

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

Le broyeur à tambour TM 300 est utilisé pour la préparation de granulés et de poudres par broyage à sec ou humide. Ce broyeur polyvalent peut être utilisé soit comme broyeur à billes, soit comme broyeur à barres en utilisant le module approprié. Pour garantir un processus de broyage efficace, il est important d'utiliser un nombre suffisant de billes ou de barres. Selon le matériau de l'échantillon, il est possible d'atteindre une finesse finale inférieure à 20 µm.

Le broyeur à tambour se compose d'un moteur d'entraînement monté sur un cadre en acier robuste, d'un jeu de grilles de séparation et d'un bac de récupération. Le TM 300 dispose d'un mécanisme de serrage et de sécurité qui permet d'accéder facilement à la matière à broyer. Grâce à un système de fermeture rapide, le couvercle du tambour se retire sans effort, ce qui facilite le nettoyage.

Le TM 300 peut contenir un volume d'échantillon allant jusqu'à 20 l et convient donc également aux processus d'upscaling.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

BENEFITS AT A GLANCE

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

UTILISATION CONFORTABLE ET SÛRE

Le TM 300 se distingue par ses caractéristiques conviviales. Le mécanisme de basculement simple permet de vider rapidement et facilement le bol de broyage. Le récipient collecteur amovible simplifie le prélèvement d'échantillons et permet à l'opérateur d'accéder aisément au matériau broyé. Le capot d'insonorisation solide contribue à un environnement de travail plus calme et plus agréable. La TM 300 est équipée d'un bouton d'arrêt d'urgence qui interrompt rapidement

et de manière fiable le processus de broyage en cas d'événements imprévus, augmentant ainsi la sécurité de l'utilisateur.

Les tambours et les couvercles redessinés du TM 300 se caractérisent par une manipulation améliorée, permettant de fixer le couvercle avec une seule vis pour une étanchéité parfaite, même en cas de broyage humide.

RÉGLER LES PARAMÈTRES DE BROYAGE

Les paramètres de processus tels que la durée de broyage ou le démarrage/l'arrêt peuvent être réglés facilement via le grand écran de la TM 300. Parmi eux:

- | Vitesse variable de 1 à 80 min⁻¹
- | Durée de broyage jusqu'à 99:59:59 h:min:s
- | Direction de la rotation, par exemple pour réduire les adhérences
- | Options d'intervalle et de pause programmables pour les échantillons sensibles à la température
- | Fonction de démarrage retardé



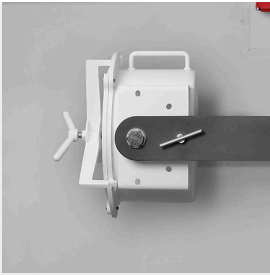
BROYEUR À TAMBOUR TM 300

ACCESSOIRES POUR DES PROCESSUS DE BROYAGE EFFICACES

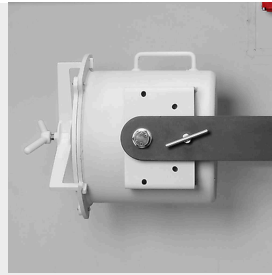
Le TM 300 propose des **tambours de broyage** de taille standard de 5 à 43,4 litres pour les différents domaines d'application. Le broyeur peut ainsi s'adapter à un large éventail d'opérations de broyage.

Une **grille de séparation** optionnelle permet de séparer facilement les billes et l'échantillon après le processus de broyage. Elle convient aux billes de broyage de 10, 20 ou 30 mm. Un raccord pour l'aspiration des poussières est disponible afin d'éviter la libération de poussières.

Le bol de broyage est équipé d'un **joint** qui assure une étanchéité sûre pour un broyage sans perte et augmente ainsi l'efficacité du processus.



