



# Des poudres à l'échelle nanométrique avec le FRITSCH PULVERISETTE 7 premium line

Dipl.-Phys. Wolfgang Simon, directeur commercial

FRITSCH GMBH • Broyage et Granulométrie • Industriestrasse 8 • 55743 Idar-Oberstein • Allemagne

Tél. : +49 6784 70 0 • Fax : +49 6784 70 11 • Courriel : info@fritsch.de • Internet : www.fritsch.de

Contact pour le Maghreb : Walter de Oliveira • Tél./Fax : 01 69 09 72 27 • Portable : 06 60 23 89 94

Courriel : deoliveira@fritsch-france.fr • Internet : www.fritsch-france.fr



La société FRITSCH GmbH à Idar-Oberstein en Allemagne a introduit sur le marché avec un net succès le nouveau broyeur planétaire à billes PULVERISETTE 7 premium line. FRITSCH avec un procédé de broyage totalement nouveau répond aux attentes de ses clients : l'obtention de poudres ultra-fines à l'échelle nanométrique (1 nm = 10<sup>-9</sup> m).

Citons entre autres l'industrie pharmaceutique qui manifeste un vif intérêt pour la mise en production de nouveaux médicaments dont les agents actifs sont dans la plage nanométrique. Les principes actifs des médicaments dont les composés ont une granulométrie dans la plage nanométrique ont un bio-disponibilité bien plus importante que les préparations conventionnelles : ces propriétés permettent des dosages significativement plus faibles. Et ainsi avec des quantités plus faibles, on atteint les mêmes effets thérapeutiques tout en réduisant les effets secondaires indésirables.

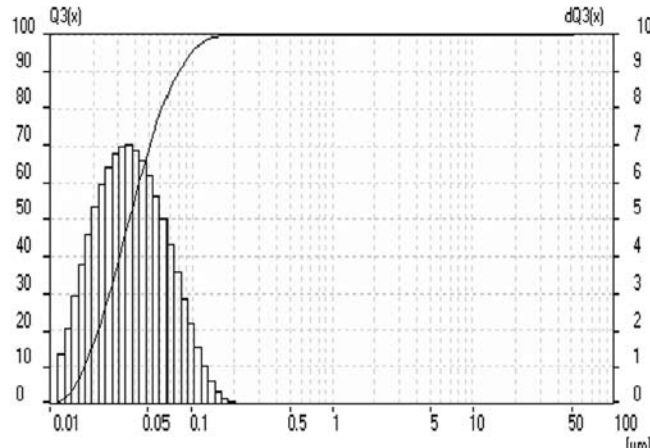
Dans l'industrie chimique de même on est intéressé par des composés de granulométrie nanométrique, ceux-ci présentant des surfaces spécifiques bien plus grandes et donc des propriétés catalytiques inédites.

### Principe du broyeur planétaire à billes

Dans un broyeur planétaire à billes, l'échantillon est introduit avec des billes dans un bol. Les bols de broyage sont fixés sur le disque dit planétaire et tournent en sens inverse autour du centre de ce disque. Les effets de choc et d'impact répétés conjugués aux effets de friction en présence des billes entraînent le broyage et la pulvérisation de l'échantillon.

La vitesse de rotation maximale admissible des broyeurs à planétaire habituels est limitée à environ 800 tours/min. La vraie différence du premium line par rapport aux broyeurs conventionnels est le mode de fixation des bols. Au lieu de fixer les bols sur le disque planétaire, ceux-ci sont en position basse, éclipsée, dans le disque (technique SelfLOCK). Cette technique permet une vitesse de rotation maximale du premium line de 1100 tours/min, donc des forces cinétiques bien plus intenses, de

valeur d [%]	granulométrie [nm]
d <sub>10</sub>	17
d <sub>50</sub>	32
d <sub>90</sub>	80



150%, par rapport à l'ancienne technique. La durée de broyage nécessaire pour atteindre des granulométries dans la plage nanométrique est bien moins longue, autant dire qu'il est maintenant possible d'obtenir des broyats de granulométrie nanométrique, opération auparavant impossible pour certains composés.

