

Broyer avec les broyeurs à mortier et les broyeurs à disques



Retsch[®]
Solutions in Milling & Sieving

Broyeurs à mortier et à disques

Le RS 200 de RETSCH est l'appareil idéal pour le broyage rapide et sans perte de matière en vue de la préparation d'échantillons destinés à l'analyse spectrale.

Il atteint en quelques secondes une granulométrie finale inférieure à 100 µm et garantit des résultats hautement reproductibles.



 **Vidéos produits sur**
www.retsch.fr/vidéos

Broyer

- Concasseurs à mâchoires
- Broyeurs à rotor
- Broyeurs à couteaux et broyeur malaxeur
- Broyeurs à couteaux
- **Broyeurs à disques**
- **Broyeurs à mortier**
- Vibro-broyeurs
- Broyeurs planétaires à billes

Tamiser**Assister****Vibro-broyeur à disques**

- Applications 4
- Vibro-broyeur à disques RS 200 5
- Choix de la garniture de broyage 6
- Données techniques 7
- Données pour la commande 7

Broyeur à disques

- Applications 8
- Broyeur à disques DM 200 9
- Choix des disques de broyage 10
- Données techniques 11
- Données pour la commande 11

Broyeur à mortier

- Applications 12
- Broyeur à mortier RM 200 13
- Données techniques 14
- Choix de la garniture de broyage 15
- Données pour la commande 16

Mortiers manuels 16**Les broyeurs à mortier et les broyeurs à disques**

RETSCH servent essentiellement au broyage fin et ultrafin de matériaux tendres, durs et cassants. Une granulométrie finale d'env. 100 µm peut être atteinte par les broyeurs à disques et < 10 µm par les broyeurs à mortier. La granulométrie initiale, variable suivant l'appareil, est de maximum 20 mm. Si la matière chargée est de granulométrie plus grosse, elle doit être pré-broyée.

Pré-broyage

Les concasseurs à mâchoires RETSCH ont une efficacité prouvée pour le **concassage et le pré-broyage** : ils existent en quatre tailles différentes. Suivant le modèle, ils peuvent broyer des matériaux durs, cassants ou coriaces jusqu'à une finesse finale variable entre 0,5 et 5 mm.

Assister

Pour pouvoir ensuite réaliser le broyage ultrafin, il faut commencer par prélever **une fraction d'échantillon représentative**, par ex. à l'aide du diviseur d'échantillons rotatif PT 100 de RETSCH. Pour la préparation d'échantillons solides destinés à l'analyse par fluorescence X, RETSCH propose différentes presses à pastiller.

Les vibro-broyeurs à disques sont essentiellement utilisés dans les domaines suivants :

Céramique et verre

Environnement

Sols, composants électroniques, morceaux de plantes

Matériaux de construction

Béton, ciment, clinker

Minéralogie et métallurgie

Minerais, charbon, coke, corindon, oxydes de métal, scories

etc... pour ne citer que l'essentiel.

Applications

Vibro-broyeur à disques

Le vibro-broyeur à disques RETSCH broie particulièrement vite et sans aucune perte les matériaux mi-durs, durs, cassants et fibreux jusqu'à la finesse d'analyse. Il sert avant tout à la préparation d'échantillons pour l'analyse spectrale.

Essais de broyage gratuits

Notre service clientèle consiste avant tout à offrir un conseil individuel et spécifique sur la diversité des méthodes et applications considérées dans nos laboratoires. Sur demande et sans aucun engagement, notre équipe de laboratoire broie et mesure vos échantillons afin de pouvoir ensuite vous conseiller la méthode la mieux adaptée aux spécificités de votre application.

Pour davantage de précisions, consultez notre site sous www.retsch.fr/essaidebroyage.



Exemples d'applications

Vibro-broyeur à disques	Garniture de broyage	Granulométrie initiale	Quantité chargée	Durée de broyage	Vitesse de rotation	Finesse finale
Alliages FE/Cr/Mo	100 ml carbure de tungstène	0.5 mm	175 g	5 min	1500 tr/min	100 µm
Carbure de silicium	100 ml carbure de tungstène	2 mm	70 g	30 sec	1400 tr/min	100 µm
Catalyseurs	50 ml Oxyde de zirconium	10 mm	25 g	1 min	1400 tr/min	100 µm
Céramique réfractaire	100 ml carbure de tungstène	15 mm	100 g	5 min	1400 tr/min	60 µm
Clinker	100 ml Acier trempé	4 mm	100 ml	90 sec	1400 tr/min	75 µm
Corindon	100 ml carbure de tungstène	2 mm	110 g	5 min	1400 tr/min	100 µm
Ferraille électronique	100 ml Acier trempé	10 mm	70 g	6 min	1400 tr/min	100 µm
Ferromolybdène	100 ml carbure de tungstène	5 mm	70 ml	3 min	1500 tr/min	150 µm
Scories	250 ml carbure de tungstène	20 mm	150 ml	2 min	1200 tr/min	90 µm

Ce tableau est donné seulement à titre indicatif.

La base de données des applications RETSCH contient plus de 1 000 rapports de tests : www.retsch.fr/applications.

