

Granulomètres laser



IDÉAL POUR

- MESURE DE LA DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE DES SUSPENSIONS
- DEUX PLAGES DE MESURE 0,5–1500 μm ET 0,01–3800 μm
- CONTRÔLE DE PRODUCTION ET DE QUALITÉ
- RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

**DIFFUSION STATIQUE
DE LA LUMIÈRE**



LA QUALITÉ MADE IN GERMANY

FRITSCH est plus qu'une marque. Nous sommes une entreprise familiale depuis quatre générations, solide et de taille moyenne, implantée depuis 1920 dans la région et active dans le monde entier depuis des dizaines d'années. Les produits FRITSCH sont tous fabriqués dans nos locaux et respectent des critères de qualité élevés. Les idées innovantes de notre service de développement s'inspirent des échanges personnels que nous avons avec nos clients et du travail réalisé en laboratoire. Nos clients du monde entier comptent sur la qualité de nos produits, notre savoir-faire et notre service après-vente. Cela nous rend fiers et toujours plus motivés.

FRITSCH. EN AVANT L'INNOVATION.





ANALYSETTE 22 NeXT Micro et Nano

Analyse granulométrique automatique : d'une simplicité imbattable

LES AVANTAGES POUR VOUS

- La plage de mesure parfaitement adaptée à vos besoins
- ANALYSETTE 22 NeXT Micro 0,5 – 1500 μm
- ANALYSETTE 22 NeXT Nano 0,01 – 3800 μm
- Durées de mesures très courtes, excellente précision de la mesure
- Reproductibilité sûre, comparabilité fiable
- Robustesse et maintenance réduite car nombre de pièces mobiles restreint
- Commande simple, nettoyage rapide et sans résidu
- Design compact et peu encombrant

En vous décidant pour la gamme ANALYSETTE 22 NeXT entièrement revisitée, vous choisissez, selon vos besoins : l'ANALYSETTE 22 NeXT Micro, avec plage de mesure de 0,5–1500 μm destinée à toutes les tâches courantes de mesure, ou le modèle haut de gamme ANALYSETTE 22 NeXT Nano, dont la plage de mesure extrêmement étendue, de 0,01 à 3800 μm , garantit la précision et la sensibilité maximum en présence des particules les plus fines, grâce à un dispositif détecteur supplémentaire.

En choisissant le modèle parfaitement adapté à votre configuration, vous profitez de tous les avantages décisifs : commande et nettoyage extrêmement simples, durée d'analyse réduite, résultats reproductibles en toute fiabilité, saisie de paramètres supplémentaires de type température et valeur pH en cas de dispersion humide. La technique dernier cri à un prix imbattable. C'est futé !





Deux modèles particulièrement efficaces dans l'analyse granulométrique, pour le contrôle de production et de qualité, pour la recherche et le développement, ou pour piloter des opérations de fabrication.

L'atout FRITSCH

Design compact

La conception intelligente de la mesure, entièrement revue, a permis de réaliser un gain important de place et de compacité sur l'ANALYSETTE 22 NeXT.

L'atout FRITSCH

Durée de mesure courte

La durée d'une mesure effectuée avec l'ANALYSETTE 22 NeXT est inférieure à une minute, nettoyage sûr et sans résidus compris dans la plupart des cas.

L'atout FRITSCH

Analyse entièrement automatisée

L'évaluation complète de l'analyse granulométrique a lieu automatiquement, et ses résultats sont représentés automatiquement et clairement directement à l'écran. Vous pouvez bien sûr aussi enregistrer et imprimer un rapport individuel et adapté à vos besoins.