### Broyage à l'échelle nanométrique d'échantillons d'oxyde d'aluminium

Comme test (voir tableau et courbe ci-dessus), nous vous présentons ici le broyage d'un échantillon d'oxyde d'aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). La valeur du d<sub>50</sub> du produit de départ est de 20 µm. 5 ml de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> additionnés d'eau sont traités pendant 60 min avec des billes de broyage de 0,5 mm en oxyde de zirconium pour arriver à une granulométrie d'environ 300 nm. Pour passer dans une plage granulométrique < 100 nm il faut avoir recours à des billes de broyage encore plus petites. Nous utilisons des micro-billes en oxyde de zirconium d'un diamètre de 0,1 mm. Résultats après 180 min. de traitement :

L'analyse granulométrique a été réalisée avec le « Laser Particle Sizer ANALYSETTE 22 NanoTec » de FRITSCH en prenant en compte le facteur Mie correspondant.

Un certain effet d'usure des garnitures de broyage est inévitable dans un broyeur à billes. Cet effet d'usure a été pris en compte dans la mesure ci-dessus.

Des résultats comparables peuvent être obtenus avec d'autres échantillons d'oxydes métalliques cassants et durs.

Le broyage se fait toujours dans une suspension : en effet un broyage à sec est impraticable.

Les composés dont la granulométrie est à l'échelle nanométrique (les « nanoparticules ») présentent une surface spécifique très grande. La suspension à la fin du broyage n'est donc pas stable, c'est à dire que les particules ont tendance à se réagglomérer très vite. Des additifs spéciaux sont donc utilisés pour stabiliser celles-ci. Une campagne d'essais est actuellement en cours dans notre laboratoire d'application.

### Autres avantages

La position éclipsée des bols de broyage avec la nouvelle technique de verrouillage SelfLOCK constitue un facteur de sécurité supplémentaire. Deux poignées suffisent à verrouiller en position les bols dans le broyeur. Finies les erreurs de manipulation !

Un composant RFID incorporé dans le couvercle du bol détecte automatiquement les bols de broyage utilisés. La vitesse de rotation est optimisée et les paramètres de broyage incompatibles sont automatiquement invalidés. Un contrôle de balourd est bien sûr également prévu, interdisant le démarrage du broyeur en cas de charges déséquilibrées.

Ces nouveaux bols qui ont fait l'objet d'un développement spécifique permettent une fermeture dans des conditions de sécurité totale. Une soupape incorporée dans le couvercle permet un dégazage contrôlé en cas de surpression pendant le broyage. Des conditions donc optimales pour obtenir des résultats parfaitement reproductibles à l'échelle nanométrique.



Pour les opérations de routine le premium line offre bien sûr la possibilité de programmer et d'enregistrer différentes procédures. La vitesse de rotation, la durée du broyage, les temps de pause et le mode inverse sont paramétrables. Les procédures SOP (Standard Operating Procedure) ainsi établies peuvent être protégées par un mot de passe. Le premium line dispose d'interfaces USB et d'interfaces Bluetooth et Ethernet en option pour intégration dans un réseau informatique de laboratoire. Naturellement un logiciel dédié permet d'établir et d'enregistrer l'ensemble des paramètres. Une validation des procédures de broyage est alors possible.

Des bols de broyage de 20 ml, 45 ml et 80 ml sont proposés pour le nouveau broyeur FRITSCH PULVERISETTE 7 premium line. Les bols de broyage sont disponibles dans une large gamme de matériaux pour répondre aux exigences d'applications extrêmement diverses. Une large palette de matériaux est disponible en fonction des applications : agate, oxyde de zirconium, acier, carbure de tungstène, etc.. De même un très large choix de tailles de bille est prévu pour répondre à toutes les situations. Il faut rappeler que plus la granulométrie finale recherchée est fine, plus la taille des billes doit être petite.

FRITSCH PULVERISETTE 7 premium line : la nouvelle référence pour l'obtention de poudres à l'échelle nanométrique !



À VOS MARQUES



prêts



partez



TERMINÉ !