



Le nouveau
Vibro-Broyeur
MM 500

BROYAGE | TAMISAGE | ASSISTANCE

CATALOGUE GÉNÉRAL



Tamissage

Tamiseuses vibrantes **92**

AS 200 basic, digit cA, control
AS 300 control
AS 450 basic, control

Tamiseuse horizontale **98**

AS 400 control

Tamiseuse à chocs **100**

AS 200 tap

Tamiseuse à jet d'air **102**

AS 200 jet

Tamis d'analyse et accessoires **104**

Analyseurs optiques de particules **106**

CAMSIZE P4, CAMSIZE X2

Analyseur statique de particules **108**

CAMSIZE M1

Points essentiels sur le tamisage **110**

Une technologie innovante répondant aux normes mondiales

Les tamiseuses RETSCH sont utilisées dans la Recherche et le Développement, le contrôle qualité des matières premières, des produits semi-finis et finis ainsi que dans le suivi de la production. La série AS 200 fournit un instrument adapté à chaque exigence et à chaque budget. Si l'AS 300 control est conçue pour les quantités jusqu'à 6 kg, l'AS 450 control est la tamiseuse idéale pour les lourdes charges jusqu'à 25 kg.

Toutes les tamiseuses sont adaptées aux tamisages secs et humides. L'entraînement électromagnétique breveté génère un mouvement de projection tridimensionnel qui répartit l'échantillon uniformément afin d'utiliser toute la surface du tamis. Toutes les tamiseuses électromagnétiques sont dotées d'un réglage d'amplitude individuel qui permet l'adaptation aux caractéristiques de l'échantillon, garantissant ainsi une parfaite ségrégation de l'échantillon et dans des temps très brefs. Les modèles "control" peuvent être utilisés comme instruments de mesure selon la norme DIN EN ISO 9000 ff.

AS 200 basic – Le modèle basique économique

C'est le modèle économique de la série avec la fiabilité et la qualité habituelles des produits RETSCH. Avec réglage numérique de la puissance et du temps de tamisage.

AS 200 digit cA – Le modèle standard polyvalent

L'AS 200 digit cA est recommandée quand l'affichage numérique du temps de tamisage, le fonctionnement par intermittence et le réglage de la hauteur de vibration sont nécessaires.



Tamiseuse vibrante AS 200 basic avec système de fixation "economy" et une pile de tamis



Tamiseuse vibrante AS 200 digit cA avec système de fixation "standard" et une pile de tamis

AS 200 control – Conforme aux Normes les plus strictes pour le Contrôle Qualité

L'unité de contrôle piloté par microprocesseur assure une amplitude d'oscillation constante, afin de garantir la reproductibilité parfaite des résultats, même entre différentes tamiseuses AS 200 control. Les tamiseuses RETSCH ont une caractéristique unique : il est possible de régler l'oscillation soit en amplitude 'mm' soit en accélération 'g', le second mode est indépendant de la fréquence du courant alternatif : Tout en offrant une possibilité d'étalonnage, elle garantit ainsi des tamisages comparables et reproductibles à l'échelle mondiale. Ainsi, toutes les exigences en matière de contrôle des matériaux d'essai selon la norme DIN EN ISO 9000 ff sont respectées.

Tous les paramètres de tamisage - amplitude d'oscillation, temps de tamisage, intervalle - sont réglés, visualisés et surveillés numériquement, ce qui rend l'utilisation de l'AS 200 control



Tamiseuse vibrante AS 200 control avec système de fixation "comfort" et pile de tamis

Avantages

- Tamisage avec effet tridimensionnel
- Pour les tamis jusqu'à 203 mm (8 po) Ø
- Adaptés aux tamisages secs et humides
- Plage de mesure : 20 µm à 25 mm
- Mémorisation pour 99 Procédures Opérationnelles Permanentes (SOP)
- Réglage numérique et commande des paramètres de tamisage
- Mode Accélération indépendant de la fréquence du réseau
- Contrôle des matériaux d'essai selon DIN EN ISO 9000 ff

très pratique et rapide. Jusqu'à 99 programmes peuvent être mémorisés pour les analyses courantes. La tamiseuse peut être branchée à un PC par le biais du port intégré et commandée via le logiciel d'évaluation EasySieve®. Ce programme permet à l'utilisateur d'effectuer tout le processus de tamisage et d'assurer la documentation des résultats avec commodité, précision et conformité aux normes.

La solution adaptée pour chaque plage de mesure

	1 nm	1 µm	1 mm	1 m
Analyse par tamisage				
AS 200			20 µm	25 mm
AS 300			20 µm	40 mm
AS 450			25 µm	125 mm
AS 400			45 µm	63 mm
AS 200 tap			20 µm	25 mm
AS 200 jet			10 µm	4 mm
Analyse dynamique des images				
CAMSIZER P4			20 µm	30 mm
CAMSIZER X2		0.8 µm	8 mm	
Analyse statique des images				
CAMSIZER M1		0.5 µm	1500 µm	

■ Mesure sèche ■ Mesure humide

AS 300 control – Conçue pour les tamis d'analyse jusqu'à 315 mm Ø

Le modèle AS 300 possède tous les avantages de l'AS 200 control mais il est conçu pour les tamis d'analyse d'un diamètre allant jusqu'à 315 mm, ce qui donne une surface de tamis environ 2,5 fois plus grande. Ainsi, l'AS 300 peut séparer jusqu'à 6 kg de matériaux en une opération. En cas de tamisages de routine, la possibilité d'enregistrer jusqu'à 99 programmes (SOP) facilite grandement le travail. Pour l'obtention de résultats de tamisage parfaitement reproductibles, il est aussi possible avec l'AS 300 control de régler l'oscillation soit en amplitude 'mm', soit en accélération 'g', le second mode est indépendant de la fréquence du courant alternatif.

L'amplitude d'oscillation est contrôlée par une unité de mesure et de réglage commandée par microprocesseur et automatiquement réajustée en cas de variations de la charge ou de la tension. Tous les paramètres de tamisage sont définis, affichés et contrôlés numériquement. L'AS 300 control peut être calibrée, elle est ainsi adaptée au contrôle des matériaux d'essai. Comme toutes les tamiseuses de la série "control", l'AS 300 dispose elle aussi d'un port intégré. Le logiciel d'évaluation EasySieve® permet la commande et le réglage de la tamiseuse de même que la visualisation de tous les paramètres et toute la documentation du processus de tamisage.

Avantages

- Tamisage avec effet tridimensionnel
- Pour les tamis jusqu'à 315 mm Ø
- Adaptés aux tamisages secs et humides
- Plage de mesure : de 20 µm à 40 mm
- Mémorisation pour 99 Procédures Opérationnelles Permanentes (SOP)
- Réglage numérique et commande des paramètres de tamisage
- Mode accélération indépendant de la fréquence du réseau
- Tamisages comparables et reproductibles partout dans le monde
- Brefs temps de tamisage grâce à la grande surface de tamisage et au mouvement effectif
- Contrôle des matériaux d'essai selon la norme DIN EN ISO 9000 ff



Tamiseuse vibrante AS 300 control avec système de fixation "comfort" et pile de tamis

Les tamiseuses de la série AS 450 sont des modèles au sol robustes, équipées d'une télécommande conçue pour être utilisée avec les tamis d'analyse de 400/450 mm. Elles sont adaptées aux produits de tamisage tels que les minéraux, les matériaux de construction, le charbon ou les sols.

AS 450 basic – Le modèle économique

Cette tamiseuse couvre une plage de mesure de 25 µm à 125 mm et accepte des charges jusqu'à 15 kg. Le temps et l'amplitude sont réglés numériquement, ce qui assure la reproductibilité du processus de tamisage.

L'AS 450 basic est adaptée aux tamisages secs et humides. C'est la solution économique pour les utilisateurs souhaitant effectuer un tamisage fiable de grandes quantités de matériaux secs.

AS 450 control – Le modèle haute performance avec la technologie CET

La tamiseuse d'analyse AS 450 control RETSCH est la première tamiseuse à mouvements oscillatoires à trois dimensions pour des tamis de 400 mm et 450 mm de diamètre. Elle convient pour le tamisage en voie sèche et humide d'échantillons jusqu'à 25 kg. Avec l'AS 450 control, RETSCH a réussi à combiner les avantages du tamisage électromagnétique – amplitude réglée avec une excellente reproductibilité – et le moteur puissant basé sur la technologie CET (Continuous Energy Transformation).

Cela signifie qu'indépendamment de la charge, l'apport énergétique continu et régulé permet des amplitudes constantes de 2,2 mm et donc une très grande précision de séparation. Un tamisage manuel ultérieur n'est plus nécessaire.

Question confort d'utilisation, l'AS 450 control satisfait à toutes les exigences d'un laboratoire moderne. Tous les paramètres de tamisage – amplitude d'oscillation, temps, intervalle – sont réglés, affichés et surveillés numériquement grâce à une télécommande. Jusqu'à 9 procédures peuvent être mémorisées pour les tâches courantes. Comme toutes les tamiseuses de la série "control", l'AS 450 est livré avec un certificat de calibrage et peut être commandé avec le logiciel EasySieve®.



Tamiseuse vibrante AS 450 basic, pile de tamis 450 mm Ø, télécommande



Télécommande (montage mural, par exemple)

Tamiseuse vibrante AS 450 control avec système de fixation "standard" et pile de tamis

Avantages

- Tamisage avec effet tridimensionnel
- Charges élevées de tamisage (jusqu'à 25 kg)
- Adaptés aux tamisages secs et humides
- Plage de mesure : de 25 µm à 125 mm
- Pile de tamis jusqu'à 963 mm, pour les tamis jusqu'à 450 mm Ø
- Mémorisation de 9 procédures (SOP)
- Mode accélération indépendant de la fréquence du réseau
- Contrôle des matériaux d'essai selon la norme DIN EN ISO 9000 ff

Accessoires et options

Un vaste choix d'accessoires et d'options pour les tamiseuses complète la gamme de RETSCH pour des résultats optimaux d'analyse par tamisage.