Vibro-broyeur à disques RS 200

**Rapide et
reproductible**

Finesse d'analyse en quelques secondes

Question rapidité de la préparation d'échantillons pour l'analyse spectrale, les vibro-broyeurs à disques sont imbattables.

Les avantages en un coup d'œil

- Très courte durée de broyage
- Vitesse de rotation sélectionnable de 700 à 1500 tr/min
- Serrage rapide des bols de broyage
- Résultats reproductibles
- Commande à bouton unique avec afficheur graphique
- 10 programmes peuvent être définis
- Mise en route programmable
- Garnitures de broyage en différentes tailles et différents matériaux
- Reconnaissance de l'agate pour réduction automatique de la vitesse de rotation
- Chambre de broyage close et insonorisée
- Modèle sans entretien, conforme à la réglementation CE
- 2 ans de garantie

Le puissant mécanisme d'entraînement du RS 200 permet une mise en route extrêmement rapide des mouvements des anneaux à l'intérieur du bol et donc l'obtention de la finesse d'analyse en très peu de temps. Par ailleurs, le broyeur fournit des résultats d'une excellente reproductibilité.

L'appareil se distingue par un fonctionnement silencieux et régulier, même avec des garnitures de broyage lourdes et à vitesse maximale. Le nouveau mécanisme d'entraînement de type "Stabilized-Plane-Drive" garantit une direction principale de déplacement constante dans un seul plan, empêchant ainsi efficacement tout balancement et donc tout mouvement non désiré du bol de broyage.



Grâce aux garnitures de broyage disponibles en différents matériaux et en différentes tailles, le RS 200 convient pour un grand nombre d'échantillons. Du fait de sa construction solide, le broyeur a particulièrement fait ses preuves dans le secteur des matériaux de construction (ciment), en géologie, minéralogie, métallurgie et dans les centrales électriques.

Principe de fonctionnement du vibro-broyeur à disques RS 200

Le vibro-broyeur à disques broie par pression, percussion et friction. La garniture de broyage est fixée sur le plateau vibrant à l'aide d'un levier de serrage rapide. Le plateau avec la garniture de broyage effectue des vibrations circulaires horizontales. Les anneaux situés dans le bol exercent, du fait de ces mouvements de vibration, des effets de pression, de percussion et de friction extrêmes sur la matière à broyer. Les vibrations circulaires sont générées par un entraînement excentrique avec un moteur à courant triphasé de

1,5 kW régulé en fréquence. Pour une parfaite adaptation à la texture de l'échantillon traité, la vitesse de rotation peut être réglée entre 700 tr/min et 1500 tr/min. Un capteur identifie la présence de garnitures en agate et limite la vitesse de rotation à 700 tr/min afin d'éviter tout dommage éventuel de ce matériau fragile. Le couvercle de la chambre de broyage insonorisée dispose d'un verrouillage de sécurité ; il ne peut être ouvert que lorsque le broyeur est à l'arrêt.



Choix de la garniture de broyage

Maniement d'une simplicité et d'une fiabilité exceptionnelles

Une garniture de broyage pour le vibro-broyeur à disques se compose d'un bol de broyage avec couvercle et d'un anneau de broyage. Les garnitures de 100 ml et 250 ml ont un anneau de broyage supplémentaire.

Les garnitures de broyage se distinguent par les avantages suivants :

- Maintien du positionnement sans glissement grâce aux dispositifs antitorsion intégrés au couvercle et au fond
- Bonne préhension grâce à des rebords sur le bol et le couvercle
- Ouverture aisée du fait de l'espace entre le bol et le bord du couvercle
- Étanchéité optimale grâce à un joint torique
- Gaine de protection en acier inoxydable (pour les bols en agate, en oxyde de zirconium et en carbure de tungstène)
- Marquage du bol (référence, matériau et volume)
- Champ de marquage libre (par ex. informations sur l'échantillon)

Les garnitures de broyage ont été spécialement conçues pour des conditions d'essais extrêmes telles qu'un débit d'échantillons individuels important et une forte sollicitation mécanique. Veuillez respecter les quantités d'échantillons conseillées, spécifiées dans le tableau, page 7.



Garnitures de broyage – Valeurs directives pour la quantité d'échantillon

Volume nominal	Quantité d'échantillon	Granulométrie initiale max.
50 ml	15 - 50 ml	< 5 mm
100 ml	35 - 100 ml	<10 mm
250 ml	80 - 250 ml	<15 mm

Le succès d'un broyage effectué dans le vibro-broyeur à disques dépend non seulement du réglage de l'appareil, mais aussi du degré de remplissage des bols de broyage. Le tableau fournit des valeurs indicatives quant à la quantité d'échantillon recommandée en fonction de la garniture de broyage utilisée.

