomètre permettant de mesurer l'intensité de la lumière frappant la cellule et, par voie de conséquence, la valeur instantanée de l'absorption lumineuse dans la cellule de sédimentation;
- un dispositif de positionnement vertical de la cellule de sédimentation devant le faisceau lumineux, permettant de faire varier la hauteur de sédimentation,  $h$ , jusqu'à 10 cm max.

Le schéma de principe de l'additif de sédimentation 1551 du photosédimentomètre est donné à la figure 1.

Dimensions en centimètres

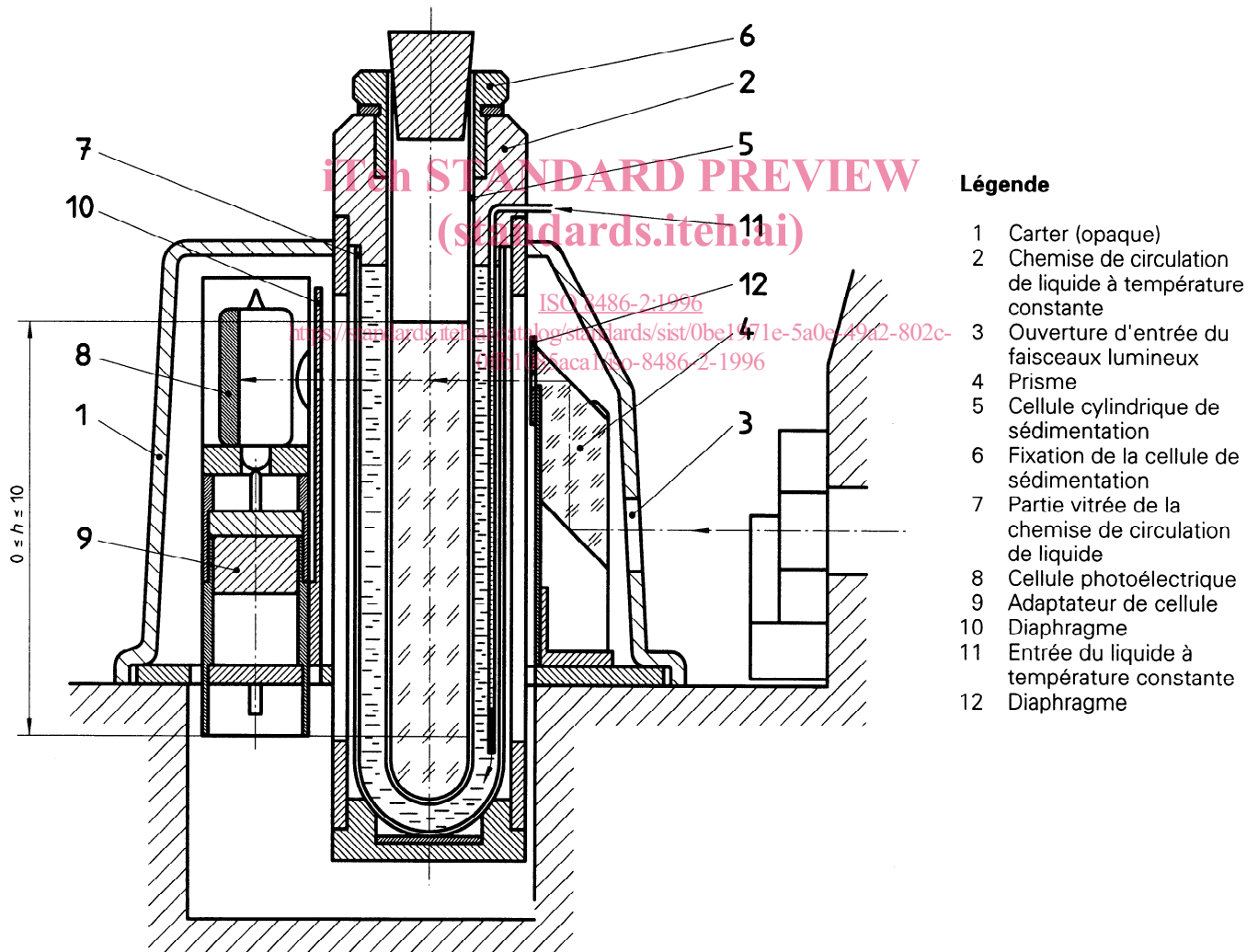


Figure 1 — Additif de sédimentation 1551 au photomètre Eppendorf

3) Livrable par: Eppendorf Gerätebau Netheler & Hinz GmbH, Barkhausenweg 1, D-22339 Hamburg 63.