• Systèmes de fixation

Avec les systèmes de fixation RETSCH, les tamis sont fixés sur la tamiseuse en toute sécurité, facilité et rapidité. Les systèmes de fixation "comfort" sont rapides et particulièrement conviviaux. Des modèles spéciaux sont proposés pour le tamisage des matériaux humides. La photo ci-dessous montre les systèmes de fixation de l'AS 200 qui peuvent être également utilisés avec les modèles AS 300 et AS 400.



système de fixation
„comfort“



système de fixation
„standard“



système de fixation
„economy“



système de fixation
„comfort“ pour tamisage
humide



système de fixation
„standard“ pour tamis
universel



Fixation facile

Système de fixation "comfort"

Une analyse par tamisage commence dès le chargement de la tamiseuse et le serrage du couvercle sur la pile de tamis. En particulier, lorsque de nombreux échantillons doivent être tamisés chaque jour, la manipulation simple et rapide du système de fixation est un grand avantage. Le système de fixation "comfort" de RETSCH a été mis au point dans cette optique. Le chargement des tamis ou le changement de la hauteur de la pile de tamis s'effectue facilement sans avoir à desserrer les vis ou à enlever le système de fixation. Les systèmes de fixation "comfort" conviennent à toutes les tamiseuses vibrantes et horizontales.

• Tamis d'analyse

Conformes aux normes et fabriqués sur la base de la technologie de fabrication la plus récente. Des piles de tamis standards sont disponibles.



• Accessoires pour les tamis d'analyse

Fond de collecte, fond intermédiaire, bague intermédiaire et couvercle

• Accessoires pour le tamisage humide

Couvercle de serrage avec buses, fond de collecte avec sortie, bagues de ventilation.



• Logiciel EasySieve® et EasySieve® CFR

For control, evaluation and documentation of sieve analyses according to relevant standards.

• Aides pour le tamisage

Anneaux en chaîne, brosses, cubes, billes (par exemple, pour réduire les agglomérats lors du tamisage des particules < 100 µm et libérer les mailles).

• Documents QI/QO

Nous fournissons une documentation QI/QO pour les tamiseuses "control" afin d'appuyer la certification QI/QO de nos clients.

• Diviseurs d'échantillons

Des résultats significatifs ne peuvent être obtenus que si l'échantillon représente le matériau d'origine. Nos diviseurs garantissent la représentativité des échantillons divisés, garantissant ainsi la reproductibilité de l'analyse.

• Bains à ultrasons et sécheurs

Conviennent au nettoyage en profondeur des tamis d'analyse et au séchage doux et rapide des échantillons et des tamis.

Tamiseuses vibrantes en un coup d'œil

Modèle	Tamiseuses vibrantes					
						
	AS 200 basic	AS 200 digit cA	AS 200 control	AS 300 control	AS 450 basic	AS 450 control

Applications	séparation, fractionnement, détermination de la granulométrie
Matière chargée	poudres, matières en vrac, suspensions

Données de performance

Plage de mesure*	20 µm – 25 mm	20 µm – 25 mm	20 µm – 25 mm	20 µm – 40 mm	25 µm – 125 mm	25 µm – 125 mm
Charge / quantité max*	3 kg	3 kg	3 kg	6 kg	15 kg	25 kg
Nombre max. de fractions**	9/17	9/17	11/23	11/17	12/8	13/9 (min. 3)
Poids max. de la pile de tamis	4 kg	4 kg	6 kg	10 kg	50 kg	50 kg
Réglage des paramètres de tamisage						
Amplitude	numérique 1–100 % (~3 mm)	numérique 0,2–3 mm	numérique 0,2–3 mm	numérique 0,2– 2,2 mm	numérique 0 – 2 mm	numérique 0,2– 2,2 mm
Accélération du tamis de fond***	–	–	1,0–> 15,1 g	1,0–> 10,0 g	–	1,0–> 11,0 g
Affichage du temps	numérique 1 – 99 min	numérique 1 – 99 min	numérique 1 – 99 min	numérique 1 – 99 min	numérique 1 – 99,9 min	numérique 1 – 99 min
Mode de fonctionnement intermittent	–	10 s (fixe)	1 – 99 s	1 – 99 s	10 s (fixe)	10 – 99 s
Procédures Opérationnelles (SOP)	–	–	99	99	1	9
Mouvement de tamisage	projection à impulsion rotative					
Convient au tamisage humide						
Port série	–	–			–	
Avec certificat d'essais / calibrage possible	–	–			–	

Données techniques

Diamètres des tamis utilisables	100 mm – 203 mm		100 mm – 315 mm	400 mm – 450 mm	
Hauteur de la pile de tamis	jusqu'à 510 mm	jusqu'à 620 mm	jusqu'à 510 mm	jusqu'à 830 mm	jusqu'à 963 mm
L x H x P	417 x 212 x 384 mm		417 x 222 x 384 mm	680 x 280 x 680 mm	714 x 435 x 658 mm
Poids net	environ 35 kg		environ 42 kg	environ 140 kg	environ 200 kg

en fonction de la matière chargée et du jeu de tamis utilisé **en fonction de la hauteur des tamis et du système de fixation *($1\text{ g} = 9,81\text{ m/s}^2$)

Échantillons types

Les tamiseuses vibrantes sont utilisées pour l'analyse granulométrique des produits, entre autres : matériaux de construction et de remblais, sols, produits chimiques, sable, café, charbon, engrais, farine, poudres métalliques, minéraux, graines, lessive en poudre, clinker de ciment.



AS 400 control – Tamisage sur un plan

L'AS 400 control de RETSCH est utilisée pour le tamisage sec avec des tamis d'analyse d'un diamètre allant jusqu'à 400 mm. Le mouvement circulaire, horizontal uniforme assure une séparation exacte des fractions de l'échantillon. Avec l'AS 400 control, il est possible de séparer avec exactitude les produits fins et gros provenant des secteurs suivants : broyage, brasserie, industrie chimique, exploitation de carrières, analyse des sols, travail du bois et industrie des plastiques. Ce mouvement particulier de la matière à tamiser est utilisé de préférence pour les matières longues ou fibreuses, plates ou en forme d'aiguille, en raison de leur orientation horizontale. Pour les essais du plastique (matières granuleuses à mouler), la norme DIN 53 477 stipule exactement ce mouvement circulaire de tamisage.

L'AS 400 control peut être utilisée comme instrument de mesure pour le contrôle qualité selon DIN EN ISO 400 ff. Étant donné que le système régulé de l'entraînement est indépendant de la fréquence du réseau, l'AS 400 control donne des résultats reproductibles, à l'échelle mondiale. La vitesse et le temps de tamisage sont définis, affichés et contrôlés numériquement. La tamiseuse est fournie avec un certificat de contrôle et peut être recalibrée.

Au besoin, le sens de rotation peut être défini pour changer dans l'intervalle. Une mémorisation pour 9 procédures de tamisage facilite les analyses courantes. L'AS 400 control est dotée d'un port intégré servant à contrôler tous les paramètres de tamisage via le logiciel EasySieve®.

L'AS 400 control est une tamiseuse robuste et sa technologie supérieure lui permet de répondre aux exigences les plus strictes. La plaque de base peut recevoir des charges très lourdes, grâce aux 4 guides excentriques. Avec l'option d'installation des systèmes de fixation pour les tamis de diamètre entre 100 mm et 400 mm (4 à 16 po), l'AS 400 est adaptée à un vaste choix d'applications. Avec le système de fixation "comfort", la pile de tamis peut être fixée facilement en deux étapes simples. Pour les processus de tamisage occasionnels, nous recommandons la fixation "standard" peu coûteuse.

Les systèmes de fixation de l'AS 200 et de l'AS 300 peuvent être utilisés avec l'AS 400 pour le serrage des piles de tamis, de diamètres 100 mm, 150 mm, 200/203 mm et 305/315 mm.



Tamiseuse horizontale AS 400 control avec système de fixation "comfort" et pile de tamis

Avantages

Mouvement circulaire de la matière à tamiser selon DIN 53477

Pour les tamis jusqu'à 400 mm Ø

Plage de mesure : de 45 µm à 63 mm

Simplicité d'emploi, design ergonomique

Sélection numérique des paramètres du procédé (temps, vitesse, intervalle)

Mémorisation pour 9 procédures mémorisables (SOP)

Contrôle des matériaux d'essai selon DIN EN ISO 9000 ff

Accessoires et options

- Systèmes de fixation
- Tamis d'analyse
- Aides pour le tamisage
- Documentation QI/QO
- Logiciel EasySieve®
- Diviseurs d'échantillons
- Bains à ultrasons et sècheurs



Document QI/QO et aides au tamisage pour AS 400



AS 400 d'un coup d'œil

Tamiseuse horizontale



Modèle

AS 400 control

Applications	fractionnement, détermination de la granulométrie
Matière chargée	poudres, matières en vrac

Données de performance

Plage de mesure*	45 µm – 63 mm
Charge / quantité max	5 kg
Nombre max. de fractions**	7/9/17
Poids max. de la pile de tamis	15 kg
Réglage des paramètres de tamisage	
Vitesse	numérique, 50 – 300 tr/min ⁻¹
Affichage du temps	numérique, 1 – 99 min
Fonctionnement intermittent	1 – 10 min
Procédures Opérationnelles (SOP)	9
Mouvement de tamisage	mouvement circulaire horizontal
Convient au tamisage humide	–
Port série	
Avec certificat d'essais / calibrage possible	

Données techniques

Diamètres des tamis utilisables	100 mm – 400 mm
Hauteur de la pile de tamis	jusqu'à 450 mm
L x H x P	540 x 260 x 507 mm
Poids net	environ 70 kg

* en fonction de la matière chargée et du jeu de tamis utilisés

** en fonction de la hauteur du tamis utilisé

Échantillons types

Le mouvement circulaire horizontal de tamisage de l'AS 400 control est parfaitement adapté à la séparation des matériaux, entre autres, les matériaux de construction, les copeaux de bois, le compost, la farine, le grain moulu, les matières granuleuses à mouler, les graines.



Copeaux de bois



Farine

AS 200 tap – Comme le tamisage manuel

L'AS 200 tap de RETSCH est utilisée pour le tamisage sec avec des tamis d'analyse d'un diamètre de 200 mm ou 8". La combinaison des mouvements horizontaux, circulaires de la colonne de tamis aux coups verticaux reproduit le principe du tamisage manuel. L'action mécanique uniforme garantit des résultats fiables et reproductibles.