Analyse indicative des matériaux

Garniture de broyage	N° de matériau ou nom	Dureté env.	Analyse des matériaux (en %)
Acier trempé	1.2080	62-63 HRC	Fe (85,34), Cr (12), C (2,2), Mn (0,45), Si (0,4), P (0,03), S (0,03)
Acier pour broyage sans métaux lourds	1.1740	60-63 HRC	Fe (98,008), C (0,65), Mn (0,8), Si (0,4), P (0,035), S (0,035)
Carbure de tungstène	WC	1180-1280 HV 30	WC (94), Co (6)
Agate	SiO ₂	6,5-7,0 Mohs	SiO ₂ (99,91), Al ₂ O ₃ (0,02), CaO (0,01), Fe ₂ O ₃ (0,01), K ₂ O (0,01), Na ₂ O (0,02), MgO (0,01), MnO (0,01)
Oxyde de zirconium*	ZrO ₂	1250 HV 0.5	ZrO ₂ (94,5), Y ₂ O ₃ (5,2), SiO ₂ / MgO / CaO / Fe ₂ O ₃ / Na ₂ O / K ₂ O (<0,3)

Les pourcentages donnés des éléments chimiques constitutifs des matériaux sont des valeurs moyennes. Sous réserve de modifications. *Partiellement stabilisé par yttrium

Préparation d'échantillons pour l'analyse par

En complément pour la préparation d'échantillons dans le RS 200, RETSCH propose la **presse à pastiller PP 40**. La presse dispose d'un dispositif individuel de régulation de la force de pression de 10 à 400 kN. Pendant le pastillage, non seulement la force de pression est commandée mais aussi la force d'action et la force de relâchement. Cela réduit la tension interne à laquelle est soumis l'échantillon et

garantit un pastillage impeccable, même en cas de matériaux difficiles. La PP 40 existe avec 4 matrices de compression différentes mais elle peut aussi être utilisée pour le pastillage libre. Pour davantage de précisions, consultez notre brochure « Assister ».



Caractéristiques		RS 200
		www.retsch.fr/rs200
Domaine d'utilisation	broyage, mélange, trituration	
Matériau	mi-dur, dur, cassant, fibreux	
Granulométrie initiale*	<15 mm	
Granulométrie finale*	<40 µm	
Charge/Quantité chargée	35 à 150 ml	
Réglage de la vitesse de rotation	700 tr/min à 1500 tr/min, réglable en continu	
Présélection numérique de la durée de broyage (heures:minutes:secondes)	00:00:01 à 99:59:59	
Données techniques		
Entraînement	moteur à courant triphasé régulé en fréquence	
Puissance nominale du moteur	1,5 kW	
Classe de protection	IP 40	
I x H x P	836 x 1220 x 780 mm	
I x H x P (avec le couvercle ouvert)	836 x 1900 x 780 mm	
Poids (sans garniture de broyage)	env. 210 kg	
Valeurs caractéristiques des émissions sonores**		
Émission au poste de travail	L _{ptAeq} 84 dB(A)	
Conditions de mesure :		
Garniture de broyage	250 ml acier trempé	
Matière chargée	100 g de clinker, granulométrie <2 mm, 6 pastilles de cellulose C20	
Vitesse de rotation	1450 tr/min	
*dépend de la matière échantillon et de la configuration/des réglages de l'appareil		
**mesure du niveau sonore selon DIN 45635-31-01-KL3		

Confort d'utilisation maximal



L'utilisation du RS 200 est simple et confortable. La commande par bouton unique permet de saisir et d'appeler les paramètres de broyage, un afficheur graphique affiche les réglages en vigueur, les instructions d'utilisation et de service. Jusqu'à 10 procédures normalisées d'exploitation (SOP) peuvent être définies et appelées sous forme de programmes.

Données pour la commande du vibro-broyeur à disques

Vibro-broyeur RS 200			Réf.	Réf.
Vibro-broyeur à disques RS 200 (merci de commander la garniture de broyage séparément)				
RS 200 pour 220-230 V, 50/60 Hz				20.725.0001
Garnitures de broyage		Volume nominal	Garniture de broyage	Joint toriques Viton de rechange
RS 200	Matériau			
Volume nominal de 50 ml (quantité d'échantillon : 15 à 50 ml, granulométrie initiale max. : <5 mm)				
	Acier trempé	50 ml	01.462.0170	05.114.0075
	Carbure de tungstène	50 ml	01.462.0177	05.114.0068
	Agate (seulement pour 700 tr/min)	50 ml	01.462.0178	05.114.0069
	Oxyde de zirconium	50 ml	01.462.0193	05.114.0069
	Stahl 1.1740	50 ml	01.462.0002	05.114.0075
Volume nominal de 100 ml (quantité d'échantillon : 35 à 100 ml, granulométrie initiale max. : <10 mm)				
	Acier trempé	100 ml	01.462.0171	05.114.0067
	Carbure de tungstène	100 ml	01.462.0265	05.114.0070
	Agate (seulement pour 700 tr/min)	100 ml	01.462.0179	05.114.0070
	Oxyde de zirconium	100 ml	01.462.0192	05.114.0067
Volume nominal de 250 ml (quantité d'échantillon : 80 à 250 ml, granulométrie initiale max. : <15 mm)				
	Acier trempé	250 ml	01.462.0263	05.114.0076
	Carbure de tungstène	250 ml	01.462.0264	05.114.0067
	Acier 1.1740	250 ml	01.462.0266	05.114.0076

Les broyeurs à disques sont essentiellement utilisés dans les domaines suivants :

Céramique et verre

Céramique dentaire, porcelaine électrique, verre, hydroxyapatite, céramique frittée, stéatite

Environnement

Sols, carottes, boue d'épuration

Matériaux de construction

Gravats, béton, plâtre, granit

Minéralogie et métallurgie

Bauxite, minerais, ferroalliages, charbon, coke, quartz, chamotte, scories, clinker

etc... pour ne citer que l'essentiel.