5-liter Tambour de broyage



21.7-liter Tambour de broyage



Grille de séparation

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

REPLISSAGE DU TAMBOUR AVEC DES BILLES ET DES BARRES DE BROYAGE

La taille maximale d'introduction de l'échantillon dépend de propriétés telles que la dureté et le comportement à la rupture. L'idéal pour le TM 300 est une taille de particules d'environ 5 mm. Des particules plus grosses peuvent être tolérées, mais ne devraient pas dépasser 15 mm. Pour les agglomérats d'échantillons qui se brisent très facilement ou pour les effets de désagglomération, une taille d'alimentation comprise entre 20 et 30 mm est réalisable. Pour de tels échantillons faciles à traiter, le niveau de remplissage peut être augmenté jusqu'à 20 L.

Si des tambours spéciaux en acier inoxydable 1.4404 dans les tailles 21,7 / 10 / 5 L sont utilisés avec des billes de broyage en acier 1.4404, un **broyage humide** est possible dans le TM 300. Le volume de remplissage total pour le broyage humide peut dépasser la quantité recommandée pour le broyage à sec. Il peut être utile d'utiliser un plus grand nombre de petites billes de broyage afin d'augmenter les effets de frottement.

Tambour de broyage	Masse de billes de broyage	Taille de bille de broyage (mm)	Nombre de barres	Quantité d'échantillons optimale (L)
5 l	10 kg	<5 10 20 30	-	1 - 1.5
10 l	jusqu'à 20 kg	<5 10 20 30	-	2 - 2.5
21.4 l	40 kg	<5 10 20 30	-	4 - 5
43.4 l	-	-	8	9 - 20

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

CINQ POSITIONS DU TAMBOUR DE BROYAGE POUR UNE UTILISATION FACILE

L'utilisateur peut régler le tambour de broyage dans cinq positions différentes et les bloquer à l'aide d'une vis. Cela garantit un remplissage et un vidage faciles du tambour, mais améliore également le processus de mélange et de broyage. Pour des raisons d'espace, le plus grand module à barres de 43,4 L ne peut pas être placé en position de mélange.

Position de remplissage



Position de mélange



Position de broyage



Position pour vider

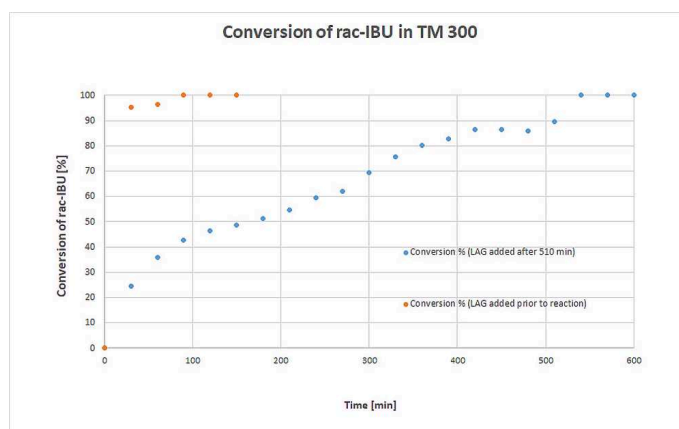


Position pour le vidage complet

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

LA SOLUTION POUR UNE SYNTHÈSE DE CO-CRISTAUX EFFICACE ET DURABLE

La TM 300 est en mesure de répondre aux exigences de la production pharmaceutique moderne. Cela peut être démontré par l'exemple de la synthèse mécano-chimique des cocristaux rac-ibuprofène:nicotinamide. La TM 300 est une alternative écologique aux méthodes traditionnelles à base de solutions. En seulement 90 minutes, 3,2 kg de cristaux de Co ont pu être produits avec une conversion de 99 %. Seules des quantités minimales de solvants sont utilisées dans le processus appelé liquid assisted grinding (LAG). Par rapport aux méthodes traditionnelles, cela réduit la



consommation d'énergie et minimise considérablement l'impact sur l'environnement.