Ce type particulier de mouvement utilisé par l'AS 200 tap est prescrit dans diverses normes concernant l'analyse granulométrique des matières telles que le charbon actif, les diamants, les épices, les poudres métalliques, les abrasifs ou le ciment.

L'utilisation de l'AS 200 tap est très facile et sûre. Le système de fixation intégré est prévu pour les piles de tamis jusqu'à 7 ou 13 fractions, en fonction de la hauteur du cadre du tamis. Le temps de tamisage est défini entre 1 et 99 minutes via l'affichage numérique. Le nombre de rotations et de coups est fixé ; les impulsions verticales peuvent être désactivées, au besoin.

Un interrupteur de sécurité et une protection anti-coincement assurent une sécurité maximale. Grâce au port intégré, l'AS 200 tap peut être contrôlé grâce au logiciel d'évaluation EasySieve®.

Avantages

- Plage de mesure : 20 µm à 25 mm
- Pour les tamis de 200 mm / 8 po
- Pile de tamis jusqu'à 350 mm
- Robuste et sans entretien
- Réglage numérique du temps
- Port intégré
- Convient au tamisage sec

Tamiseuse à chocs
AS 200 tap avec pile
de tamis



25 mm
20 µm



Mouvement circulaire, horizontal du
tamisage avec impulsions verticales

Accessoires et options

L'AS 200 tap est une tamiseuse robuste et sans entretien. L'armoire insonorisée compacte permet de réduire considérablement l'émission de bruit et de garantir la conformité CE.

Accessoires

- **Tamis d'analyse**
- **Kit d'essai de dureté**
- **Aides pour le tamisage**
- **Documentation QI/QO**
- **Logiciel EasySieve®**
- **Diviseurs d'échantillons**
- **Bains à ultrasons et sécheurs**



Tamiseuse à chocs AS 200 tap avec enceinte d'insonorisation et pile de tamis

AS 200 tap en un coup d'œil

Tamiseuse à chocs



Modèle

AS 200 tap

Applications	fractionnement, détermination de la granulométrie
Matière chargée	poudres, matières en vrac

Données de performance

Plage de mesure*	20 µm – 25 mm
Charge / quantité max	3 kg
Nombre max. de fractions**	7/13
Poids max. de la pile de tamis	6 kg
Réglage des paramètres de tamisage	
Vitesse	fixe, 280 min ⁻¹ , coups : 150 min ⁻¹
Affichage du temps	numérique, 1 – 99 min
Fonctionnement intermittent	–
Procédures Opérationnelles (SOP)	–
Mouvement de tamisage	mouvement circulaire horizontal avec coups
Convient au tamisage humide	–
Port série	
Avec certificat d'essais / calibrage possible	–

Données techniques

	sans enceinte insonorisée	avec enceinte insonorisée
Diamètres des tamis utilisables	200 mm / 203 mm (8")	
Hauteur de la pile de tamis	jusqu'à 350 mm	
L x H x P	700 x 650 x 450 mm	735 x 675 x 530 mm
Poids net	environ 68 kg	environ 92 kg

* en fonction de la matière chargée et du jeu de tamis utilisés

** en fonction de la hauteur du tamis utilisé

Echantillons types

Les tamiseuses à chocs sont utilisées pour tamiser divers matériaux, notamment le charbon actif, les diamants, les épices, les poudres métalliques, les abrasifs, le ciment, etc.



Diamants



Ciment

AS 200 jet – Tamisage rapide et en douceur, contrôle qualité des poudres fines

La tamiseuse à jet d'air AS 200 jet est particulièrement adaptée aux matières de faible densité et granulométrie qui ont tendance à s'agglomérer. Elle est utilisée avec des tamis à ouverture de maille supérieure ou égale à 10 microns. L'opération de tamisage est très douce sur la matière étant donné qu'aucune aide pour le tamisage mécanique n'est requise. Le temps moyen de tamisage est seulement de 2 à 3 minutes.

L'AS 200 jet est spécifiquement conçue pour les tamis d'analyse, d'un diamètre de 203 mm/8 po (ou de 200 mm avec adaptateur). Le jet d'air généré par un aspirateur industriel peut être ajusté en utilisant la régulation manuelle du vide. Une régulation automatique du vide est proposée en option.

La fonction "Open Mesh" permet de réduire considérablement le nombre de particules qui se coincent et offre une précision de séparation optimale, une excellente reproductibilité et une plus longue durée de vie des tamis.

Le temps de tamisage et la vitesse de la buse sont facilement réglables grâce à un seul bouton; l'affichage graphique indique les réglages. Le Mode Démarrage Rapide est utilisé pour démarrer le processus de tamisage dans des conditions normales sans entrer les paramètres.



Jet d'air pour la dispersion et la désagglomération

Tamiseuse à jet d'air AS 200 jet avec tamis d'analyse



Tamiseuse à jet d'air AS 200 jet avec cyclone et flacon d'échantillon

Avantages

- Technologie du jet d'air pour la dispersion et la désagglomération
- Plage de mesure : 10 µm à 4 mm
- Procédure rapide et efficace
- La fonction "Open Mesh" réduit les particules restées coincées
- Réglage numérique des paramètres (temps, vide, vitesse)
- Option Démarrage rapide
- Vitesse variable de la buse
- Régulation automatique du vide et cyclone (options)
- Sans entretien
- Mémorisation pour 9 procédures mémorisables (SOP)
- Adaptée aux tamis standards RETSCH

Accessoires et options

- **Cyclone avec support et collecteur**
Pour prolonger la durée de vie des filtres de l'aspirateur et récupérer la fraction de l'échantillon tamisé, nous recommandons d'utiliser le cyclone en option. Le degré de séparation et la limite de taille de particule dépendent respectivement des caractéristiques de l'échantillon.
- **Régulation du vide automatique**
La régulation du vide automatique contrôle le jet d'air en permanence et le maintient à une vitesse constante. Elle augmente la reproductibilité du tamisage.
- **Aspirateur industriel**
- **Tamis d'analyse en acier inoxydable avec ouvertures de maille supérieures ou égales à 20 µm**
- **Tamis d'analyse avec ouvertures de maille de 10 µm et 15 µm et fond de collecte en feuille électroformée (ISO 3310-3)**
- **Adaptateur et couvercle pour les tamis d'analyse**
200 mm Ø x 50 mm et 200 mm Ø x 25 mm
- **Aides pour le tamisage**
- **Documents QI/QO**
- **Logiciel EasySieve®**
- **Diviseurs d'échantillons**
- **Bains à ultrasons et sécheurs**



L'AS 200 jet comprend une régulation manuelle du vide (1), deux couvercles de tamis (2), un amortisseur de bruit (3) et un maillet en caoutchouc.

AS 200 jet en un coup d'œil

Tamiseuse à jet d'air



Modèle

AS 200 jet

Applications	fractionnement, détermination de la granulométrie
Matière chargée	poudres, matières en vrac

Données de performance

Plage de mesure*	10 µm – 4 mm
Charge / quantité max*	environ 100 g
Nombre max. de fractions	1 (2 avec cyclone)
Réglage des paramètres de tamisage	
Vitesse de la buse	numérique, 5 – 55 tr/min ⁻¹
Temps	numérique, 00:01 – 99:59 min
Fonction "Open Mesh"	10 tr/min ⁻¹ (fixe), +20 °, -10 °
Vide**	2000 – 9999 Pa / 20 – 99 mbar / 0,3 – 1,45 psi
Procédures Opérationnelles (SOP)	9 plus Démarrage rapide
Mouvement de tamisage	distribution par jet d'air
Port série	
Avec certificat d'essais / calibrage possible	

Données techniques

Diamètres des tamis utilisables	Tamis d'analyse standards RETSCH Ø 200 mm/203 mm (8 po)
Hauteur de la pile de tamis	1 tamis 25/50 mm (1 po / 2 po)
L x H x P	460 x 288 x 305 mm
Poids net	environ 14 kg

*en fonction de la matière chargée et du tamis utilisé

** en utilisant la régulation du vide automatique

Echantillons types

La tamiseuse à jet d'air AS 200 jet est parfaitement adaptée à l'analyse granulométrique des matériaux de construction, épices, catalyseurs, plastiques, farines, produits pharmaceutiques et bien d'autres produits.



Tamis d'analyse de diamètres 200, 203 mm (8 po): excellente précision permettant d'obtenir des résultats d'analyse précis

Les tamis de RETSCH sont constitués d'un robuste cadre en acier inoxydable, d'une haute stabilité, permettant d'obtenir des résultats de tamisage fiables. La toile du tamis est soudée avec précision dans le cadre, avec une attention particulière à la taille des mailles. La gravure laser individuelle de chaque tamis d'analyse RETSCH fournit un étiquetage clair et précis avec une traçabilité complète.

Les tamis peuvent être facilement combinés avec toutes les autres marques de tamis. Chaque tamis quitte notre usine avec un certificat de conformité ou, sur demande, avec un certificat d'inspection, en conformité avec les normes nationales et internationales. Les certificats de calibrage RETSCH confirment un grand nombre de mesures de précision, garantissant ainsi une fiabilité statistique encore plus élevée pour votre contrôle qualité.

Les tamis d'analyse RETSCH sont proposés dans de nombreuses tailles et types, essentiellement dans les quatre tailles de cadre couramment utilisées dans l'analyse en laboratoire :

- 200 x 50 mm, 200 x 25 mm
- 8"x 2" (203 x 50 mm), 8"x 1" (203 x 25 mm).



Tamis d'analyse 200 x 50 mm et 200 x 25 mm

Avantages

Cadre de tamis en acier inoxydable de grande stabilité

Haut degré de résistance à la corrosion et nettoyage facile grâce à des aciers inoxydables de haute qualité

Ouvertures de maille du tamis de 20 µm à 125 mm

Toile de tamis tendue en permanence

Excellente qualité des produits grâce à une large inspection optique

Stabilité maximale et étanchéité optimale lors d'une utilisation en pile de tamis grâce aux joints toriques qui sont placés dans l'emplacement prévu à cet effet

Étiquetage clair et précis des tamis avec une traçabilité complète basée sur la gravure laser personnalisée



Tamis d'analyse avec des diamètres de : 100, 150, 305, 315, 400 et 450 mm

- Les mailles de tamis, les cadres et l'étiquetage sont conformes aux normes
- Soumis à 5 tests, avec certificat de qualité
- Selon DIN ISO, ASTM, BS
- Certificat d'inspection individuel pour la surveillance des matériels de test selon la norme ISO 9000 ff disponible sur demande
- Tamis en acier inoxydable, de 20 µm à 125 mm
- Également disponible avec un fond perforé, rond ou carré



Accessoires et options

Un vaste choix d'accessoires permet d'effectuer des analyses de tamisage parfaites.