L'atout FRITSCH

Assistance exceptionnelle

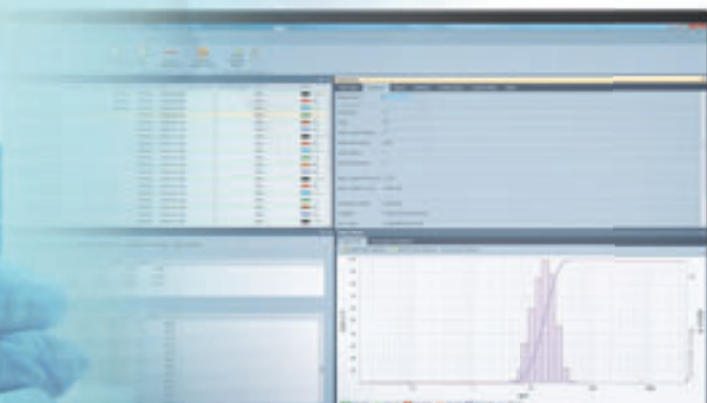
En Allemagne, nous proposons, au-delà de l'achat des ANALYSETTE 22 NeXT, l'installation, l'adaptation de détails logiciels et des formations adéquates – nous sommes toujours accessibles, intervenons rapidement et avec une grande flexibilité. Toute l'aide requise est dispensée par nos représentants du monde entier ou par des experts du siège FRITSCH, qui interviennent par télémaintenance. Nous ne laissons pas nos clients seuls.



À la portée de tous

La mesure granulométrique en un seul clic

Le nouveau granulomètre ANALYSETTE 22 NeXT simplifie considérablement la mesure précise de la taille des particules – il est ainsi accessible même aux débutants sans connaissances préalables, par ex. à l'entrée ou à la sortie des marchandises, postes auxquels la robustesse technique est un atout majeur. Une brève introduction à l'appareil suffit, le reste se déroule automatiquement.



➤ 1. DÉMARRAGE DE LA MESURE

Pour démarrer une mesure avec le granulomètre ANALYSETTE 22 NeXT, il suffit de sélectionner l'une des Standard Operating Procedures (procédure d'opération standard, SOP, voir page 15) prédéfinies.

➤ 2. INTRODUCTION DE L'ÉCHANTILLON

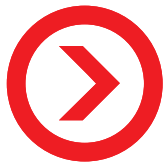
Le logiciel règle automatiquement les paramètres nécessaires et invite l'opérateur à introduire l'échantillon. Dès que la quantité est suffisante, la mesure démarre automatiquement.

➤ 3. DÉROULEMENT ENTIÈREMENT AUTOMATIQUE

- Dispersion automatisée
- Mesure automatisée
- Analyse automatisée
- Rinçage automatisé
- Rédaction de rapport automatisée

Un trait de génie – L'affichage d'état, en couleurs

L'état actuel est représenté en couleurs, quelle que soit la phase opératoire en cours (introduction de l'échantillon, dispersion, mesure ou rinçage).



Résultats de mesure fiables

Reproductibilité certifiée

La norme ISO 13320 (Analyse granulométrique – Méthodes par diffraction laser) définit comme ligne directrice des valeurs minimum concernant la répétabilité, la reproductibilité et la précision de la mesure effectuée par des granulomètres laser, et régle ainsi la vérification de la précision de la mesure. Le granulomètre FRITSCH ANALYSETTE 22 NeXT dépasse de loin les exigences de la norme ISO 13320. C'est tout FRITSCH.



Matériau de référence pour contrôler le système de mesure



Matériaux de référence

La définition granulométrique utilisant la diffraction laser repose sur des phénomènes physiques fondamentaux qui, dans leur principe, rendent inutile de calibrer les appareils. Cependant, il est indispensable de vérifier le bon fonctionnement de l'appareil à intervalles réguliers. Utiliser pour cela différents matériaux de référence qui permettent de contrôler simplement, rapidement et en toute fiabilité le système complet, pour différentes applications et plages granulométriques.

Les matériaux de référence proposés par FRITSCH sont livrés avec des instructions précises de dispersion et de mesure, et accompagnés d'un certificat qui mentionne la limite supérieure et la limite inférieure de granulométrie devant résulter de la mesure. Ces valeurs limite ont été déterminées avec une méthode internationalement reconnue (NIST-traceable).