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.

## 6.2.1 Matériel de contrôle

### 6.2.1.1 Liquide de sédimentation

Utiliser de l'eau distillée dont la conductivité est inférieure ou égale à  $5 \mu\text{S}$ , ou un mélange d'eau distillée et de 1,2-éthanediol (éthylèneglycol). Le dispersant à additionner à ces liquides est le tétrasodium diphosphate (tétradiphosphate de sodium:  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ).

Le tableau 6 donne, en fonction de la granulométrie et de la nature de l'abrasif, la composition des liquides de sédimentation à employer, ainsi que les concentrations de dispersant à ajouter à ces divers liquides.

S'assurer que les mélanges présentent bien les viscosités indiquées dans ce tableau, afin de pouvoir garantir l'obtention des conditions de mesure exigées.

### 6.2.1.2 Préparation des liquides de sédimentation

La viscosité des mélanges d'eau et de 1,2-éthanediol est à ajuster à l'aide d'un viscosimètre, en jouant sur la quantité d'eau. Utiliser, par exemple, un viscosimètre Ubbelohde (modèle KPG avec niveau et capillaire n° 1, constante  $k = 0,01^4$ ).

Les écarts de viscosité ne doivent pas dépasser  $\pm 0,1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  par rapport aux valeurs données dans le tableau 6.

## 6.2.2 Préparation de l'échantillon

Avant mesurage, l'échantillon doit être chauffé au moins 10 min à  $(600 \pm 20) \text{ }^\circ\text{C}$ . En cas d'agglomération, la dispersion par ultrasons, par exemple, est recommandée.

## 6.2.3 Mode opératoire d'essai

### 6.2.3.1 Ajustement du zéro

Le levier relatif au faisceau lumineux de détection est placé tout d'abord en position fermée. Manœuvrer ensuite le bouton de correction de spot lumineux «correction faible» de manière à régler exactement le zéro à la gauche de l'échelle.

### 6.2.3.2 Correction de la valeur à vide

Remplir au moins jusqu'à mi-hauteur la cellule de sédimentation avec du liquide de sédimentation pur, et introduire celle-ci dans son support, de manière que la collerette métallique supérieure se trouve à 10 cm de l'échelle de hauteur des parois de la cellule. Le levier d'occultation du faisceau lumineux de détection est alors placé en position ouverte.

Le faisceau lumineux doit traverser le liquide clair de sédimentation sans être coupé par la surface de ce liquide.

**Tableau 6 — Liquides de sédimentation et dispersant à employer pour le mesurage des micrograins en oxyde d'aluminium fondu et en carbure de silicium**

Désignation des grains	Liquide de sédimentation à 20 °C	Dispersant tétrasodium diphosphate	
		oxyde d'aluminium fondu	carbure de silicium
F230	1,2-éthanediol à 95 % Viscosité 15,2 mPa·s Masse volumique 1,107 g/cm <sup>3</sup>	0,2	0,2
F240			
F280	1,2-éthanediol à 74 % Viscosité 7,7 mPa·s Masse volumique 1,091 g/cm <sup>3</sup>	0,2	0,2
F320			
F360			
F400	Eau distillée Conductivité $\leq 5 \mu\text{S}$	0,45	0,2
F500			0,1
F600	Eau distillée Conductivité $\leq 5 \mu\text{S}$	0,45	pas d'ajout
F800			
F1000	Eau distillée Conductivité $\leq 5 \mu\text{S}$	0,45	pas d'ajout
F1200			

4) Fournisseur: Schott-Geräte GmbH, Im Langgewann 5, D-65719 Hofheim am Taunus.

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.

Au moyen du bouton «ajustement de fin d'échelle à droite», déplacer le spot lumineux sur la position 0 (en haut) ou 100 (en bas).

De manière analogue, le parcours du faisceau lumineux étant occulté, on ajuste le spot sur l'extrémité gauche de l'échelle ∞ (en haut) et 0 (en bas), au moyen du bouton de réglage dénommé «ajustement de fin d'échelle à gauche». Une nouvelle correction ultérieure des deux extrémités d'échelle est nécessaire (à droite et à gauche). La position du contacteur à plots assurant le décalage d'échelle du spot est enregistrée comme étant la «valeur à vide».