- **Accessoires pour les tamis d'analyse**
Fonds collecteurs, fond collecteur avec sortie, tamis intermédiaires, bagues intermédiaires, bagues de ventilation et couvercles de tamis.
- **Aides pour le tamisage**
Anneaux en chaîne, billes en Agate, caoutchouc ou en stéatite, brosses, cubes en polyuréthane.
- **Rack pour tamis d'analyse**
Peut recevoir jusqu'à 10 tamis d'analyse de 200/203 mm Ø.
- **Bains à ultrasons et sécheurs**
Pour le nettoyage en profondeur des tamis d'analyse et le séchage doux et rapide des échantillons et des tamis.
- **Diviseurs d'échantillons**
Pour l'extraction des échantillons divisés représentatifs.

...plus de détails sur www.imlab.eu

Contrôle, évaluation, documentation avec EasySieve® et EasySieve® CFR

EasySieve®, le logiciel de RETSCH pour les analyses granulométriques, permet la réalisation et la documentation automatiques de tous les processus de mesure et de pesage : de la saisie du poids du tamis à l'évaluation des données.

La conception intuitive du logiciel reflète le processus de l'analyse granulométrique pas-à-pas. Le grand nombre de possibilités d'évaluation permet une flexibilité maximale quant aux réglages spécifiques à l'utilisateur.

La nouvelle version EasySieve CFR est conforme à la norme FDA 21 CFR Part 11.



Analyse de la taille et de la forme des particules avec l'analyse d'images

MICROTRAC

 PARTICLE CHARACTERIZATION

L'analyse dynamique des images est l'une des méthodes les plus précises lorsqu'il s'agit de mesurer la taille et la forme des particules. Il s'agit d'une alternative éprouvée à l'analyse par tamisage et à la diffraction laser, qui se distingue par sa précision, sa reproductibilité et son contenu d'information dans une gamme de tailles allant de 0,8 μm à 30 mm. L'analyseur de particules CAMSIZER P4 mesure des matériaux en vrac et des granulés d'une granulométrie maximale de 30 mm. Le CAMSIZER X2 est idéal pour l'analyse de poudres fines et de suspensions de 0,8 μm à plusieurs mm. Le CAMSIZER M1 utilise l'analyse statique d'image pour mesurer les particules dans une plage de 0,5 μm à 1 500 μm et fournit des informations précises sur la taille et la forme jusqu'à la gamme du micron.

CAMSIZER® P4 – Caractérisation des particules des matières en vrac dispersables

Le CAMSIZER P4 de Microtrac MRB est un analyseur de particules hautes performances qui utilise l'analyse dynamique des images pour la mesure simultanée de la taille et de la forme des particules des poudres et des granulés.

La technologie brevetée à deux caméras offre la résolution nécessaire pour caractériser les matières solides dispersables, dont la granulométrie est comprise entre 20 μm et 30 mm. Le CAMSIZER P4 fournit une multitude d'informations sur les caractéristiques des particules ayant un temps de mesure typique de seulement quelques minutes.

De plus, les résultats de l'analyse granulométrique sont entièrement compatibles avec celles obtenues par tamisage. Grâce à ces caractéristiques, le CAMSIZER P4 constitue la parfaite alternative au tamisage traditionnel.



Analyseur dynamique de particules CAMSIZER P4



Avantages

Analyse dynamique des images avec la technologie brevetée à deux caméras (conforme à la norme ISO 13322-2)

Vaste plage de mesure de 20 μm à 30 mm

Résultats de mesure entièrement compatibles avec ceux de l'analyse par tamisage

Résultats en temps réel (analyse de 60 images/s),
Caméras 1,3 MPixel

Analyse possible de la forme des particules (par exemple, pour détecter les agglomérations, les particules cassées ou les contaminations)

Détection fiable des particules "surdimensionnées"

Étalonnage en quelques secondes

CAMSIZER® X2 – Pour le contrôle qualité des poudres fines et des suspensions

Le CAMSIZER X2 est idéalement adapté au contrôle qualité des poudres fines, granulés et suspensions dans une granulométrie comprise entre 0,8 µm et 8 mm. Il est équipé de la technologie à double caméra comme le CAMSIZER P4 mais il est optimisé pour l'analyse des particules fines.

Le CAMSIZER X2 offre trois options de dispersion possibles via le système modulaire X-Change : les poudres dispersables, sans agglomérats sont mesurées en chute libre (module X-Fall) ; l'unité de dispersion en voie sèche (module X-Jet) disperse les particules agglomérées par une buse ayant une surpression réglable ; enfin, il est également possible de disperser les particules dans le liquide (module X-Flow). Ainsi, le CAMSIZER X2 offre l'option de dispersion optimale pour chaque matière échantillon.

Avantages

- Analyse dynamique des images avec la technologie brevetée à deux caméras (conforme à la norme ISO 13322-2)
- Vaste plage de mesure de 0,8 µm à 8 mm
- Système optique avec des LED ultra-puissantes pour une très haute résolution et une excellente profondeur de champ
- Fréquence d'images de plus de 300 images/s avec Caméras de 4,2 MPixels
- Détection fiable des plus petites quantités de particules "sous-dimensionnées" ou "surdimensionnées"
- Résultats en temps réel
- Système modulaire "X-Change" pour la dispersion



Mesure des poudres fines, granulés et suspensions de 0,8 µm à 8 mm

Analyseur dynamique de particules CAMSIZER X2 avec le module X-Jet assurant une dispersion par air comprimé



CAMSIZER X2 avec module X-Dry

Avantages de la technologie à double caméra

La technologie à double caméra inventée par Microtrac MRB est un jalon dans le développement de la technologie d'analyse d'images. Des plages dynamiques de mesure extrêmement larges peuvent être analysées en utilisant simultanément deux caméras avec des grossissements différents. Ceci s'effectue sans ajustements, ni modifications du matériel et sans compromettre la précision. Chaque caméra est spécialisée pour une plage de mesure. La caméra ZOOM analyse les particules fines avec la plus grande précision tandis que la caméra BASIC détecte les particules plus grosses avec d'excellentes statistiques. Un algorithme spécial combine les informations fournies par les deux caméras et fournit la distribution exacte de la taille dans une plage possible de plus de trois décades !

Cette disposition résout un inconvénient important de nombreux systèmes d'analyse d'images qui n'utilisent qu'une seule caméra, par exemple les microscopes. De tels instruments ne peuvent pas signaler correctement les particules fines dans de larges distributions granulométriques, ou bien les grosses particules ne sont pas capturées en raison du petit champ de vision.



CAMSIZER® M1 - Analyse statique d'images entièrement automatisée

Avec le CAMSIZER M1, Microtrac MRB élargit sa gamme d'instruments puissants de caractérisation des particules.

La norme ISO 13322-1 est parfaitement adaptée à l'analyse à haute résolution de distributions granulométriques étroites dans la gamme des microns inférieurs tout en déterminant simultanément la forme des particules de poudres fines et de suspensions. La plage de déplacement de la platine permet la saisie d'une surface dont la taille équivaut à celle de jusqu'à huit lames porte-objet standard.

Le CAMSIZER M1 convainc par sa technologie supérieure. Le système comporte cinq objectifs avec un grossissement de 2,5 x à 50 x et trois modes d'éclairage : lumière incidente, lumière transmise et une combinaison des deux. L'analyseur peut être équipé d'un objectif supplémentaire de 1,25 x ou 100 x.

La platine couvre une large plage de déplacement et possède une grande précision de positionnement. Ainsi, le CAMSIZER M1 fournit des images d'une netteté absolue et garantit des conditions de mesure optimales sur l'ensemble de la plage de mesure.

Grâce à la fonction d'assemblage innovante, il est possible de reconstituer et d'évaluer des particules grandes et allongées s'étendant sur plus d'une image, même si elles dépassent la limite supérieure nominale de l'étendue de mesure.



Analyseur statique de particules CAMSIZER M1 avec M-Jet

Avantages

- Gamme de mesure 0,5 à 1500 µm
- Caméra couleur 18,1 Mégapixels - 5 grossissements
- Analyse exacte des petites particules
- Évaluation de particules individuelles avec le module logiciel Particle X-Plorer
- Analyse de forme avec la plus grande précision
- Mesure à sec et humide possible
- Unité de dispersion M-Jet très efficace pour la préparation d'échantillons en poudre

Dispersion efficace de la poudre avec M-Jet



Définir les paramètres : Le M-Jet est actionné confortablement via un écran tactile.



Charger l'échantillon : Un échantillon de poudre est placé dans la chambre de dispersion du M-Jet.



Dispersion : L'échantillon est distribué de manière homogène sur une lame d'objet et il est prêt pour l'analyse.

CAMSIZER® en un coup d'œil

Modèle

Analyseurs de particules		
		
CAMSIZER® P4	CAMSIZER® X2	CAMSIZER® M1

Applications	Analyse simultanée de la taille et de la forme des particules et analyse dynamique des images		
Type d'analyse	analyse à sec	analyses à sec et humides	analyses à sec et humides
Matière chargée	matières sèches, en vrac, dispersables	poudres fines, granulés, suspensions	poudres fines et suspensions

Données de performance

Plage de mesure	20 µm – 30 mm	0,8 µm – 8 mm	0,5 µm – 1 500 µm
Principe de mesure	Analyse dynamique des images avec la technologie brevetée à deux caméras (conforme à la norme ISO 13322-2)	Analyse dynamique des images avec la technologie brevetée à deux caméras (conforme à la norme ISO 13322-2)	Analyse statique d'images (ISO 13322-1)
Temps de mesure	environ 2 – 3 min*	environ 1 – 3 min*	Env. 5 – 60 min*
Mesure	60 images/s, 2 x 1,3 Mpixels	> 300 images/s, 2 x 4,2 Mpixels	> 2 images/s, 18.1 MPixel

Données techniques

L x H x P	env. 650 x 850 x 350 mm	env. 580 x 850 x 570 mm	env. 450 x 540 x 550 mm
Poids net	env. 40 kg	env. 50 kg	env. 45 kg

*dépend des statistiques souhaitées

Echantillons types

CAMSIZER P4: Sucre, engrais, aliments, pastilles pharmaceutiques, catalyseurs, abrasifs, granulés plastiques et extrudés, sable, poudres métalliques, sédiments et bien d'autres produits.