Conversion de rac-IBU. Tracé bleu : procédé de broyage avec ajout de 10 kg de billes (d = 10 mm) après 270 minutes et de 10 kg de billes (d = 30 mm) après 360 minutes ; ajout de l'additif LAG EtOH après 510 minutes. Tracé orange : procédé assisté par LAG avec ajout d'EtOH avant la réaction et 20 kg de billes de 10 mm.

Résultats présentés par le groupe de travail de Michael Felderhoff [1].

Le TM 300 permet de réaliser des processus mécano-chimiques à l'échelle du kilogramme, ce qui ouvre de nouvelles possibilités pour des processus de fabrication industrielle durables. Ce qui est particulièrement intéressant ici, c'est l'abrasion minimale des métaux - les valeurs mesurées étaient bien en dessous des niveaux inquiétants, et nettement inférieures à celles mesurées par exemple dans les vibro-broyeurs excentriques. Le tableau montre les valeurs minimales d'abrasion dans le TM 300 au cours de l'essai.

Echantillon	Al [ppm]	Cr [ppm]	Co [ppm]	Fe [ppm]	Ni [ppm]
Matière première IBU	11.3	39.0	25.7	71.9	34.9
Matière première Nicotinamide	8.9	33.3	26.7	40.0	33.3
Co-cristal après 30 minutes	10.8	35.9	30.8	51.3	38.5
Après 60 minutes	11.0	37.0	31.7	63.4	39.6
Après 90 minutes	17.2	43.8	35.9	64.6	45.3

CONFIGURATION :

- | 2,03 kg rac IBU ; 1,20 kg NIC
- | Tambour de 10 l pour broyage humide, 20 kg de billes de broyage de 10 mm en acier inoxydable
- | LAG Additif éthanol 0,1 ml/g
- | 60 rpm pendant 90 min
- | 99 % de rendement

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

SPECIAL APPLICATION: BOND INDEX TEST

Un autre domaine d'application du TM 300 est la détermination de l'indice de travail selon Bond. L'indice de travail de Bond est utilisé pour évaluer l'efficacité du broyage et calculer la puissance de broyage nécessaire lors de la sélection des broyeurs dans la phase de planification des grandes installations. La détermination correcte de l'indice de travail est essentielle pour planifier et estimer avec précision les coûts associés au processus de broyage dans des secteurs tels que le ciment, l'exploitation minière ou l'acier.

Le module broyeur à billes et le module broyeur à barres peuvent tous deux être utilisés pour cette méthode. Pour simuler un circuit de broyage fermé, il faut au moins 15 à 20 kg d'échantillons.

MODULE BROYEUR À BILLES

Le Ball Mill Work Index (BWI) est utilisé pour déterminer la taille des grains de 2,1 mm à 100 µm. L'échantillon doit être pré-broyé pour obtenir les tailles de particules indiquées ci-dessous.

- | Minéraux : < ; 3,35 mm et tamisé
- | Carotte pleine : < ; 3,35 mm et tamisé
- | Mi-carotte : < ; 3,35 mm et tamisé

Le nombre optimal de billes de broyage est de 285. Comme l'usure des différents diamètres de billes varie, le nombre total doit être ajusté de temps en temps pour garantir une masse totale de 20,125 grammes.

Le bol de broyage du Bond Index Ball Mill mesure les dimensions prédéfinies de 12" x 12" et possède un fond de bol de broyage arrondi.

MODULE BROYEUR À BARRES

Le Rod Mill Work Index (RWI) est utilisé pour déterminer la taille des particules dans une plage de tailles allant de 25 mm à 2,1 mm. L'échantillon doit être pré-broyé pour obtenir les tailles de particules indiquées ci-dessous.

- | Minéraux : < ; 12,50 mm et tamisé
- | Carotte pleine : < ; 12,50 mm et tamisé
- | Mi-carotte : < ; 12,50 mm et tamisé

Le bol de broyage pour le broyeur à barres Bond Index mesure 12" x 24" et a un design ondulé.

