



VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

Production facile de particules de l'ordre du nanomètre

PLUS QU'UNE ALTERNATIVE À UN BROYEUR À BILLES PLANÉTAIRE

Le vibro-broyeur MM 500 nano est un appareil de paillasse compact et polyvalent qui a été spécialement conçu pour le broyage à sec, humide et cryogénique de 2 x 45 ml d'échantillon en quelques secondes. Avec une fréquence maximale de 35 Hz, il génère suffisamment d'énergie pour produire des particules de l'ordre du nanomètre. L'entraînement robuste et performant rend le broyeur adapté aux processus de broyage à long terme jusqu'à 99 heures et donc très intéressant pour la recherche et la mécanochimie.

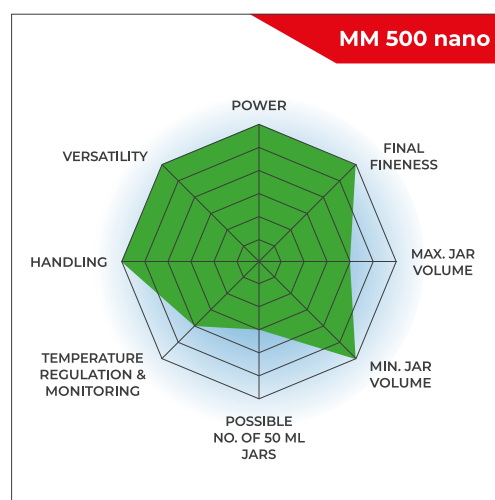


[Cliquez pour voir la vidéo](#)

Ainsi, le MM 500 nano est un vibro-broyeur unique sur le marché qui offre une véritable alternative au broyage dans un broyeur planétaire à billes - avec une manipulation plus confortable et moins d'effets de réchauffement.

BROYEUR À BILLES À GRANDE VITESSE, FACILE À UTILISER, POUR OBTENIR DE MEILLEURS RÉSULTATS

- | Vitesse maximale 35 Hz
- | L'oscillation horizontale provoque des effets d'impact importants pour un traitement efficace des échantillons.
- | Taille d'alimentation de jusqu'à 10 mm et finesse finale de 0,1 µm
- | 2 points de broyage pour des bols de broyage de min. 2 ml et max. 125 ml, adaptateur pour 18 récipients jetables de 2 ml
- | Les bols de broyage en acier peuvent être pré-refroidis manuellement dans de l'azote liquide
- | GrindControl pour mesurer la température et la pression à l'intérieur du bol de broyage.
- | Couvercle de mise sous gaz pour contrôler l'atmosphère à l'intérieur du bol de broyage
- | Modèle de table, écran tactile, serrage facile des bols de broyage, les bols de broyage peuvent rester serrés pour des contrôles visuels, SOPs et programmes de cycle enregistrables, 4 matériaux



AVANTAGES GRÂCE À LA CONCEPTION

- | Serrage et manipulation très faciles et confortables des bols de broyage, qui sont étanches à la pression jusqu'à 5 bar
- | Les bols peuvent rester fixés pendant le prélèvement d'un sous-échantillon ou le contrôle visuel de la finesse
- | Conception ergonomique avec écran tactile pour un paramétrage facile
- | 12 SOPs & 4 cycles de programme avec jusqu'à 99 répétitions pour faciliter les opérations de routine

FLEXIBILITÉ

- | Convient également pour la pulvérisation rapide <2 min et le broyage à long terme jusqu'à 99 heures
- | Utiliser une grosse bille de broyage en mode Fort impact ou plusieurs petites billes en mode Forte friction
- | Utiliser le MM 500 nano pour des applications de préparation d'échantillons de routine, pour le nanobroyage ou pour des applications de recherche telles que la mécanochimie et la mécanosynthèse

MECHANOCHEMISTRY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

SUSTAINABLE PRODUCTION OF ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENTS WITH MAXIMUM EFFICIENCY

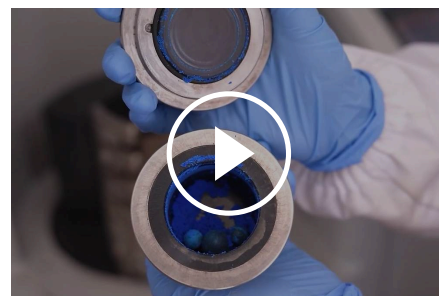
Discover how mechanochemical methods can contribute to the production of active pharmaceutical ingredients—with higher atomic efficiency, fewer byproducts, and a significantly reduced environmental footprint.