CAMSIZER X2: Poudres et granulés fins telles que l'alimentaire, café, produits pharmaceutiques, métaux, abrasifs, matières premières chimiques, matériaux de construction, céramiques, fibres, suspensions, et beaucoup plus.

CAMSIZER M1: Ingrédients actifs et excipients pharmaceutiques, poudre métallique, abrasifs, matières premières chimiques, céramiques, fibres, suspensions, aliments, etc.



Lorsque la granulométrie est importante

Pour la caractérisation des matières en vrac, il est essentiel de connaître leur distribution granulométrique car elle influe sur d'importantes propriétés physiques et chimiques telles que la solubilité, la fluidité ou la réaction en surface. Dans de nombreuses industries, une analyse par tamisage traditionnel est la norme pour la production et le contrôle qualité des poudres et des granules. Parmi les avantages de l'analyse par tamisage figurent la facilité de manutention, les faibles dépenses d'investissement, les résultats précis et reproductibles obtenus dans un temps relativement bref et la possibilité de séparer les fractions granulométriques. Par conséquent, le tamisage équivaut aux méthodes d'analyse basées sur la diffraction laser ou le traitement des images qui, en raison des diverses techniques de mesure, donnent différents résultats.

Pour garantir un haut degré de reproductibilité et de fiabilité, les tamiseuses et les accessoires doivent remplir les exigences des normes nationales et internationales.

Analyse par tamisage dans le contrôle qualité

Le terme "qualité" décrit la conformité des propriétés définies aux propriétés détectées d'un produit, telles que déterminées par des tests. Un produit peut être décrit comme étant de haute qualité lorsqu'un test établit que les propriétés désirées se trouvent dans une tolérance donnée.



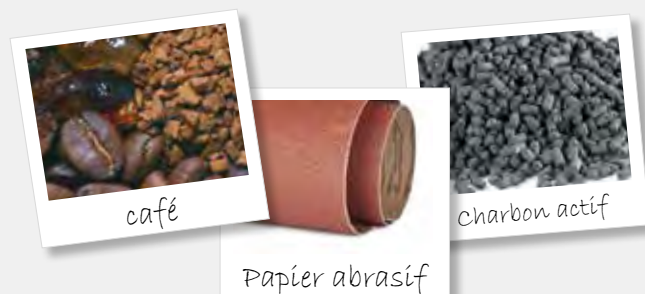
La granulométrie et la distribution des particules dans une quantité de matériau, c'est-à-dire les fractions de particules de différentes tailles, ont une influence cruciale sur les propriétés physiques et chimiques et par conséquent sur la qualité du produit. Quelques exemples de propriétés qui peuvent être influencées par la distribution granulométrique :

- Résistance du béton
- Goût du chocolat
- Propriétés de dissolution des comprimés
- Fluidité et solubilité de la lessive

Ces exemples montrent clairement l'importance de connaître la distribution granulométrique, notamment dans le contexte de l'assurance qualité des matières en vrac pour les processus de production. Si la distribution granulométrique change durant le processus de production, les propriétés du produit, et par conséquent la qualité, en seront affectées.

Quelques exemples tirés de la vie quotidienne montrent comment la distribution granulométrique est étroitement liée aux propriétés du produit :

- si les particules du **café filtre moulu** sont trop grossières, les arômes contenus dans la mouture ne peuvent se dissoudre complètement dans de l'eau bouillante. Cela s'explique par le fait que seuls les arômes contenus dans la surface des particules sont libérés, et la saveur du café ne peut pas se développer complètement. Si le café est moulu trop fin, un trop grand nombre de saveurs, d'acides et d'arômes amers sont dissouts et détériorent le goût.
- **Les papiers abrasifs et les pâtes de broyage** nécessitent des agents abrasifs présentant une distribution granulométrique très étroite. Si les particules sont trop grossières, le papier ou la pâte peuvent laisser de profondes rainures dans la surface traitée ; si les particules sont trop fines, l'effet de broyage est réduit.
- **Les filtres à charbon actif**, dans les masques respiratoires, par exemple, doivent présenter une vaste surface de réaction pour absorber efficacement les solvants organiques dangereux de l'air. Si les particules du filtre sont trop grossières, la neutralisation efficace des vapeurs nocives n'est pas possible. Si les particules sont trop fines, la perméabilité de l'air est réduite.



Méthodes de tamisage

Le mouvement de tamisage déplace l'échantillon de sorte que les particules sont projetées contre les mailles du tamis où elles sont "comparées" aux ouvertures de maille de chaque tamis. La probabilité de passage d'une particule par les mailles du tamis est déterminée par le rapport de la taille de la particule à l'ouverture de maille du tamis, son orientation et le nombre de contacts entre la particule et les ouvertures de maille.

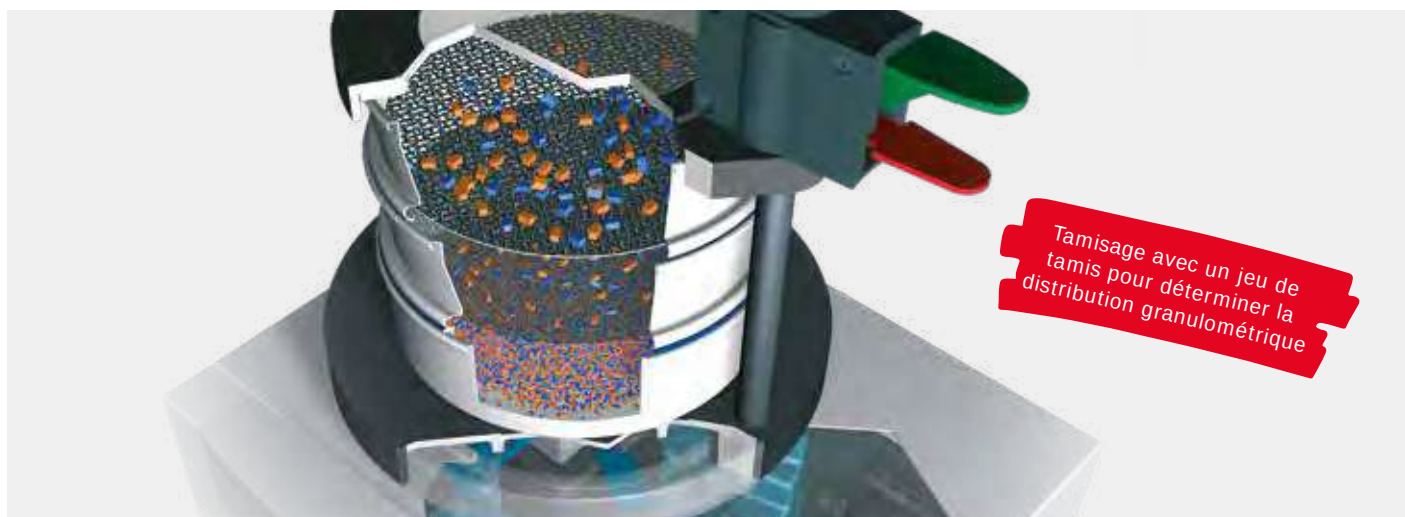
Coupe de tamisage

Un seul tamisage est effectué avec un seul tamis d'analyse d'une taille de maille définie et il est utilisé pour déterminer le pourcentage de particules sous-dimensionnées et surdimensionnées, afin d'avoir une idée générale sur les caractéristiques de l'échantillon. Une distribution granulométrique proprement dite n'est pas obtenue avec cette méthode.

Analyse granulométrique en utilisant un jeu de tamis

Si d'autres fractions sont requises, un jeu de tamis est utilisé. Les tamis sont disposés en une pile, avec des ouvertures de maille croissant de bas en haut.

L'échantillon est ensuite placé sur le tamis supérieur et il est séparé par tamisage en différentes fractions.



Sélection de la méthode de tamisage

La méthode de tamisage appropriée dépend en grande partie du degré de finesse de l'échantillon (fig. 1). Le tamisage sec est la méthode préférée pour la granulométrie entre 40 μm et 125 mm. Toutefois, la plage de mesure est limitée par les propriétés de l'échantillon comme la tendance à l'agglomération, la densité ou la charge électrostatique.

Le tamisage humide étend la plage de mesure à 20 μm . Si le tamisage humide n'est pas permis, le tamisage par jet d'air est une alternative qui offre des résultats acceptables jusqu'à 10 μm .

Plages de mesure des différentes méthodes de tamisage

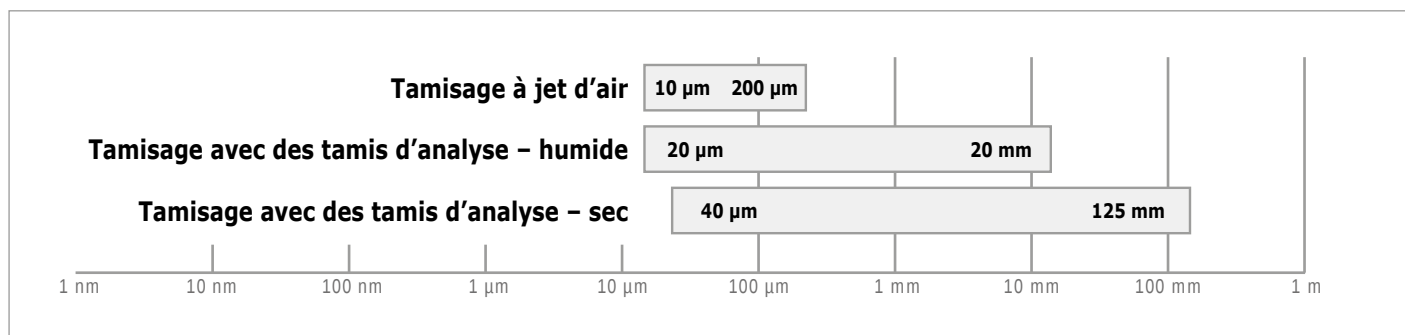


Fig. 1

Tamissage vibrant

L'échantillon est projeté vers le haut par les vibrations du tamis et retombe sur les mailles. L'amplitude indique la hauteur verticale de la vibration du tamis. Avec le tamissage vibrant, l'échantillon est soumis à un mouvement tridimensionnel, c'est-à-dire un mouvement circulaire qui se superpose à un mouvement de projection vertical. Ainsi, l'échantillon est réparti uniformément sur toute la surface du tamis et les particules changent leur orientation, en passant par les ouvertures de maille du tamis lorsqu'elles retombent dessus. Les tamiseuses "control" de RETSCH sont équipées d'un réglage numérique de l'amplitude et du temps de tamissage. Durant le processus de tamissage, une unité de commande intégrée effectue une comparaison en continu entre les valeurs d'amplitude définies et réelles, garantissant ainsi des processus de tamisages reproductibles conformément aux normes telles que DIN EN ISO 9000ff (voir page 97 pour le tamissage humide).