Applications

Broyeur à disques

Le broyeur à disques DM 200 de RETSCH est utilisé pour le pré-broyage et le broyage fin, par lots ou en continu, de matériaux mi-durs à durs et cassants (jusqu'à 8 Mohs). Il réussit à broyer de tels échantillons en une seule opération jusqu'à une finesse finale moyenne d'env. 100 µm.

Essais de broyage gratuits

Notre service clientèle consiste avant tout à offrir un conseil individuel et spécifique sur la diversité des méthodes et applications considérées dans nos laboratoires. Sur demande et sans aucun engagement, notre équipe de laboratoire broie et mesure vos échantillons afin de pouvoir ensuite vous conseiller la méthode la mieux adaptée aux spécificités de votre application.

Pour davantage de précisions consultez notre site sous www.retsch.fr/essaidebroyage.



Exemples d'applications

Broyeur à disques	Disques de broyage	Largeur de fente	Granulométrie initiale	Quantité chargée	Durée de broyage	Finesse finale
Ardoise	Acier trempé	0,1 mm	10 mm	200 g	2 min	0,3 mm
Chaux	Acier trempé	0,2 mm	10 mm	250 g	2 min	0,2 mm
Clinker	Acier trempé	0,1 mm	15 mm	250 g	5 min	0,3 mm
Éponge de titane	Acier au manganèse	0 mm	10 mm	290 g	30 sec	0,1 mm
Ferroalliage	Acier au manganèse	0,3 mm	10 mm	200 g	2 min	0,5 mm
Galets de verre	Acier au manganèse	0,2 mm	20 mm	130 g	30 sec	0,5 mm
Marne	Acier trempé	0,3 mm	10 mm	100 g	1 min	0,2 mm
Oxynitride d'aluminium et de silicium	Acier au manganèse	0 mm	3 mm	200 g	1 min	0,5 mm
Pierres	Acier trempé	0,2 mm	5 mm	250 g	5 min	0,2 mm
Sel	Acier trempé	0,1 mm	10 mm	500 g	2 min	0,1 mm

Ce tableau est donné seulement à titre indicatif.

La base de données des applications RETSCH contient plus de 1 000 rapports de tests : www.retsch.fr/applications.

Broyeur à disques DM 200

Convient pour une dureté jusqu'à 8 Mohs



DM 200

Les avantages en un coup d'œil

- Résultats de broyage reproductibles grâce au réglage précis de la largeur de fente
- Temps de broyage brefs, grande finesse finale
- Broyage sans contamination grâce à des disques de broyage en 4 matériaux différents
- Grande longévité des disques de broyage
- Nettoyage facile
- Broyage sans poussière grâce au raccord pour aspirateur
- Motoréducteur triphasé exempt d'entretien
- 2 ans de garantie, conformité CE

Broyage de substances d'une extrême dureté

Du fait de sa construction robuste, le broyeur à disques DM 200 est aussi bien utilisé en laboratoire que dans les installations pilotes, dans des conditions de travail dures, ou encore installé dans des lignes de production pour l'assurance de la qualité des matières premières.

Un avantage appréciable est la **granulométrie initiale importante** de l'échantillon, à savoir une longueur d'arête jusqu'à 20 mm. La finesse finale qu'il est possible d'atteindre (jusqu'à 100 µm) dépend de la largeur de fente réglée entre les disques de broyage et du comportement à la rupture de la matière à broyer.

Le DM 200 très performant atteint cette grande finesse en seulement quelques minutes. La largeur de fente entre les disques se règle à 0,1 mm près, par le biais d'une échelle, et ce, même pendant le fonctionnement. La reproductibilité des résultats du broyage est ainsi garantie.

Le broyeur à disques RETSCH DM 200 est très facile à manier. Le broyage étant terminé, il est possible de relever la chambre de broyage, permettant ainsi d'y accéder pour la nettoyer et changer les disques de broyage. Optionnellement, le DM 200 peut être équipé d'un raccord pour l'aspiration de la poussière.

Principe de fonctionnement du broyeur à disques DM 200

La matière chargée est introduite par la trémie de remplissage et parvient directement à la chambre de broyage hermétique à la poussière en tombant de manière centrée entre deux disques de broyage disposés à la verticale. Un disque de broyage mobile tourne contre un disque fixe et saisit la matière à broyer. Les sollicitations de compression et de cisaillement provoquent les effets de broyage souhaités. La disposition progressive de la denture des disques de broyage permet une fragmentation préalable

de la matière échantillon qui est ensuite acheminée par les forces centrifuges vers la zone extérieure des disques où sera effectué le broyage fin. La mouture sort de la fente de broyage et est recueillie dans un récipient collecteur. La largeur de fente entre les disques de broyage se règle en continu. Elle peut être ajustée de 0,1 à 5 mm, même pendant le fonctionnement du broyeur, et contrôlée par une fenêtre supplémentaire.



Choix des disques de broyage



Un jeu de disques de broyage pour le DM 200 est constitué d'un disque fixe et d'un disque mobile. Le matériau doit être choisi de manière à éviter toute contamination de la matière échantillon due à l'usure. Il est possible de choisir parmi 4 matériaux différents.