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

ECHANTILLONS TYPIQUES

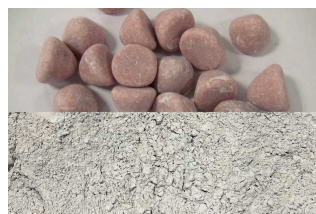
Les broyeurs à tambour RETSCH sont de véritables machines polyvalentes. Ils homogénéisent, par exemple : charbon actif, alliages, bentonite, os, fibres de carbone, catalyseurs, cellulose, clinker de ciment, céramique, produits chimiques, minéraux argileux, charbon, coke, compost, béton, déchets électroniques, fibres, gypse, verre, cheveux, apatite hydroxyle, kaolin, pierre à chaux, oxydes métalliques, minéraux, minerais, peinture et vernis, papier, produits pharmaceutiques, pigments, plantes, polymères, quartz, graines, pierres semi-précieuses, boues d'épuration, scories, terre, tissus, tabac, déchets, bois, etc...

DUR ET FRIABLE: CÉRAMIQUE



Échantillon de 5 L
Module à billes de 21,7 litres
Prébroyage:
40 kg x 20 mm de billes de broyage
4 h à 60 min⁻¹
Broyage fin:
40 kg x 10 mm de billes de broyage
5 h à 60 min⁻¹

DUR ET FRIABLE: PLASTIQUES



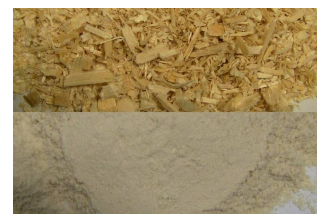
4,5 L d'échantillon
Module de billes de 21,7 L
Prébroyage:
40 kg x 30 mm de billes de broyage
3 h à 60 min⁻¹
Broyage fin:
40 kg x 10 mm de billes de broyage
4 h à 60 min⁻¹

MOYENNEMENT DUR : SOLS



25 kg d'échantillon
Module de barres de 43,4 L
8 barres de broyage
1 h à 80 min⁻¹

FIBREUX-RÉSISTANT: SCIURE



4,2 L d'échantillon
Module de billes de 21,7 L
40 kg x 30 mm de billes de broyage
5 h à 70 min⁻¹

Consultez notre base de données d'applications pour trouver la meilleure solution pour votre application.

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Dans un broyeur à tambour, l'échantillon (généralement un matériau pré-broyé) est placé à l'intérieur du tambour avec les billes de broyage et soumis à des forces extérieures. Le broyeur à billes est utilisé pour le broyage fin de matières solides par impact et friction à l'état sec. Le tambour, qui contient l'échantillon et les billes de broyage, tourne autour d'un axe horizontal. Alors que les particules se brisent plus facilement lorsqu'on utilise des billes de broyage de plus grand diamètre, les diamètres plus petits permettent d'obtenir une finesse finale nettement plus élevée.

Le broyeur à billes et le broyeur à barres sont construits selon le même principe et se composent respectivement d'un bol de broyage de 12x12 pouces avec des billes de broyage et d'un bol de broyage de 12x24 pouces avec des barres de broyage.

Le bol de broyage est fixé à une fourche rotative entraînée par un moteur et peut être réglé dans 3 positions : Ouverture du bol de broyage vers le haut pour le chargement, position horizontale pour le broyage, ouverture du bol de broyage vers le bas pour l'extraction du matériau.

Pour réaliser le test du Bond Index, il faut disposer de la quantité prédéfinie de billes ou de barres de broyage. La commande électronique intégrée au moteur possède une protection intégrée contre les surcharges et permet de régler différentes vitesses du tambour de broyage, dont elle surveille le respect exact.

Lors du broyage, des différences de vitesse se produisent entre les billes / barres et le bol de broyage, ce qui entraîne une interaction de forces de frottement et d'impact. L'énergie de broyage nécessaire est alors libérée. L'interaction de ces forces permet d'obtenir un degré de broyage très efficace.