Mechanochemistry opens up new avenues for more sustainable

chemical synthesis: By utilizing mechanical energy, reactions can be carried out in the solid state—often with no solvents at all or only minimal use of solvents. This reduces waste, lowers energy consumption, and simultaneously improves process efficiency.

Vibrating mills such as the MM 500 nano enable precise control of grinding parameters and are particularly suitable for fast, efficient syntheses on a laboratory scale. For more demanding applications requiring higher energies, the planetary ball mill PM 100 offers optimal conditions for carrying out even complex reactions in a targeted manner.

Take a look!



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

Courtesy of Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

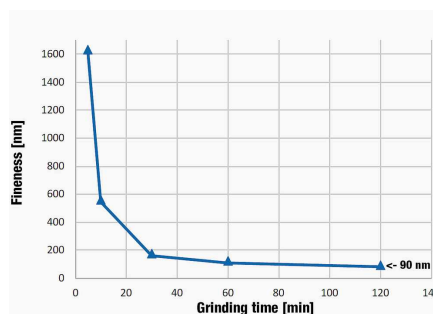
VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

DES TAILLES DE BROYAGE DE L'ORDRE DU NANOMÈTRE

- | La nouvelle conception des bols permet une utilisation optimisée du volume des bols, y compris pour le broyage humide
- | Finesse finale < 100 nm possible grâce à un apport d'énergie maximisé à 35 Hz
- | Moins d'effets de réchauffement, donc le broyage peut généralement être effectué sans pause de broyage pour le refroidissement

Résultat : Vous obtenez votre nano-échantillon dans les plus brefs délais.

NANOBROYAGE DU DIOXYDE DE TITANE SANS PAUSE DE REFROIDISSEMENT



Nano-broyage de 25 g de dioxyde de titane dans un bol de broyage de 125 ml d'oxyde de zirconium avec 275 g de billes de 0,1 mm, 30 ml de solution de NaPO₄ à 1 %. Une taille de particules de 90 nm a été obtenue après 120 minutes de broyage.

VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

ACCESSOIRES POUR UNE FLEXIBILITÉ MAXIMALE



BOLS DE BROYAGE EN 3 MATÉRIAUX DIFFÉRENTS

Les bols de broyage sont disponibles en 50 ml, 80 ml et 125 ml, et sont fabriqués dans des matériaux comprenant l'acier inoxydable, le carbure de tungstène et l'oxyde de zirconium, ce qui garantit une préparation de l'échantillon sans contamination.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

COUVERCLE D'AÉRATION (VIDEO)

RETSCH propose un couvercle d'aération spécial pour les bols de broyage conçus pour des applications nécessitant le maintien d'une atmosphère spéciale dans le bol.



GRINDCONTROL

Le GrindControl mesure la température et la pression à l'intérieur du bol. Le système comprend un capteur et une unité de transmission ainsi qu'un logiciel d'analyse.

BOL DE BROYAGE MULTICAVITÉ & ADAPTATEUR

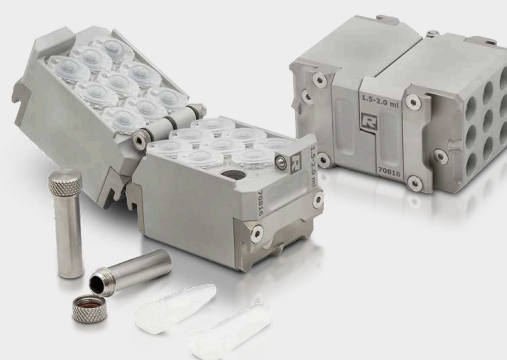
Avec les bols de broyage multicavité et un adaptateur pour les tubes à réaction, il est possible de traiter plusieurs petits échantillons en même temps, comme cela peut être nécessaire pour les applications pharmaceutiques, chimiques et biochimiques par exemple. Les gobelets à petites cavités offrent de nouvelles possibilités pour les processus mécano-chimiques avec de petites quantités d'échantillons.

Les bols de broyage multicavité disposent de cavités ovales qui garantissent un mélange efficace de l'échantillon. Les verseurs facilitent la manipulation en toute sécurité.