Pour le broyage standard,

par ex. des minéraux d'une dureté de 3 à 6 sur l'échelle de Mohs

- Jeu de disques de broyage en acier trempé ou en acier au manganèse

Pour le broyage extrême,

par ex. des minéraux d'une dureté > 6 sur l'échelle de Mohs

- Jeu de disques de broyage en carbure de tungstène (WC)

Pour le broyage sans métaux lourds,

par ex. de la céramique dentaire

- Jeu de disques de broyage en oxyde de zirconium

Les disques de broyage présentent une usure naturelle après une longue période d'utilisation. Mais avant de les remplacer par de nouveaux disques, il est toutefois possible d'utiliser le côté opposé de la denture en inversant le sens de rotation. La durée de vie des disques est ainsi nettement prolongée.

Analyse indicative des matériaux			
DM 200	N° de matériau	Dureté	Analyse des matériaux
Disques de broyage	ou nom	env.	(en %)
Acier moulé trempé	1.2601	60-62 HRC	Fe (83,59), Cr (12), C (1,75), Mo (0,7), W (0,6), V (0,5), Si (0,4), Mn (0,4), P (0,03), S (0,03)
Acier au manganèse	1.3401	**	Fe (ca. 83,6 - 85), C (1,1-1,3), Si (0,3-0,5), Mn (12-13), P (0,1), S (0,04), Cr (1,5)
Carbure de tungstène	WC	1180-1280 HV 30	WC (90,3), Co (9,5), TaC (0,2)
Oxyde de zirconium	ZrO ₂	1200 HV	ZrO ₂ (94,8), HfO ₂ (1,5), SiO ₂ (<0,1), Al ₂ O ₃ (<0,1), Fe ₂ O ₃ (<0,05), CaO (<0,05), MgO (<3,1-3,3), Na ₂ O (<0,03), autres (<0,1)

Les pourcentages donnés des éléments chimiques constitutifs des matériaux sont des valeurs moyennes. Sous réserve de modifications.

** aucune indication sur la dureté n'est disponible

**Une parfaite association :
pré-broyage et broyage fin
en une seule opération**

Un broyage progressif avec d'excellents résultats

Le broyeur à disques DM 200 broie la matière échantillon par pression et friction entre deux disques, un mobile et l'autre fixe, agissant l'un contre l'autre. Grâce à la denture progressive de ces disques de broyage, un pré-broyage grossier de la matière a d'abord lieu au niveau de la partie intérieure centrale des deux disques. Le broyage fin est ensuite effectué sur la zone extérieure.

Cette forme particulière des disques de broyage permet de broyer des échantillons très durs. Une fois broyé, l'échantillon passe par la fente de broyage et tombe finalement dans un récipient collecteur d'où il peut être prélevé à des fins de son traitement ultérieur.

Caractéristiques		DM 200
		www.retsch.fr/dm200
Domaine d'utilisation		broyage, pré-broyage
Matériau		mi-dur, dur, cassant
Granulométrie initiale*		<20 mm
Granulométrie finale*		jusqu'à 100 µm
Volume du récipient/Débit*		2,5 l / jusqu'à 150 kg/h
Réglage de la fente de broyage		en continu, de 0,1 à 5 mm
Vitesse de rotation du disque de broyage pour 50 Hz		440 tr/min
Vitesse de rotation du disque de broyage pour 60 Hz		528 tr/min
Données techniques		
Entraînement		motoréducteur triphasé
Puissance nominale		1500 W
I x H x P		440 x 400 x 870 mm
Poids		env. 140 kg
Valeurs caractéristiques des émissions sonores**		
Émission au poste de travail		L_{pAeq} 69,4 dB(A)
*dépend de la matière échantillon et de la configuration/des réglages de l'appareil		
**mesure du niveau sonore selon DIN 45635-31-01-KL3		



Pour le broyage rapide et continu de grandes quantités de matières grossières jusqu'à la finesse d'analyse, la solution idéale consiste à combiner le concasseur à mâchoires BB 200 et le broyeur à disques DM 200 de RETSCH. Le concasseur à mâchoires est alors installé sur un support, au-dessus du broyeur à disques, les deux appareils sont reliés par une goulotte. Cette construction permet, en une seule opération, de broyer jusqu'à une finesse de 100 micromètres des échantillons d'une granulométrie initiale jusqu'à 90 mm.

Données pour la commande du broyeur à disques

Broyeur à disques DM 200		Réf.
Broyeur à disques DM 200 (merci de commander le jeu de disques de broyage séparément)		
DM 200 pour 3/N~ 400 V, 50 Hz		20.740.0001
DM 200 pour 3~ 220-230 V, 50 Hz		20.740.0002
Jeu de disques de broyage DM 200		
Matériau	Acier trempé	22.456.0001
	Acier au manganèse	22.456.0002
	Carbure de tungstène	22.456.0003
	Oxyde de zirconium	22.456.0004
Accessoires		
Raccord pour l'aspiration des poussières		22.481.0025
Support de montage pour une utilisation avec le concasseur à mâchoires BB 200		02.824.0054

Les broyeurs à mortier sont essentiellement utilisés dans les domaines suivants :

Agriculture

Sols, semences oléagineuses, morceaux de plantes

Biologie

Cellules de levure congelées

Céramique et verre

Denrées alimentaires

Épices, fèves de cacao torréfié (nibs), noix

Matériaux de construction

Clinker, briques

Médecine et pharmacie

Matières premières et produits finis pharmaceutiques et homéopathiques

Minéralogie et métallurgie

Quartz, sels, scories, silicates

Produits chimiques

etc... pour ne citer que l'essentiel.