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Applications	pulvérisation, mélange utilisé comme essai de l'indice de Bond : quantification de la broyabilité des minerais et des minéraux
Champ d'application	agriculture, biologie, chimie / matériaux de construction, environnement / recyclage, géologie/ métallurgie, ingénierie/ électroniques, médecine / produits pharmaceutiques, verres/ céramiques
Matière chargée	tendre, dur, cassant, fibreux - sec ou humide
Principe de broyage	friction
Granulométrie initiale Max*	< 20 mm utilisé comme Essai Indice de Bond : < 3,35 mm avec module à billes / 12,50 mm avec module à tiges
Finesse finale*	< 20 µm utilisé comme essai d'indice de Bond: < 100 µm avec module à billes / 2,100 µm avec module à tiges
Charge / quantité alimentée*	minimum 1 l / maximum 20 l utilisé comme essai de l'Indice de Bond : min. 15 kg avec module à billes / min. 20 kg avec module à tiges
Vitesse de rotation	1 - 80 min ⁻¹ utilisé comme Essai Indice de Bond : 70 min ⁻¹ avec module à billes / 46 min ⁻¹ avec module à tiges
Nb de stations de broyage	1
Matériau des outils de broyage	acier trempé, acier inoxydable utilisé comme essai d'Indice de Bond: acier trempé
Tailles de tambour de broyage	5 l / 10 l / 21,7 l / 43,3 l utilisé comme Essai Indice de Bond: 21,7 l avec module à billes / 43,3 l avec module à tiges
Réglage de la durée de broyage	numérique
Entraînement	Moteur asynchrone triphasé avec convertisseur de fréquence
Puissance d'entraînement	0.75 kW
Donnée d'alimentation électrique	différentes tensions
Connexion d'alimentation	monophasé

Indice de protection	IP 41
Puissance consommée	~ 1800 VA
I x H x P fermé	1500 x 1200 x 700 mm
Poids net	~ 306 kg
Normes	CE

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

RÉFÉRENCES

[1] Jan-Hendrik Schöbel, Frederik Winkelmann, Joel Bicker, and Michael Felderhoff; Mechanochemical kilogram-scale synthesis of rac:ibuprofen:nicotinamide co-crystals using a drum mill; RSC Mechanochemistry, 2025, DOI: 10.1039/D4MR00096J





www.retsch.fr/tm300

N° ARTICLE

BROYEUR À TAMBOUR TM 300

BROYEUR À TAMBOUR TM 300 POUR LE BROYAGE À SEC
COMPLET INCL. TAMBOUR, CHÂSSIS, UNITÉ DE COLLECTE AVEC TAMIS DE SÉPARATION POUR BILLES DE 20 MM (COMMANDER SÉPARÉMENT LE REMPLISSAGE DES BILLES/DES TIGES)




Drum

21.301.2001		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	pour billes de broyage	acier 1.0037
21.301.2002		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	pour billes de broyage	acier 1.0037
21.301.2003		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	pour billes de broyage	acier 1.0037
21.301.2004		TM 300	230 V, 50/60 Hz	43,4 l	pour barres de broyage	acier 1.0037

autres tensions disponibles au même prix

BROYEUR À TAMBOUR TM 300 POUR LE BROYAGE HUMIDE
COMPLET INCL. TAMBOUR, CHÂSSIS, UNITÉ DE COLLECTE AVEC TAMIS DE SÉPARATION POUR BILLES DE 20 MM (COMMANDER SÉPARÉMENT LE REMPLISSAGE DES BILLES/LA TIGE DE REMPLISSAGE)


Drum

21.301.2005		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	pour billes de broyage	acier 1.4404
21.301.2006		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	pour billes de broyage	acier 1.4404
21.301.2007		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	pour billes de broyage	acier 1.4404

autres tensions disponibles au même prix

BROYEUR À TAMBOUR TM 300 POUR LE TEST DE L'INDICE DE BOND
INCL. TAMBOUR, CHÂSSIS, UNITÉ DE COLLECTE AVEC SET DE TAMIS DE SÉPARATION POUR LES BILLES/TIGES (COMMANDER SÉPARÉMENT LE REMPLISSAGE DES BILLES/TIGES)