L'adaptateur peut accueillir jusqu'à 18 tubes à réaction jetables de 1,5 ou 2,0 ml (par ex. tubes Eppendorf) ou neuf tubes en acier de 2,0 ml. Avec ses deux stations de broyage, le Vibrobroyeur MM 500 nano peut désormais traiter jusqu'à 36 échantillons en un seul passage. Il convient d'utiliser des tubes en acier de 2,0 ml lorsque les échantillons doivent être congelés ou chauffés, car les tubes à réaction en polymère ne résistent pas à la contrainte mécanique des températures extrêmes.



Bol de broyage multicavité en acier inoxydable, 4 x 10 ml et 2 x 25 ml, y compris les verseurs en PTFE



Adaptateur en aluminium pour tubes à réaction Safe-Lock 18 x 2 ml ou tubes en acier 9 x 2 ml

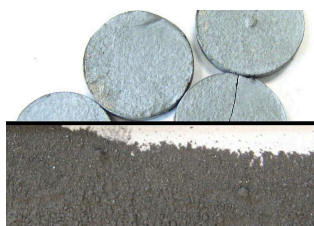
VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

ECHANTILLONS TYPIQUES

Les broyeurs RETSCH sont de véritables instruments polyvalents. Ils homogénéisent, par exemple : alliages, aliments pour animaux, os, céramique, produits chimiques, charbon, coke, médicaments, déchets électroniques, verre, céréales, cheveux, minéraux, graines oléagineuses, minerais, papier, matières végétales, plastiques, boues d'épuration, sols, paille, comprimés, textiles, tissus, tabac, déchets, bois, laine, etc...



oxyde de titane
broyage humide



alliage métallique
broyage sec



cheveux
broyage sec



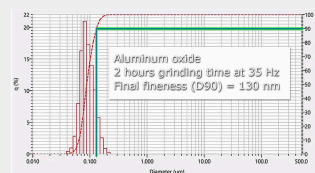
caoutchouc de pneu

Broyage cryogénique

VIBRO-BROYEUR MM 500 VARIO

NANO-BROYAGE DE L'OXYDE D'ALUMINIUM DANS LE MM 500 NANO

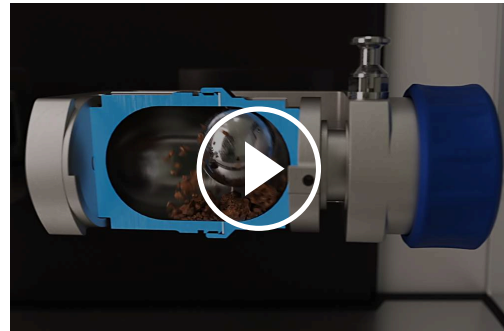
Distribution granulométrique étroite de l'oxyde d'aluminium après broyage (nano-broyage de 30 g d'oxyde d'aluminium dans un bol de broyage de 125 ml d'oxyde de zirconium avec 275 g de billes de 0,1 mm, 33 ml de solution de NaPO₄ à 0,5 %)



VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les bols de broyage du broyeur MM 500 nano effectuent des oscillations radiales en position horizontale. L'inertie des billes de broyage fait qu'elles frappent avec une énergie élevée l'échantillon aux extrémités arrondies des bols et le pulvérisent. De plus, le mouvement des bols combiné au mouvement des billes entraîne un mélange intensif de l'échantillon. Le degré de mélange peut être augmenté encore davantage en utilisant plusieurs petites billes.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Applications	mécanochimie, mécanosynthèse, réduction de taille, mélange, homogénéisation, broyage cryogénique
Champ d'application	agriculture, alimentation, biologie, chimie / plastique, environnement / recyclage, géologie / métallurgie, ingénierie / électronique, matériaux de construction, médecine / produits pharmaceutiques, verre / céramique
Matière chargée	dur, mi-dur, tendre, cassant, élastique, fibreux
Principe de broyage	impact, friction
Granulométrie initiale Max*	<= 10 mm
Finesse finale*	~ 0.1 µm
Charge / quantité alimentée*	max. 2 x 45 ml
Nb de stations de broyage	2
Fréquence de vibration	3 - 35 Hz (180 - 2100 min ⁻¹)
Durée moyenne de broyage	30 s - 2 min
Broyage à sec	oui
Broyage à l'état humide	oui
Broyage cryogénique	oui
Désintégration de cellules avec tubes à réaction	non
Type de bols de broyage	Bol avec bouchon à vis intégré et fermetures de sécurité, bol multicavités, Adaptateur pour fioles de réaction avec fermeture de sécurité
Matériau des outils de broyage	acier trempé, acier inoxydable, carbure de tungstène, oxyde de zirconium
Tailles des bols de broyage	10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Réglage de la durée de broyage	numérique, 10 s - 8 h
Temps total de broyage	99 h
Programmes mémorisables (SOP)	12
Nombre de programmes de cycle mémorisables	4 (avec 99 répétitions)
Donnée d'alimentation électrique	100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz
Connexion d'alimentation	monophasé
Indice de protection	IP 30
Puissance consommée	750 W