Applications

Broyeur à mortier

Les broyeurs à mortier RETSCH broient des substances inorganiques et organiques jusqu'à la finesse d'analyse. Ils peuvent mélanger et homogénéiser des poudres, des suspensions et des pâtes. Les broyeurs sont de plus idéaux pour la trituration homogène de produits homéopathiques et pharmaceutiques.

Les matériaux tendres, durs, cassants et pâteux d'une dureté jusqu'à 9 sur l'échelle de Mohs peuvent être aisément traités par les broyeurs à mortier RETSCH.

Essais de broyage gratuits

Notre service clientèle consiste avant tout à offrir un conseil individuel et spécifique sur la diversité des méthodes et applications considérées dans nos laboratoires. Sur demande et sans aucun engagement, notre équipe de laboratoire broie et mesure vos échantillons afin de pouvoir ensuite vous conseiller la méthode la mieux adaptée aux spécificités de votre application.

Pour davantage de précisions consultez notre site sous www.retsch.fr/essaidebroyage.



Exemples d'applications

Broyeur à mortier	Remarque	Garniture de broyage	Pression exercée par le pilon	Granulométrie initiale	Quantité chargée	Durée de broyage	Finesse finale
Alliage de nickel		Oxyde de zirconium	7	5 mm	120 g	20 min	200 µm
Dragées		Agate	3	10 mm	5 g	5 min	200 µm
Feuilles d'eucalyptus		Porcelaine dure	5	10 mm	80 ml	10 min	200 µm
Fèves de cacao torréfié	Préchauffer 60 °C	Porcelaine dure	4	10 mm	75 g	20 min	75 µm
Lactose		Acier inoxydable	0	1 mm	75 g	10 min	100 µm
Sable quartzeux		Oxyde de zirconium	7	5 mm	150 g	30 min	160 µm
Sel de table (NaCl)		Porcelaine dure	5	1 mm	100 g	15 min	100 µm
Sol		Agate	3	0,5 mm	20 g	40 min	40 µm

Ce tableau est donné seulement à titre indicatif.

La base de données des applications RETSCH contient plus de 1 000 rapports de tests : www.retsch.fr/applications.

Broyeur à mortier RM 200

L'original inégalé

Les avantages en un coup d'œil

- Broyage à sec et à l'état humide
- Résultats reproductibles grâce au réglage de la pression du pilon (via une échelle) et au réglage numérique du temps
- Garnitures de broyage en 7 matériaux différents
- Affichage de la puissance
- Changement aisé du pilon et du mortier sans outil
- Chambre de broyage close, hermétique à la poussière, équipée de regards
- Entraînement puissant avec surveillance électronique
- Nettoyage particulièrement facile
- Construction sécurisée, conforme à la réglementation CE, 2 ans de garantie



RM 200

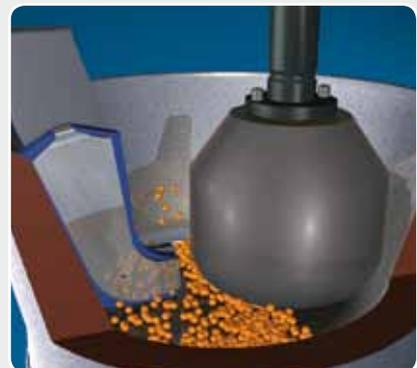
Broyer, mélanger, triturer

Les broyeurs à mortier RETSCH conviennent pour la préparation d'échantillons reproductibles et adaptés à l'analyse, aussi dans le cadre de l'assurance qualité et des bonnes pratiques de laboratoires ainsi que pour l'élaboration de formules. Les échantillons difficiles à broyer peuvent également être refroidis ou chauffés dans les broyeurs à mortier, ou encore préparés par l'ajout d'adjuvants de broyage.

Principe de fonctionnement du broyeur à mortier RM 200

Les broyeurs à mortier broient, mélangent et triturent par pression et friction. La matière à broyer est amenée au mortier en rotation par un racloir entre le mortier et le pilon. Ce guidage forcé garantit que toute la quantité chargée est soumise en permanence au processus de broyage et de trituration ainsi qu'à un mélange intense. Le pilon est décalé par rapport au centre du mortier ; du fait de son contact avec le mortier en rotation

et/ou la matière à broyer, il suit le mouvement et tourne donc automatiquement. Le poids du pilon et la pression de ressort réglable qui agit sur son axe génèrent la pression de broyage nécessaire.