Tamissage horizontal

Dans une tamiseuse horizontale, les tamis se déplacent de manière circulaire. Les tamiseuses horizontales sont utilisées de préférence pour les échantillons plats, longs, fibreux ou en forme d'aiguille. Du fait du mouvement circulaire de la matière à tamiser, la plupart des particules restent orientées sur le tamis.

Tamissage à chocs

Dans une tamiseuse à chocs, un mouvement circulaire horizontal est associé à des impulsions verticales. Les tamiseuses à chocs sont prescrites dans diverses normes concernant l'analyse granulométrique. Le nombre de comparaisons entre les particules et les ouvertures de tamis est considérablement inférieur avec le tamissage à chocs par rapport au tamissage vibrant ($2,5 \text{ s}^{-1}$ contre $\sim 50 \text{ s}^{-1}$) ce qui allonge les temps de tamissage. Par contre, les impulsions verticales confèrent aux particules une plus grande dynamique, ce qui améliore la précision de la séparation de certains matériaux. Avec les matières de faible densité, la fraction des fines obtenues avec le tamissage à chocs est toutefois inférieure.

Tamissage à jet d'air

La tamiseuse à jet d'air est utilisée pour le tamissage simple, c'est-à-dire qu'un seul tamis est utilisé pour chaque processus de tamissage (coupe de tamissage). Le tamis lui-même n'est pas déplacé durant le processus. La matière sur le tamis est dispersée par un jet d'air rotatif : Un aspirateur relié à la tamiseuse génère une dépression à l'intérieur de la chambre de tamissage et aspire l'air ambiant par une buse rotative à fente. Le flux d'air est accéléré par son passage par la fente étroite de la buse et soufflé contre les mailles du tamis, assurant ainsi la dispersion des particules. Le jet d'air est réparti au-dessus des mailles sur toute la surface du tamis. Lorsque les particules se heurtent contre le couvercle du tamis, le jet d'air est réorienté et les agglomérats sont désagregés. Ainsi, les particules plus fines passent par les ouvertures de maille et sont recueillies dans un aspirateur ou dans un cyclone, en option. Dans une installation avec une coupe de tamissage et un tamissage à jet d'air, les particules sous-dimensionnées obtenues sont déterminées par la pesée de l'échantillon avant et après le tamissage. Si un graphique de distribution granulométrique est nécessaire, de nouveaux tamisages sont effectués avec des ouvertures de maille croissantes. Les particules surdimensionnées sur le tamis plus fin sont placées sur le tamis suivant à ouvertures de maille plus larges et sont tamisées de nouveau.



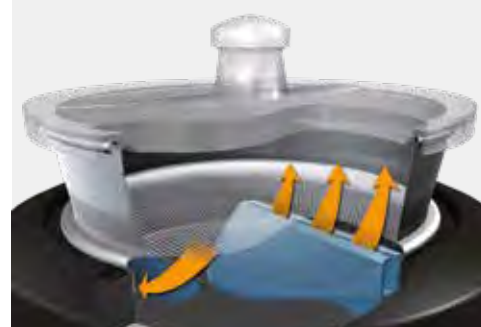
Principe du tamissage vibrant



Principe du tamissage horizontal



Principe du tamissage à chocs



Principe du tamissage à jet d'air

Procédures d'analyse par tamisage

Pour obtenir des résultats de tamisage reproductibles, il est essentiel que toutes les étapes du processus de tamisage soient réalisées avec des instruments précis et fiables (tamiseuses, balances). Le logiciel d'évaluation EasySieve® réduit considérablement le temps nécessaire pour l'enregistrement et l'évaluation des données et permet également de minimiser les erreurs de transfert de données.

L'analyse par tamisage comprend les étapes suivantes :

- Échantillonnage
- Division d'échantillons (si nécessaire)
- Sélection des tamis d'analyse adaptés
- Processus de tamisage
- Récupération de la matière échantillon
- Évaluation des données
- Nettoyage et séchage des tamis d'analyse



Échantillonnage / Division d'échantillons

L'importance de l'échantillonnage est démontrée dans la figure 2 : même si l'analyse est effectuée correctement, l'échantillonnage aléatoire (par exemple, avec une pelle) donne des résultats variables qui ne sont pas reproductibles, bien que les échantillons proviennent du même matériau d'origine. Dans l'exemple sélectionné, la différence entre les fractions de 1 mm et de 2 mm est quasiment de 20 %. Par conséquent, il est essentiel que l'échantillonnage soit effectué avec le plus grand soin. L'extraction d'un échantillon divisé représentatif des matières en vrac est une condition essentielle pour l'analyse par tamisage reproductible. Par représentatif, on entend que les propriétés de l'échantillon divisé, c'est-à-dire la distribution granulométrique dans ce cas, doivent être identiques à celles de la matière en vrac.

L'échantillonnage des gros volumes de matières en vrac, telles que les charges transportées par navire ou par train, peut s'avérer difficile. Pour obtenir un échantillon divisé représentatif, il est nécessaire de prélever des échantillons à divers endroits et de les mélanger. Les diviseurs d'échantillons professionnels présentant un écart marginal normal doivent être utilisés pour ce processus (fig. 3).

Un échantillon de laboratoire est souvent plus volumineux que la quantité de matière qu'une tamiseuse peut traiter. La taille maximale de la charge dépend de divers facteurs tels que le nombre et l'ouverture de maille des tamis, la taille maximale des particules et la largeur de la distribution de l'échantillon. La norme DIN 66165 fournit davantage de précisions, comme par exemple, la quantité maximale de particules surdimensionnées qui doivent rester sur un décimètre carré du fond de collecte.

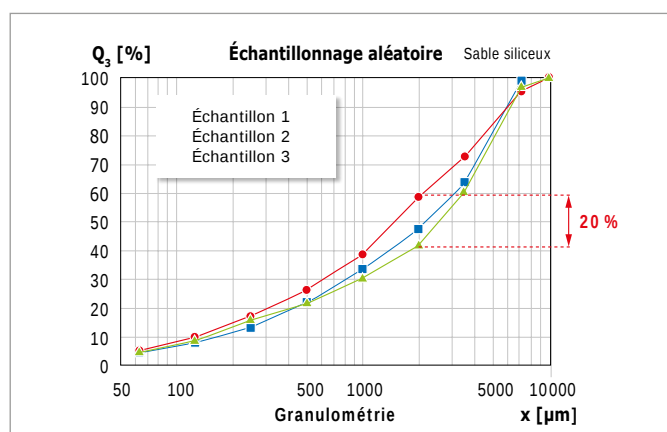


Fig. 2 : échantillonnage aléatoire avec une pelle : Trois analyses correctes par tamisage donnent trois résultats différents

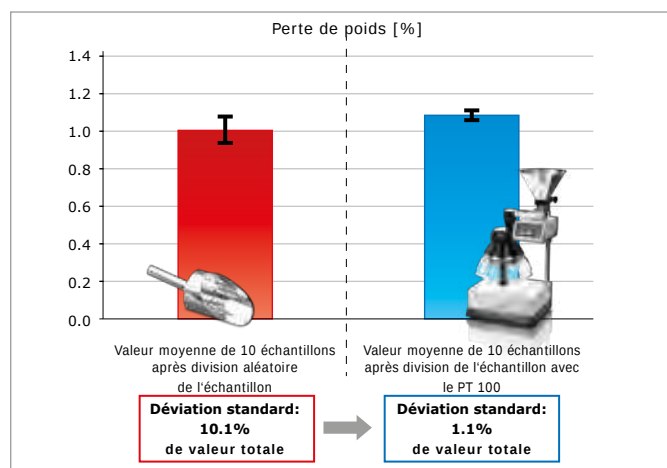


Fig. 3 : L'écart-type, par exemple dans un échantillon en plastique analysé pour sa teneur en humidité, peut être considérablement réduit en utilisant un diviseur d'échantillon.

Sélection des tamis

La sélection des tamis dépend de la quantité de l'échantillon mais également de la distribution granulométrique. Les tailles de maille du tamis doivent couvrir toute la plage de tailles de l'échantillon à intervalles réguliers. Plus la plage de tailles de l'échantillon est étendue, plus le nombre de tamis utilisés doit être élevé. Les normes peuvent aider à déterminer les tailles de maille appropriées.

Le chargement correct des tamis garantit des résultats reproductibles !

Calcul de la charge du tamis

Le volume de particules surdimensionnées sur un tamis avec une ouverture de maille de 1 mm, par exemple, ne doit pas être supérieur à 20 cm³ par décimètre carré. Pour un tamis de 200 mm, le volume de particules surdimensionnées correspond à 63 cm³ et pour un tamis de 400 mm, il est de 252 cm³. Le volume maximum ne doit pas dépasser deux fois le volume de particules surdimensionnées, c'est-à-dire un tamis de 200 mm avec une ouverture de maille de 1 mm ne doit pas être rempli de plus de 126 cm³ de matière échantillon. En multipliant ces valeurs avec la densité apparente, les masses correspondantes peuvent être obtenues.

taille de maille	volume maximum	volume maximum de particules surdimensionnées
25 µm	14 cm ³	7 cm ³
45 µm	20 cm ³	10 cm ³
63 µm	26 cm ³	13 cm ³
125 µm	38 cm ³	19 cm ³
250 µm	58 cm ³	29 cm ³
500 µm	88 cm ³	44 cm ³
1 mm	126 cm ³	63 cm ³
2 mm	220 cm ³	110 cm ³
4 mm	346 cm ³	173 cm ³
8 mm	566 cm ³	283 cm ³

Exemples pour le volume maximum et les particules surdimensionnées autorisées pour les tamis de 200 mm (conformément à la norme DIN 66165)

IMPORTANT: pour une analyse par tamisage, au moins un échantillon divisé complet, obtenu par division de l'échantillon, est nécessaire.