La cellule de sédimentation est ensuite remplie de liquide de sédimentation jusqu'à la hauteur de la marque supérieure. La valeur à vide doit être contrôlée.

### 6.2.3.3 Mesurage

Introduire dans le liquide de sédimentation de la cellule suffisamment de grains à contrôler (grain disper-

sé), de manière à ce qu'après agitation, la valeur de l'absorbance soit comprise entre 1,3 et 1,7. Éviter la formation de bulles.

Après l'avoir obturée à l'aide d'un bouchon de caoutchouc, laisser à la cellule de sédimentation le temps suffisant (au moins 10 min) pour atteindre la température d'essai de  $(20 \pm 0,5)$  °C.

Avant de commencer le mesurage, homogénéiser la suspension sans l'agiter par retournement de 180° de gauche à droite et de droite à gauche pendant 2 min (10 fois par minute environ). Éviter la formation de bulles.

Mettre ensuite la cellule en position dans l'appareil et commencer le mesurage.

Noter les valeurs d'absorbance correspondant aux temps donnés dans la première colonne du tableau 7.

**Tableau 7 — Diamètre équivalent en fonction du temps et de la hauteur de sédimentation**

1		2	3						4	5	6	7	8
Temps de sédimentation		Hauteur de sédimentation	Dimension du grain (diamètre théorique $d$ )										
			Oxyde d'aluminium fondu			Carbure de silicium							
			Eau <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 74 % <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 95 % <sup>1)</sup>	Eau <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 74 % <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 95 % <sup>1)</sup>	Eau <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 74 % <sup>1)</sup>	1,2-éthanediol à 95 % <sup>1)</sup>		
min	s	cm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm		
0	21	10	54,5			63,2							
0	30	10	45,6		128,6			52,8					
0	42	10	38,5		108,7			44,7		126,8			
1	00	10	32,2		90,9		127,5	37,4		106,1			
1	25	10	27,1		76,4		107,5	31,4		89,1		125	
2	00	10	22,8		64,3		90,1	26,4		75		105,3	
2	50	10	19,1		54		75,7	22,2		63		88,4	
4	00	10	16,1		45,5		63,7	18,7		53		74,4	
5	40	10	13,5		38,2		53,6	15,7		44,6		62,5	
8	00	10	11,4		32,1		45,1	13,2		37,5		52,6	
11	20	10	9,6		27		37,9	11,1		31,5		44,2	
16	00	10	8,1		22,7		31,9	9,3		26,5		37,2	
18	00	7,95	6,8		19,1		26,8	7,9		22,3		31,3	
20	00	6,25	5,7		16,1		22,5	6,6		18,8		26,3	
22	00	4,85	4,8		13,5		18,9	5,6		15,8		22,1	
24	00	3,75	4		11,4		15,9	4,7		13,3		18,6	
26	00	2,9	3,4		9,6		13,5	4		11,2		15,7	
28	00	2,2	2,9		8,1		11,3	3,3		9,4		13,2	
30	00	1,65	2,4		6,7		9,5	2,8		7,9		11	
38	20	1,5	2		5,7		8	2,3		6,6		9,3	
54	20	1,5			4,8		6,7	2		5,6		7,8	

1) Voir tableau 6.

Au bout d'un certain intervalle de temps, dépendant de la granulométrie à contrôler, la valeur de l'absorbance atteint une constante. De faibles variations de reproductibilité d'absorbance, de l'ordre de 0,01 unité d'absorbance, sont tolérables et peuvent être négligées. Le début de la sédimentation des grains abrasifs est marqué par une augmentation de l'intensité lumineuse.

#### 6.2.4 Interprétation

Pour des grains bien classés, la méthode de calcul ci-après, basée sur les lois de Stokes et de Lambert-Beer, donne des résultats tout à fait satisfaisants.

La masse d'une fraction granulométrique est proportionnelle au produit de la différence entre deux mesures d'absorbance successives par le diamètre équivalent des grains.

Le tableau 7 donne en colonne 1 les temps auxquels devront se faire les lectures d'absorbance et en colonne 2 les hauteurs de sédimentation appropriées.