Puissant, sécurisé, convivial

Le RM 200 est un système de broyage clos, hermétique à la poussière, qui convient pour le broyage à sec et à l'état humide. Pour un volume utile de 10 à 190 ml, il permet d'atteindre des finesses finales inférieures à 10 µm. La granulométrie initiale maximale des matériaux à broyer est, suivant leur nature, d'env. 8 mm. Le choix des garnitures de broyage parmi 7 matériaux différents permet une **préparation des échantillons neutres pour l'analyse**.

Il y a deux grandes fenêtres en plexiglas sur le couvercle du broyeur à travers lesquelles il est possible d'observer l'opération de broyage. Celui de droite peut s'ouvrir pendant le fonctionnement pour ajouter la matière à broyer ou des adjuvants de broyage tels des liquides, par exemple.



La durée de broyage se règle numériquement entre 0 et 99 minutes, le fonctionnement continu est aussi possible. Outre la durée de broyage, la pression d'appui du pilon et sa position dans le mortier influent beaucoup sur le résultat du broyage. La pression d'appui se règle aisément par le biais d'une échelle (1) sur le couvercle de la chambre de broyage. Deux boutons tournants (2) permettent d'ajuster la position du pilon et celle du racloir. Le RM 200 dispose d'un affichage de

la puissance (3) qui informe sur l'état de sollicitation actuel du broyeur pour un réglage optimal de la pression du pilon.

Le couvercle de la chambre de broyage étant pourvu d'un commutateur de sécurité, dès qu'il est ouvert, le moteur est coupé. Le moteur est protégé contre la surcharge par un dispositif de surveillance électronique de la charge et de la vitesse de rotation.

Caractéristiques	RM 200
	www.retsch.fr/rm200
Domaine d'utilisation	broyage, mélange, trituration
Matériau	tendre, dur, cassant, pâteux, sec et humide
Granulométrie initiale*	<8 mm
Granulométrie finale*	<10 µm
Charge/quantité chargée	10 à 190 ml
Réglage de la durée de broyage	1 à 99 min / fonctionnement continu
Réglage de la pression du pilon	oui, par le biais de l'échelle
Réglage de la poussée du racloir	oui, par bouton de réglage
Données techniques	
Puissance nominale du moteur	250 W (pour 230 V, 50 Hz)
Vitesse de rotation	100 tr/min
Classe de protection	IP 53
I x H x P	env. env. 400 x 480 x 370 mm
Poids, net (sans garniture)	env. 24 kg
Valeurs caractéristiques des émissions sonores**	
Émission au poste de travail	L_{pAeq} 71 dB(A)
Conditions de mesure :	
Matière chargée	sable quartzéux
Granulométrie initiale	<1 mm
*dépend de la matière échantillon et de la configuration/des réglages de l'appareil	
**mesure du niveau sonore selon DIN 45635-31-01-KL3	

Le « broyeur Retsch » original

Voilà maintenant plus de 80 ans que F. Kurt Retsch déposa son premier brevet dans le domaine de la technique de broyage, pour un broyeur à mortier désormais connu dans le monde entier sous le nom de « broyeur Retsch ». Jusqu'en 1923, les mortiers manuels lourds étaient utilisés dans les laboratoires et partout où il s'agissait de broyer des matériaux. C'est ainsi qu'on passait souvent des heures à écraser des matériaux jusqu'à obtention de la finesse désirée. Un travail fastidieux et qui, de

surcroît, prenait beaucoup de temps. Mais avec son invention du premier broyeur à mortier mécanique, Monsieur Retsch mit fin à cette peine, ce qui lui valut, à lui et à son entreprise, d'acquiescer une notoriété mondiale dans la recherche et la science. Depuis lors, le « broyeur Retsch » a été maintes fois perfectionné et optimisé et toute une série de broyeurs de laboratoire qui travaillent conformément aux BPL et à la réglementation CE est venue enrichir la gamme de produits.



F. Kurt Retsch avec le « broyeur Retsch » original.

Choix de la garniture de broyage



Des mortiers et des pilons en 7 matériaux différents

Le choix du matériau approprié pour les garnitures de broyage dépend en premier lieu du degré de dureté de la matière à broyer ainsi que d'une éventuelle influence de l'usure sur l'analyse ou le traitement ultérieur. C'est ainsi que la Pharmacopée allemande (Deutsches Arzneimittel Buch - DAB) prescrit l'utilisation de garnitures en porcelaine dure pour la préparation des produits pharmaceutiques et homéopathiques.

Pour les matériaux tendres à mous ou pâteux, il suffit en principe de garnitures en porcelaine dure ou en corindon fritté (Al_2O_3).

Pour le traitement de **substances dures et abrasives, pour les essais de longue durée et la préparation sans métaux lourds**, nous

conseillons d'utiliser des garnitures de broyage en agate, en oxyde de zirconium ou en carbure de tungstène.

Pour des exigences moins élevées et un **broyage dans des conditions dures**, les garnitures utilisées sont celles en acier trempé ou en acier inoxydable. L'acier inoxydable est par ailleurs le matériau qui convient pour broyer les cellules de levure congelées.

Le racloir est normalement en vulcolan résistant à l'usure. Il existe, en option, une version spéciale en bois de hêtre spécialement conçue pour le secteur pharmaceutique et conformément à la Pharmacopée allemande. Le racloir en PTFE convient quant à lui surtout pour les broyages cryogéniques. Les mortiers du RM 200 ont un volume utile maximal de 190 ml.