Analyse par tamisage pas-à-pas

- Sélectionnez les tamis et le fond de collecte.
- Pesez les tamis à vide et le fond de collecte*.
- Empilez les tamis avec des ouvertures de maille croissantes sur le fond de collecte.
- Pesez l'échantillon et placez-le sur le tamis supérieur (avec l'ouverture de maille la plus grande), en respectant la charge maximale*.
- Placez la pile de tamis avec l'échantillon sur la tamiseuse et fixez-la.
- Réglez l'amplitude et le temps de tamisage*
- Démarrez l'analyse par tamisage*
- Lorsque le temps de tamisage est écoulé, pesez chaque tamis et fond de collecte avec la fraction de l'échantillon correspondante*
- Déterminez la masse et le pourcentage de chaque fraction*
- Évaluation*

*Le logiciel d'évaluation EasySieve® enregistre automatiquement les poids et permet une évaluation simple et rapide de l'analyse par tamisage. Toutes les tamiseuses RETSCH de la série "control" peuvent être commandées avec le logiciel EasySieve®.

Empilage des tamis (exemple)

Les tailles des mailles sont décroissantes de haut en bas.



Récupération de l'échantillon

Lorsque l'analyse par tamisage est terminée, l'échantillon sur les tamis est recueilli. Le fait que le tamisage fournit des fractions élémentaires constitue un solide avantage par rapport aux systèmes de mesure optique. Les fractions ne sont pas seulement des valeurs d'analyse mais elles existent physiquement.

Évaluation des données

Les données sont évaluées après avoir déterminé la masse et les pourcentages des fractions élémentaires par pesage. Cette évaluation peut être effectuée manuellement ou à l'aide d'un logiciel rapide et fiable tel que EasySieve® de RETSCH.

Résultats typiques de l'analyse par tamisage

tamis [μm]	poids net [g]	poids après le tamisage [g]	différence [g]	pourcen- tage p ₃ [%]	distribution cumulée Q ₃ [%]
fond de collecte	501	505,5	4.5	3	3
45	253	259	6	4	7
63	268	283	15	10	17
125	298	328	30	20	37
250	325	373	48	32	69
500	362	384,5	22,5	15	84
1.000	386	401	15	10	94
2.000	406	412	6	4	98
4.000	425	428	3	2	100
			= 150 g	= 100%	

Coupe de tamisage

Dans certains cas, elle peut être suffisante pour déterminer le pourcentage de particules surdimensionnées et sous-dimensionnées d'un échantillon. En général, ce tamisage simple n'est utilisé qu'à titre indicatif, par exemple, pour évaluer les résultats d'un processus de broyage. Pour obtenir une coupe de tamisage, on emploie un tamis avec une ouverture de maille définie et un fond de collecte que l'on soumet au tamisage ; à part cela, tout le processus est comparable au tamisage avec un jeu de tamis.

La coupe de tamisage est également utilisée pour le tamisage à jet d'air.

La différence entre le poids de l'échantillon d'origine et les fractions élémentaires cumulées est appelée "perte de tamisage". Selon DIN 66165, le processus de tamisage doit être reproduit si la perte est supérieure à 1 %.

Les taux des fractions en masse sont affichés sous forme d'histogrammes (fig. 4). Cet exemple montre la plus grande fraction, entre 250 et 500 microns (p₃) avec 32 % dans la plage de tailles. On obtient la courbe de distribution cumulée Q₃, en ajoutant les fractions individuelles et en interpolant entre les points de mesure, (fig. 5).

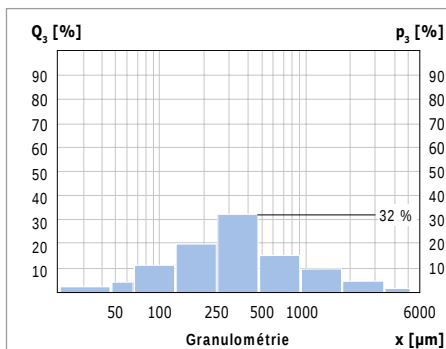


Fig. 4: Histogramme des fractions élémentaires

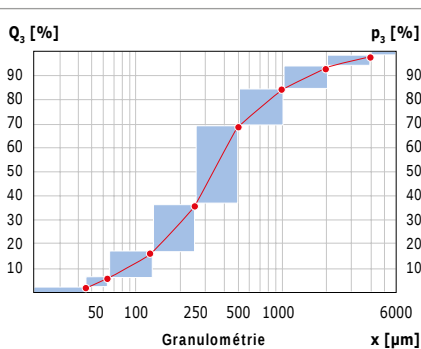


Fig. 5: Histogramme avec courbe de distribution cumulée

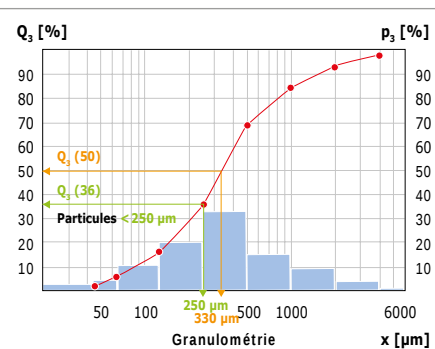


Fig. 6: Courbe de distribution cumulée avec des pourcentages exemplaires

La courbe cumulée de la figure 6 peut être interprétée comme suit : le taux correspondant à la taille de particule de 250 μm sur l'axe y est de 36 %. Cela signifie que la taille des particules est inférieure à 250 μm dans 36 % de l'échantillon. Pour déterminer la médiane Q₃ (50) de la distribution, la taille de particule correspondante (330 μm) peut être lue sur l'axe x, ce qui veut dire que les particules sont inférieures ou égales à 330 μm dans 50 % de l'échantillon. La même méthode est appliquée pour déterminer les résultats pour différentes valeurs x(Q₃) et Q₃(x) de l'échantillon.

IMPORTANT: le tamisage est axé sur le diamètre équivalent d'une particule. Si les particules ne sont pas sphériques mais plutôt longues, par exemple, elles peuvent passer verticalement par les ouvertures de maille si leur orientation d'impact le permet. Ainsi, il est possible qu'une fraction des particules dont la taille est comprise entre 250 μm et 500 μm contiennent également des particules plus longues que 500 μm. Dans de tels cas, le tamisage horizontal est la méthode préférée.

Nettoyage des tamis d'analyse

Les tamis d'analyse sont des instruments de mesure qui doivent être traités avec soin avant, durant et après le tamisage.

- L'échantillon ne doit être en aucun cas forcé dans les mailles du tamis durant le processus de tamisage. Un léger brossage du matériau, notamment avec un tissu très fin, peut même modifier les ouvertures de maille et abîmer la toile métallique du tamis.
- Une fois le tamisage terminé, les particules coincées dans les mailles du tamis sont facilement enlevées en retournant le tamis et en le tapotant légèrement sur une table.
- Les toiles plus grossières avec des ouvertures de maille supérieures à 500 microns peuvent être nettoyées efficacement, à l'état sec ou humide, à l'aide d'une petite brosse en plastique. Un endommagement éventuel de la toile métallique avec ces outils est très improbable.
- En général, les toiles ayant une ouverture de maille inférieure à 500 microns doivent être nettoyées dans un bain à ultrasons. La haute intensité des ultrasons permet d'éliminer les particules restées coincées dans les toiles fines.
- Un mélange d'eau et d'un tensioactif ordinaire est recommandé comme agent de nettoyage. Le nettoyage dans un bain à ultrasons demande généralement 2 à 3 minutes. Les tamis doivent être ensuite rincés abondamment à l'eau et séchés.
- En général, il n'est pas recommandé d'utiliser une lessive forte ou un acide fort. C'est seulement dans des cas exceptionnels qu'il est acceptable d'utiliser 5 % d'acide acétique ou d'une solution de carbonate de sodium pour éliminer les particules les plus fines des mailles du tamis. Au terme d'un tel nettoyage, les tamis doivent être rincés à l'eau très soigneusement pour éliminer tous les résidus possibles qui pourraient causer de la corrosion.

Séchage des tamis d'analyse

Des armoires de séchage de plusieurs dimensions peuvent être utilisées pour le séchage des tamis d'analyse. Il est recommandé de ne pas dépasser une température de 80°C. Les toiles métalliques fines en particulier risquent de se gondoler en cas de températures plus élevées ; la tension de la toile à l'intérieur du cadre du tamis est alors réduite, ce qui rend le tamis moins efficace.

Le sécheur à lit fluidisé TG 200 de RETSCH est particulièrement efficace pour le séchage des tamis d'analyse de diamètre 200/203 mm. Les tamis humides sont empilés. Un flux d'air préchauffé, à débit variable, traverse la pile de tamis et accélère le processus de séchage. Les tamis sont secs et peuvent être réutilisés au bout de seulement 3 à 5 minutes. Avant le nettoyage ou le séchage des tamis, les joints d'étanchéité en caoutchouc ou en plastique doivent être enlevés.

De bonnes pratiques de manipulation, nettoyage, séchage et de stockage des tamis d'analyse assurent leur longue durée de vie et la précision de leur tamisage.



Bain à ultrasons UR 3

Sécheur rapide TG 200



Optimisation du temps de tamisage et de l'amplitude/vitesse

Les paramètres idéaux pour le temps de tamisage et l'amplitude/vitesse dépendent de la matière à tamiser. Ils ont une influence cruciale sur le résultat de tamisage.

En général, les normes nationales et internationales ainsi que les réglementations internes offrent beaucoup d'informations spécifiques au produit sur le tamisage et les paramètres correspondants. Si ces informations de base ne peuvent pas être obtenues, le temps de tamisage optimal et l'amplitude doivent être déterminés expérimentalement.