I x H x P fermé	690 x 375 x 585 mm
Poids net	~ 60 kg
Normes	CE

*dépend de l'échantillon et de la configuration/des réglages de l'appareil

www.retsch.com/mm500-nano

N° ARTICLE

VIBRO-BROYEUR MM 500 NANO

**Vibro-broyeur MM 500 nano avec système de fixation rapide
(merci de commander les bols et les billes séparément)**

20.765.0003  MM 500 nano 200–230 V, 50/60 Hz

20.765.0004  MM 500 nano 100–120 V, 50/60 Hz

SCREW-LOCK GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

ACIER DUR

01.462.0463  50 ml

01.462.0468  80 ml

01.462.0470  125 ml

ACIER INOX

01.462.0447  50 ml

01.462.0467  80 ml

01.462.0420  125 ml

CARBURE DE TUNGSTÈNE

01.462.0466  50 ml

01.462.0479



80 ml

OXYDE DE ZIRCONIUM

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

BOLS DE BROUAGE À COMPARTIMENTS MULTIPLES MM 500 CONTROL/NANO

01.462.0537



4 x 10 ml, acier inoxydable 1.4112, incl. 3 aides à l'écoulement

22.462.0014



Aide au versement pour bol à compartiments multiples de 10 ml

01.462.0536



2 x 25 ml, acier inoxydable 1.4112, incl. 1 dispositif d'écoulement

22.462.0015



Dispositif d'écoulement pour bol à compartiments multiples de 25 ml

ACCESSOIRES POUR LE BROUAGE EN FLACONS DE 1,5 OU 2 ML

22.008.0012



Adaptateur en aluminium pour 18 flacons de réaction Safe-lock de 2,0 ml / 1,5 ml
ou
9 x 2,0 ml en acier inoxydable 316L

22.749.0001



Tubes à réaction Safe-Lock 2,0 ml, 1000 pièces

22.749.0002



Tubes à réaction Safe-Lock 1,5 ml, 1000 pièces

22.749.0008



Flacons à réaction en acier inoxydable 316L, 2.0 ml, 10 pcs.

ACCESSOIRES POUR LE BROYAGE SOUS ATMOSPHÈRE INERTE

COUVERCLE D'AÉRATION POUR BOLS DE BROYAGE À VIS

avec joints toriques et filtre fritté (veuillez commander séparément l'insert de couvercle et le bol de broyage)

22.107.0638	Couvercle d'aération pour bol à fermeture à vis 50 ml
22.107.0639	Couvercle d'aération pour bol à fermeture à vis 80 ml
22.107.0640	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 125 ml

INSERT DE COUVERCLE POUR BOL À FERMETURE À VIS

03.474.0258	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 50 ml, en acier inoxydable
03.107.0570	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 50 ml, oxyde de zirconium
03.474.0131	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 50 ml, carbure de tungstène
03.474.0259	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 80 ml, en acier inoxydable
03.474.0166	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 80 ml, oxyde de zirconium
03.474.0167	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 80 ml, carbure de tungstène
03.474.0260	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 125 ml, en acier inoxydable
03.107.0565	Couvercle d'aération pour bols à fermeture à vis 125 ml, oxyde de zirconium

ACCESSOIRES POUR COUVERCLES D'AÉRATION POUR BOLS À FERMETURE À VIS

05.114.0057		Joint torique pour bols à fermeture à vis 50 ml, 1 pièce
05.114.0158		Joint torique pour bols à fermeture à vis 80 ml, 1 pièce
05.114.0122		Joint torique pour bols à fermeture à vis 125 ml, 1 pièce
22.186.0007		Filtre fritté avec joint torique, lot de 10 pièces
22.864.0001		Jeu de valves M8x1 pour GrindControl et couvercles d'aération