Conseils pour des résultats optimaux

- Les matières difficiles à broyer peuvent être refroidies ou bien préparées en combinaison avec des adjuvants de broyage.
- Pour la fabrication de pâtes, chauffer le mortier avec la matière échantillon (des fèves de cacao torréfié, par exemple), dans une étuve.
- L'ajout d'Aérosil® aide à éviter les agglomérations de matière lors du broyage de produits pharmaceutiques.
- Du sable quartzé pur peut être ajouté comme adjuvant de broyage aux semences oléagineuses (colza, soja, moutarde etc.).

Analyse indicative des matériaux

Garniture de broyage	N° de matériau ou nom	Mortier Pilon	Dureté env.	Analyse des matériaux (en %)
Acier trempé	1.2080	■	60 HRC	Fe (85,34), Cr (12), C (2,2), Mn (0,45), Si (0,4), P (0,03), S (0,03)
	1.2379	■	58-60 HRC	Fe (84,5), Cr (11,5), C (1,55), V (0,95), Mo (0,75), Mn (0,3), Si (0,4), P (0,015), S (0,015)
Acier inoxydable	1.4034	■ ■	48-52 HRC	Fe (84,5), Cr (13), C (0,42), Mn (1), Si (1), P (0,05), S (0,03)
Carbure de tungstène	WC	■ ■	1180-1280 HV 30	WC (94), Co (6)
Agate	SiO_2	■ ■	6,5-7,0 Mohs	SiO_2 (99,91), Al_2O_3 (0,02), Na_2O (0,02), Fe_2O_3 (0,01), K_2O (0,01), MnO (0,01), MgO (0,01), CaO (0,01)
Corindon fritté	Al_2O_3	■ ■	1750 HV	Al_2O_3 (99,7), SiO_2 (0,075), MgO (0,075), CaO (0,07), Na_2O (0,01), Fe_2O_3 (0,01)
Oxyde de zirconium*	ZrO_2	■ ■	1200 HV	ZrO_2 (94,5), Y_2O_3 (5,2), SiO_2 / MgO / CaO / Fe_2O_3 / Na_2O / K_2O (<0,3)
Porcelaine dure		■ ■		SiO_2 (68,5), Al_2O_3 (26,1), K_2O (3,92), Fe_2O_3 (0,52), MgO / CaO / Na_2O / TiO_2 (<0,2)

Les pourcentages donnés des éléments chimiques constitutifs des matériaux sont des valeurs moyennes. Sous réserve de modifications.
*partiellement stabilisé par yttrium

Données pour la commande du broyeur à mortier

Broyeur à mortier RM 200		Réf.	Réf.
Broyeur à mortier RM 200 (merci de commander le mortier et le pilon séparément)			
RM 200	pour 230 V, 50 Hz		20.455.0001
RM 200	pour 110 V, 60 Hz		20.455.0003
RM 200	pour 120 V, 60 Hz		20.455.0004
Mortier et pilon pour le RM 200		Mortier	Pilon
Matériau	acier trempé	02.460.0018	02.461.0112
	acier inoxydable	02.460.0057	02.461.0113
	carbure de tungstène	02.460.0021	02.461.0114
	agate	02.460.0098	02.461.0115
	corindon fritté	02.460.0017	02.461.0116
	oxyde de zirconium	02.460.0086	02.461.0117
	porcelaine dure	02.460.0016	02.461.0118
	Accessoires pour le RM 200		
Racloir en bois de hêtre			22.008.0025
Racloir en PTFE (par ex. pour les broyages cryogéniques)			22.008.0024
Racloir de rechange en vulcolan			22.862.0012

Mortiers manuels en agate

Les mortiers manuels en agate se prêtent très bien à la trituration, au broyage et au mélange de substances mi-dures à dures. L'agate résiste très bien à l'usure et est très pure (99,9% de SiO₂). La neutralité pour les analyses ultérieures est ainsi garantie.

Les mortiers manuels RETSCH sont d'une qualité sans compromis. La surface de friction est parfaitement lisse et sans aucune aspérité, la surface extérieure est poncée soigneusement et uniformément.



Données pour la commande d'un mortier manuel

Mortier manuel avec pilon en agate			Réf.				Réf.
Volume (ml)	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)		Volume (ml)	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	
8	40	30	20.262.0001	50	100	85	20.262.0006
10	50	40	20.262.0002	80	110	95	20.262.0007
16	60	50	20.262.0003	130	130	110	20.262.0008
25	70	55	20.262.0004	180	150	130	20.262.0009
30	80	65	20.262.0005	300	175	145	20.262.0010

Retsch®

Retsch GmbH
Rheinische Straße 36
42781 Haan - Allemagne

Téléphone 0 21 29 / 55 61 - 0
Téléfax 0 21 29 / 87 02

E-Mail info@retsch.fr
Internet www.retsch.fr

a VERDER company

RETSCH – Votre spécialiste de la préparation d'échantillons vous propose une vaste gamme d'appareils. Nous nous ferons un plaisir de vous renseigner sur nos concasseurs à mâchoires, broyeurs, tamiseuses, diviseurs d'échantillons, goulottes d'alimentation ainsi que nos appareils de nettoyage et de séchage.