Les colonnes 3 à 8 donnent les diamètres équivalents de Stokes correspondant aux temps et hauteurs de sédimentation et ceci, respectivement, pour les trois variantes de liquide de sédimentation et les deux variétés d'abrasifs, c'est-à-dire oxyde d'aluminium fondu et carbure de silicium.

##### 6.2.4.1 Détermination de la distribution granulométrique

Pour la détermination, les indications suivantes doivent figurer sur l'imprimé dont on trouvera un modèle dans l'annexe A:

- les temps de lecture;
- les hauteurs de sédimentation;
- les positions du contacteur de décalage d'échelle du spot lumineux;
- les valeurs d'absorbance lues sur le cadran;
- la taille des grains.

Le tableau 8 donne un exemple de détermination de la distribution granulométrique d'un grain en carbure de silicium d'environ 13  $\mu\text{m}$  de diamètre médian. Dans cet exemple, le liquide de sédimentation choisi est de l'eau distillée de conductivité  $\leq 5 \mu\text{S}$ , additionnée de 0,2 g par litre de tétrasodium diphosphate (voir tableau 6, carbure de silicium F500).

Les valeurs des dimensions des grains en colonne 7 du tableau 8 sont déduites de celles de la colonne 6 du tableau 7. Ensuite

- relever en colonnes 3 et 4 du tableau 8 les valeurs d'absorbance lues; en colonne 5, reporter les valeurs d'absorbance en tenant compte du décalage d'échelle;
- en colonne 6, reporter la différence entre les deux valeurs d'absorbance successives de la colonne 5;

- effectuer et reporter en colonne 8 le produit des deux valeurs correspondantes des colonnes 6 et 7; par ailleurs, on fera la somme de ces résultats;
- indiquer, colonne 9, la correspondance en pourcentage en masse des valeurs de la colonne 8, par rapport à la somme de ces valeurs;
- enfin, colonne 10, cumuler les valeurs en pourcentage en masse de la colonne 9.

Il est alors possible de tracer graphiquement la distribution granulométrique cumulée, grâce aux valeurs des colonnes 7 et 10 du tableau 8.

Si, en fin de mesurage, on note une absorbance résiduelle (pour le photosédimentomètre Eppendorf, le temps de sédimentation correspond à un diamètre théorique de 2  $\mu\text{m}$ ) due au maintien en suspension d'une fraction non sédimentée du grain, il y a lieu d'en tenir compte dans le calcul de la manière suivante:

L'absorbance résiduelle corrigée (colonne 5) est prise en compte dans la dernière ligne de la colonne 6. Effectuer ensuite le produit de cette absorbance résiduelle par la moitié de la dimension théorique (2  $\mu\text{m}$ ) du grain correspondant à la dernière ligne du tableau 7 (38 min 20 s ou 54 min 20 s).

La suite des calculs pour obtenir les valeurs des colonnes 9 et 10 se fera de manière habituelle comme ci-dessus.

Lors de la représentation graphique, la courbe cumulée se termine à 2  $\mu\text{m}$ . Dans le cas des grains les plus fins, dont la valeur  $d_{94}$  peut être inférieure à 2  $\mu\text{m}$ , au lieu d'indiquer la valeur 94 %, il y a lieu d'indiquer le pourcentage pondéral correspondant à un diamètre de grain de 2  $\mu\text{m}$ .

En ce qui concerne la distribution granulométrique de carbure de silicium faisant l'objet de l'exemple choisi, on constate que

- une fraction de 10,2 % en masse est supérieure à 18,7  $\mu\text{m}$ ,
- une fraction de 29,9 % en masse est supérieure à 15,7  $\mu\text{m}$ , et jusqu'à
- une fraction de 100 % en masse dépassant 4  $\mu\text{m}$ .

On peut alors tracer la courbe de distribution granulométrique à partir des valeurs des colonnes 7 et 10 du tableau 8.

Pour la détermination graphique de la valeur  $d_{33}$ , joindre par une ligne droite le premier point de mesure (dans l'exemple choisi 10,2 % en masse pour 18,7  $\mu\text{m}$ ), avec le point de l'axe des abscisses correspondant au diamètre théorique immédiatement supérieur dans la colonne 7 du tableau 8. Le point  $d_{33}$  est l'abscisse de l'intersection de cette droite, avec l'horizontale d'ordonnée 3 %.

NOTE 1 Le contacteur à plots de décalage d'échelle rend possible l'évaluation de valeurs d'absorbance supérieures à