Drum

21.301.2008		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	avec des coins arrondis	pour billes de broyage
-------------	---	--------	-----------------	--------	-------------------------	------------------------

21.301.2009



TM 300 230 V, 50/60 Hz 43,4 l

avec forme
d'onde

pour barres de
broyage

autres tensions disponibles au même prix

ACCESSOIRES TM 300 POUR LE BROYAGE À SEC

REPLISSAGE DE BILLES/DE BARRES POUR LE BROYAGE À SEC, ,

23.455.0018	Billes, (20 kg) 30 mm Ø	acier 1.3505
23.455.0015	Billes, (20 kg) 20 mm Ø	acier 1.3505
23.455.0019	Billes, (20 kg) 10 mm Ø	acier 1.3505
23.455.0020	Billes, 5 (20 kg) mm Ø	acier 1.3505
23.455.0035	Billes, (8 kg), 20 mm Ø (6 kg), 30 mm 10 mm Ø (6 kg) Ø	acier 1.3505
23.455.0016	Rod (8 pcs.) filling (for drum 43.4 l only)	acier 1.3505

TAMBOURS POUR LE BROYAGE À SEC, ,

23.462.0056	Tambour pour billes de broyage 5 l	Acier 1.0037
23.462.0058	Tambour pour billes de broyage 10 l	Acier 1.0037
23.462.0060	Tambour pour billes de broyage 21.7 l	Acier 1.0037
23.462.0062	Tambour pour barres de 43.4 l broyage	Acier 1.0037

ACCESSOIRES TM 300 POUR LE BROYAGE HUMIDE

REPLISSAGE DE BILLES POUR LE BROYAGE HUMIDE, ,

23.455.0021	Billes, (20 kg) 30 mm Ø	acier inoxydable 1.4404
23.455.0022	Billes, (20 kg) 20 mm Ø	acier inoxydable 1.4404
23.455.0023	Billes, (20 kg) 10 mm Ø	acier inoxydable 1.4404
23.455.0024	Billes, 5 (20 kg) mm Ø	acier inoxydable 1.4404
23.455.0036	Billes, (8 kg), 20 mm Ø (6 kg), 30 mm 10 mm Ø (6 kg) Ø	acier inoxydable 1.4404

TAMBOURS POUR LE BROYAGE HUMIDE, ,

23.462.0057	Tambour pour billes de broyage 5 l	acier inoxydable 1.4404
23.462.0059	Tambour pour billes de broyage 10 l	acier inoxydable 1.4404
23.462.0061	Tambour pour billes de broyage 21.7 l	acier inoxydable 1.4404

ACCESSOIRES TM 300 POUR L'ESSAI DE INDICE BOND

REPLISSAGE DE BILLES/TIGES POUR L'ESSAI INDICE DE BOND

73.455.0018	Remplissage acier 1.3505 des billes	pour tambour 12" x 12"/21,7 l
73.455.0019	Barres acier 1.0037	pour tambour

12" x 24"/43,4 l

autres matériaux acier sur demande

TAMBOURS POUR ESSAI INDICE BOND

23.462.0063 Tambour avec des coins arrondis pour billes de acier 1.0037
21.7 l broyage

23.462.0064 Tambour avec forme d'onde pour barres de acier 1.0037
43.4 l broyage

autres matériaux acier sur demande

ACCESSOIRES TM 300 POUR LE BROYAGE À SEC ET LE BROYAGE HUMIDE

GRILLES DE SÉPARATION

03.407.0144 Grilles de séparation 28 mm, pour billes 30 mm Ø

03.407.0141 Grilles de séparation 15 mm, pour billes 20 mm Ø

03.407.0142 Grilles de séparation 8 mm, pour billes 10 mm Ø