La norme ISO 13320 :

- Décrit le principe de mesure fondamental utilisé
- Schématise les variantes possibles de la structure optique (des appareils de diffraction laser / analyseurs granulométriques)
- Procure des critères d'utilisation de la théorie de diffraction appropriée (diffraction de Fraunhofer ou de Mie)
- Définit la vérification de la précision, de la reproductibilité et de la répétabilité de résultats de mesure
- Émet des recommandations destinées à améliorer les procédures de mesure



Technologie de mesure élaborée

Deux unités de mesure couvrent différentes plages de mesure

La génération actuelle ANALYSETTE 22 NeXT fonctionne, comme tous les autres granulomètres laser FRITSCH jusqu'ici, avec la méthode de Fourier inversé, inventée par FRITSCH et adoptée entre temps par presque tous les fabricants. L'avantage pour vous : tout élément optique supplémentaire est superflu entre la cellule de mesure et le capteur. Compacte et avec un nombre minimum de composants, la structure ne contient aucune pièce mobile, elle résiste donc à l'usure et n'exige pratiquement aucun entretien.

Atouts majeurs de la mesure :

- Source lumineuse unique : simple, robuste, fiable
- Saisie rapide et simultanée de toutes les données de diffraction
- Saisie extrêmement précise des intensités lumineuses au moyen de la technologie de conversion 16 bits
- Saisie d'angles de diffusion très importants grâce à la conception avec cellules de mesure intelligentes
- Deux modèles de plages de mesures différentes disponibles
- Enregistrement continu de la puissance laser
- Ajustement rapide et automatique du rayon

L'atout FRITSCH

Un laser – Une mesure plus rapide

L'ANALYSETTE 22 NeXT fonctionne avec un seul laser et n'a pas besoin d'une source lumineuse supplémentaire, même pour la diffusion vers l'arrière. L'appareil saisit ainsi la plage de mesure dans son intégralité en une seule opération. Le travail est ainsi nettement plus rapide ; en cas de besoin, il est possible d'effectuer plus de mesures dans le même laps de temps. Tout en observant l'évolution du résultat de mesure.

L'atout FRITSCH

Angle de mesure largement agrandi

La cellule de mesure de l'ANALYSETTE 22 NeXT est disposée en biais par rapport au rayon laser, ce qui permet de saisir une plage d'angle de diffusion nettement plus grande qu'avec les autres appareils équivalents. Ce qui représente une différence notable dans la plage nano.

L'atout FRITSCH

Saisie simultanée des données

L'électronique dernier cri de l'ANALYSETTE 22 NeXT, centrée autour de convertisseurs extrêmement rapides et à très haute résolution, permet de saisir simultanément les signaux de tous les éléments détecteurs. La machine indique ainsi la distribution complète de la lumière diffusée exactement au même instant, et la transmet au logiciel plusieurs fois par seconde.



L'atout FRITSCH Nettoyage simple de la cellule de mesure

Disposée dans une cassette pratique, la cellule de mesure est introduite par l'avant dans l'ANALYSETTE 22 NeXT ; la fermeture excentrique permet de l'ouvrir sans outil. Une garniture étanche extérieure se remet en place facilement, faisant du nettoyage de la cellule un véritable jeu d'enfant. Le remplacement des verres de la cellule de mesure est lui aussi extrêmement simple.