ACCESSOIRES POUR LES BOLS DE BROYAGE MM 500 CONTROL/NANO

22.486.0006		Support de maintien de bols
02.486.0050		Clé pour bols de broyage
05.114.0057		Joint O-ring pour bols 50 ml, 1 pièce
05.114.0158		Joint torique pour bols de broyage 80 ml, 1 pièce
05.114.0122		Joint O pour bols 125 ml, 1 pièce

ACCESSOIRES POUR LE BROYAGE À FROID MM 500 CONTROL/ NANO

22.354.0003	Kit cryo pour refroidir les bols de broyage avec de l'azote liquide (incl. récipient isolé de 4 litres, 2 supports de bols, 1 paire de lunettes de sécurité)
-------------	--

ACCESSOIRES MM 500 CONTROL/NANO

05.114.0197	Joint O PTFE pour bols de broyage 50 ml, 1 pièce, pour broyage cryogénique
05.114.0196	Joint torique PTFE pour bols de broyage 80 ml, 1 pièce, pour broyage cryogénique
05.114.0195	Joint torique PTFE pour bols de broyage 125 ml, 1 pièce, pour broyage cryogénique
05.114.0208	Joint torique pour bols à cavités multiples, 4 x 10 ml, 1 pièce
05.114.0207	Joint torique pour bols à cavités multiples, 2 x 25 ml, 1 pièce
05.114.0212	Joint torique pour bols à cavités multiples, 4 x 10 ml, 1 pièce, pour broyage cryogénique
05.114.0213	Joint torique pour bols à cavités multiples, 2 x 25 ml, 1 pièce, pour broyage cryogénique
99.200.0034	Document QI/QO pour MM 500 nano

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR MIXER MILLS

avec capteurs et unité de transmission, boîtier, aide à l'ouverture et accessoires de nettoyage pour MM 500 control / nano / Emax

(veuillez commander séparément l'insert de couvercle et le bol)

22.782.0032	GrindControl pour MM 500 control/nano/Emax bol de broyage 125 ml
03.474.0242	Insert de couvercle GrindControl pour MM 500 control/nano et Emax

bol de broyage 125 ml, acier inoxydable

03.474.0245

Insert de couvercle GrindControl pour MM 500 control/nano et Emax
Bol de broyage 125 ml, oxyde de zirconium

ACCESSOIRES POUR MM 500 CONTROL/NANO GRINDCONTROL

05.114.0122



Joint torique pour les bols de broyage de 125 ml (MM 500 control/nano et Emax)

22.186.0007

Filtre fritté avec joint torique, lot de 10 pièces

22.864.0001



Jeu de valves M8x1 pour GrindControl et couvercles d'aération

BILLES DE BROYAGE

ACIER DUR

05.368.0029



5 mm Ø

05.368.0030



7 mm Ø

05.368.0059



10 mm Ø

05.368.0032



12 mm Ø

05.368.0108



15 mm Ø

05.368.0033



20 mm Ø

ACIER INOX

22.455.0010



2 mm Ø, 500 g (approx. 110 ml)

22.455.0011



3 mm Ø, 500 g (approx. 120 ml)

22.455.0002 3 mm Ø, 200 pièces (approx. 6 ml)



22.455.0003 5 mm Ø, 200 pièces (approx. 25 ml)



05.368.0034 5 mm Ø



05.368.0035 7 mm Ø



05.368.0063 10 mm Ø



05.368.0037 12 mm Ø



05.368.0109 15 mm Ø



05.368.0062 20 mm Ø



05.368.0105 25 mm Ø



CARBURE DE TUNGSTÈNE

05.368.0038 5 mm Ø



05.368.0039 7 mm Ø



05.368.0071 10 mm Ø



05.368.0041 12 mm Ø



05.368.0110 15 mm Ø



05.368.0070 20 mm Ø



OXYDE DE ZIRCONIUM

32.368.0005



0.1 mm Ø, 0,5 kg (approx. 135 ml)

32.368.0003



0.5 mm Ø, 0,5 kg (env. 135 ml)

32.368.0004



1 mm Ø, 0,5 kg (env. 135 ml)

05.368.0089



2 mm Ø, 0,5 kg (env. 135 ml)

05.368.0090



3 mm Ø, 0,5 kg (env. 140 ml)

22.455.0007



3 mm Ø, 200 pièces (approx. 6 ml)

22.455.0009



5 mm Ø, 200 pièces (approx. 25 ml)

05.368.0146

7 mm Ø

05.368.0094



10 mm Ø

05.368.0096



12 mm Ø

05.368.0113



15 mm Ø