La figure 7 montre l'influence de l'amplitude sur le résultat de tamisage. Trois essais ont été réalisés : le sable siliceux a été tamisé durant 5 minutes, avec des amplitudes de 0,5 mm, 1,2 mm et 2 mm. Le pourcentage le plus élevé de particules sous-dimensionnées est obtenu avec une amplitude de 1,2 mm (plus de 30 % de l'échantillon total est contenu dans la fraction la plus fine <35 µm). L'explication de ce résultat est simple : si l'amplitude est trop faible, les particules ne s'élèvent pas suffisamment haut si bien qu'elles ne peuvent pas se mettre facilement dans la bonne trajectoire ou se déplacer librement sur la surface de tamisage. Si l'amplitude est trop élevée, les particules sont projetées trop haut et ont donc moins la possibilité de se mettre en face des ouvertures du tamis.

L'effet d'amplitude optimale est un état appelé résonance statistique (voir fig. 8). La probabilité de passage d'une particule par une maille est à son maximum lorsque le temps de projection correspond à une période de la vibration du tamis. Dans ce cas, la matière à tamiser sera réorientée vers une autre ouverture de tamis, à chaque vibration, ce qui entraîne une haute précision de séparation et de brefs temps de tamisage.

En général, les meilleurs résultats pour les tamis de diamètre 200 mm/203 mm sont obtenus avec des amplitudes comprises entre 1,2 et 1,3 mm.

Le temps de tamisage optimal selon DIN 66165 est obtenu si, après une minute de tamisage, moins de 0,1 % de la quantité de matière chargée traverse le tamis. Si les particules sous-dimensionnées sont plus importantes, le temps de tamisage doit être prolongé.

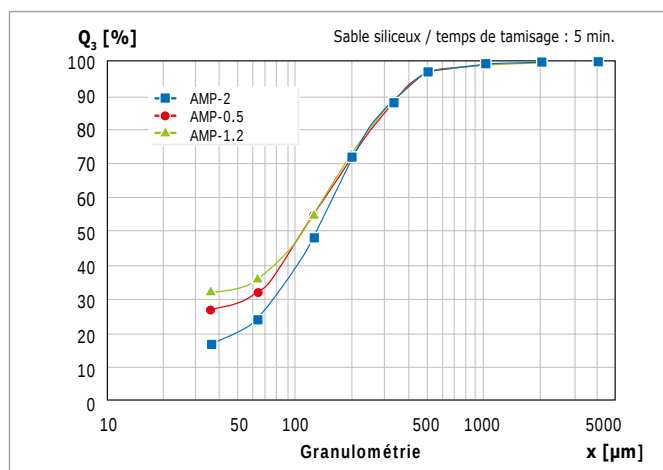


Fig. 7: L'influence des différentes amplitudes sur le résultat de tamisage

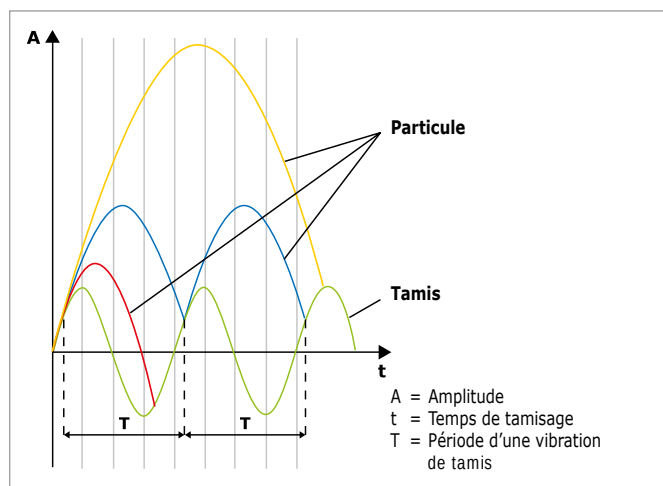


Fig. 8: Mouvement des particules par rapport au fond de collecte
 graphique bleu : les particules se trouvent dans la résonance statistique avec le fond de collecte ;
 graphique rouge : les particules tombent trop vite ;
 graphique jaune : les particules sont projetées trop haut.

Aides au tamisage pour assister le processus de tamisage



RETSCH propose les aides suivantes : anneaux en chaîne, billes en Agate, en caoutchouc ou en stéatite, brosses, cubes en polyuréthane.

Les actions réciproques entre les particules ont une influence déterminante sur la "capacité de tamisage" des fines. Parmi ces actions figurent les forces intermoléculaires de Van der Waals (interaction dipôle-dipôle), les ponts liquides dans les échantillons à teneur en humidité résiduelle ou les effets de frottement causés par une charge électrostatique (fig. 9). Les forces d'adhérence causent l'agglomération des particules.

Les agglomérats falsifient la distribution granulométrique parce que des ensembles de particules sont mesurés à la place des particules individuelles si bien que le taux des grosses particules est trop élevé. Les aides pour le tamisage permettent d'empêcher la formation d'agglomérats ou de les casser.

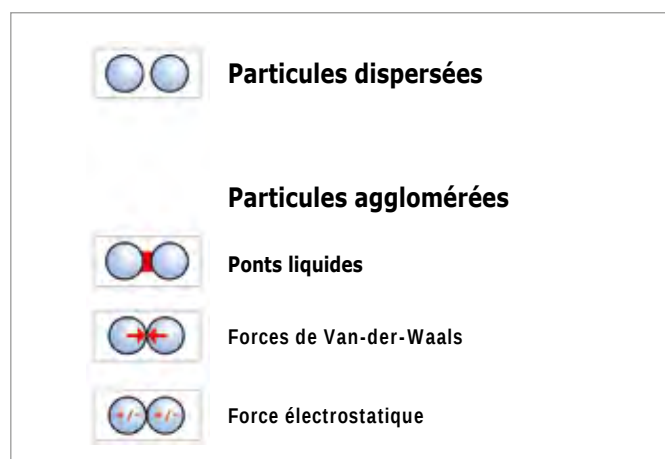


Fig. 9: Forces d'adhérence entre les particules susceptibles d'affecter le résultat de tamisage

Il existe trois groupes d'aides pour le tamisage :

- Aides pour le tamisage mécanique (par exemple, cubes en caoutchouc, brosses, billes en Agate, caoutchouc ou en stéatite, anneaux en chaîne) : Elles détruisent les agglomérats et délogent les particules coniques coincées dans les mailles du tamis.
- Les additifs solides (par exemple, talc, Aerosil®) sont surtout utilisés pour les produits gras, humides, collants et huileux : Ils sont mélangés à l'échantillon, se fixent à la surface de la particule et se lient à des composants indésirables. La taille de leurs particules est si petite que leur influence sur l'analyse granulométrique est négligeable. Il doit être pris en compte que l'ajout de matières solides à l'échantillon changera sa masse.
- Additifs liquides (par exemple, spray antistatique, benzine, alcool, tensioactif) : Ils permettent de réduire la charge électrostatique, d'éliminer les composants gras ou huileux ou d'abaisser la tension superficielle dans les processus de tamisage humide.

Tamissage humide

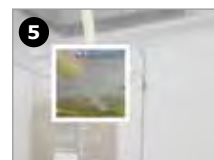
En général, les processus de tamisage sont effectués avec des matières sèches. Toutefois, dans certains cas, le tamissage humide est la seule option, si, par exemple, l'échantillon est une suspension et qu'il ne doit pas être séché ou s'il est très fin, il se peut que les poudres agglomérées ayant une taille de particule inférieure à 45 µm doivent être caractérisées. Le tamissage sec ne peut pas être recommandé dans ces cas, étant donné que les ouvertures de maille peuvent être obstruées par l'échantillon.

La pile de tamis est placée sur la tamiseuse et la suspension est versée sur le tamis supérieur. Outre le mouvement de vibration, le processus de tamisage est facilité par l'eau de la buse de pulvérisation située au-dessus du tamis supérieur. Le rinçage est effectué jusqu'à ce que le liquide en sortie dans le collecteur ne soit plus troublé par des particules solides. La fraction des fines peut être récupérée par filtration. Durant le tamissage humide, des coussins d'air peuvent se former entre les tamis, notamment avec les tailles de maille inférieures à 100 microns. Cet effet peut être évité en utilisant les bagues de ventilation de RETSCH qui sont placées entre les tamis de la pile. Ces bagues favorisent le développement des coussins d'air sans perte de liquide ou d'échantillon.

IMPORTANT: l'eau ne doit pas changer l'échantillon, c'est-à-dire que les particules ne doivent pas gonfler, se dissoudre ou réagir avec le liquide.

En fait, le tamissage humide est effectué comme le tamissage sec ; toutefois, quelques points doivent être observés :

- Le matériau à tamiser est mélangé à l'eau jusqu'à ce qu'il devienne une suspension. Pour réduire la tension superficielle et faciliter le passage de la matière, il est possible d'ajouter quelques gouttes de tensioactif.
- Humidifiez chaque tamis avec de l'eau et placez-le au-dessus du collecteur avec la sortie (avec la taille de maille croissante).
- Placez les bagues de ventilation entre les tamis pour permettre le développement de coussins d'air (pour les tamis < 100 µm).
- Si la plus petite fraction sortant de la pile de tamis doit être pesée, elle doit être également recueillie, par filtration par exemple.
- Paramètres recommandés :
 - amplitude de 1 – 1,2 mm en mode fonctionnement intermittent
 - réglage du temps : 5 min (dans la plupart des cas, 2 à 3 min sont suffisantes pour un processus de tamisage).
- Débit : environ 500 – 800 ml/min (pour les tamis de 200 mm/203 mm Ø)



1 Préparez la suspension

2 Versez l'échantillon sur le tamis supérieur

3 Fixez le couvercle du tamis avec la buse de pulvérisation

4 Processus de tamissage humide (rinçage + vibration)

5 Sortie et collecte du liquide

6 Rincez les tamis

Guides des experts

Aimeriez-vous en savoir davantage sur le broyage et le tamisage ?
Veuillez consulter notre site Web et télécharger :

"The Art of Milling"

avec une vue d'ensemble des matériaux

"Sieve Analysis – Taking a close look at quality"

avec un tableau de comparaison des tamis

Nous aurons le plaisir de vous envoyer un exemplaire imprimé sur demande.