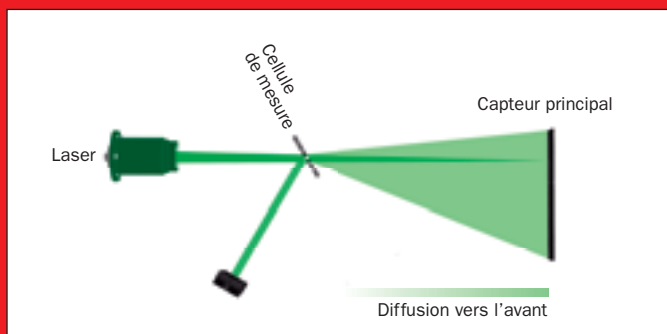
L'atout FRITSCH

Deux modèles couvrant différentes plages de mesure

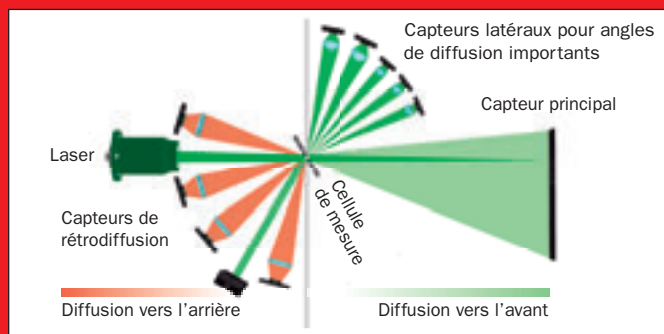
Les deux modèles de l'ANALYSETTE 22 NeXT diffèrent par leur structure et leur plage de mesure. Réduite à une seule source lumineuse et à un seul capteur, l'ANALYSETTE 22 NeXT Micro assure la mesure solide et fiable de particules comprises entre 0,5 et 1500 µm.

L'ANALYSETTE 22 NeXT Nano assure la mesure de valeurs inférieures grâce au positionnement intelligent d'un système supplémentaire de capteur. Ceci permet de saisir des angles de diffusions bien supérieurs, que ce soit dans le sens latéral ou vers l'arrière jusqu'à 0,01 µm. La limite de mesure supérieure augmente simultanément atteignant une valeur de 3800 µm.

Cellule de mesure de l'ANALYSETTE 22 NeXT à garniture d'étanchéité facile à déposer



Disposition schématique de la mesure d'ANALYSETTE 22 NeXT Micro



Disposition schématique de la mesure d'ANALYSETTE 22 NeXT Nano



Rigueur fiable

Dispersion humide FRITSCH parfaite

La dispersion humide est la méthode de préparation de la mesure granulométrique idéale pour la plupart des échantillons. Elle applique le principe suivant : la qualité d'une mesure granulométrique est fonction de celle de la dispersion. Nous accordons par conséquent une grande importance à ce point, en faisons jouer toute notre expérience en la matière.

Le résultat : un système de dispersion humide extrêmement puissant, flexible et modulaire.

Atouts majeurs de la dispersion :

- Commande simple
- Circuit de mesure compact
- Pompe puissante
- Structure pratiquement sans entretien
- Surveillance des paramètres principaux de dispersion
- Circuit de mesure et de rinçage sans zone morte
- Nettoyage rapide et sûr
- Volume de liquide variable, entre 150 ml et 500 ml
- Par défaut, nombreux solvants organiques utilisables
- Coffret à ultrasons à part, puissance pouvant atteindre 50 W
- Programmation libre

Une pompe centrifuge puissante et à régulation de vitesse installée dans le module de dispersion de l'ANALYSETTE 22 NeXT garantit la stabilité de la mesure. Elle transporte également des particules lourdes et permet la distribution rapide et régulière du matériau de l'échantillon dans tout le circuit. Des programmes standards pour opérations simples, la programmation intégrale du processus de dispersion, un nettoyage automatisé particulièrement rapide et efficace, et d'autres nombreux atouts, facilitent grandement le travail.

Et garantissent la qualité des résultats de mesures.

L'atout FRITSCH

Mesure de la température et de la valeur de pH

La stabilité d'une suspension est indispensable au succès de sa dispersion. Pour cette raison, il est possible de mesurer et de consigner la température avec le système de dispersion de l'ANALYSETTE 22 NeXT. Raccorder un appareil de mesure de pH à l'ANALYSETTE 22 NeXT via une interface USB et enficher sa sonde sur le module de dispersion afin de procéder à la mesure et la consignation supplémentaires de la valeur de pH du liquide.

L'atout FRITSCH

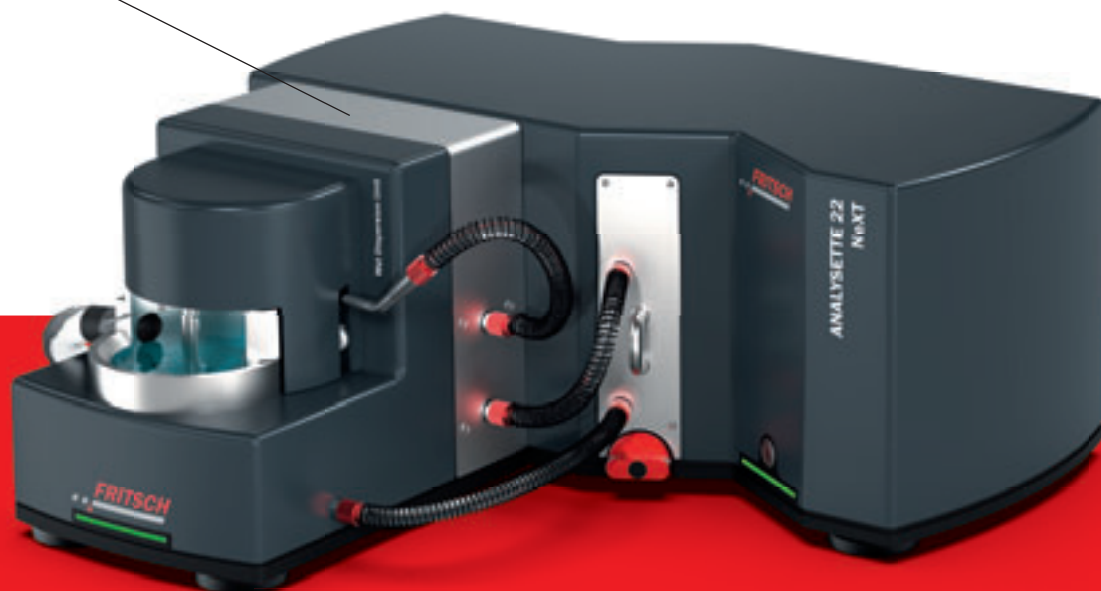
Coffret à ultrasons à part

Si la mesure concerne souvent des échantillons ayant tendance à s'agglomérer, vous pouvez ajouter à l'ANALYSETTE 22 NeXT un coffret à ultrasons puissant et facilement intégrable dans le circuit de l'échantillon. Ce module permet d'affiner encore l'adaptation de la dispersion humide à chacun des échantillons, avec un niveau sonore très réduit, inférieur à 45 dB.

L'atout FRITSCH

Pratiquement sans entretien

La construction intelligemment réduite et une technique solide et robuste confèrent au module de dispersion de l'ANALYSETTE 22 NeXT une durée de vie extrêmement longue et pratiquement sans entretien. Le renoncement à des vannes et des joints mobiles dans le circuit de l'échantillon, par exemple, évite toute formation de zones mortes, toute accumulation et tout dépôt de matériau d'échantillon. La mesure du niveau de remplissage est réalisée sans contact, à l'aide d'un capteur d'ultrasons. Sans encrassement. Sans usure.



L'atout FRITSCH

Bain de dispersion éclairé

Avec sa disposition ergonomique, le bain de dispersion éclairé simplifie à l'extrême le remplissage de l'échantillon et la surveillance de la dispersion.



L'atout FRITSCH

Tuyau de retour à positionnement progressif

Une exclusivité FRITSCH : L'échantillon refluant de la cellule de mesure est dirigé dans le bain de dispersion non pas via un point fixe prédéfini et invariable, mais au moyen d'un tuyau de retour à positionnement variable. Selon l'échantillon concerné, vous pouvez ainsi obtenir un effet tourbillon à réglage fin, parfaitement reproductible, qui maintient la suspension en mouvement permanent.



Nettoyage rapide et puissant

Travail particulièrement simple avec le module de dispersion par voie humide FRITSCH

Le rinçage efficace et sans vanne des modules de dispersion par voie humide FRITSCH utilise la forte pression de la pompe pour obtenir un nettoyage rapide et approfondi du système de dispersion. Un seul rinçage suffit et vous pouvez passer directement à l'échantillon suivant.



L'atout FRITSCH

Capot facilement amovible

Il est particulièrement facile d'enlever le capot du module de dispersion par voie humide FRITSCH. Le bain de dispersion est ainsi bien plus accessible dans son intégralité pour être nettoyé que celui d'appareils équivalents.

L'atout FRITSCH

Bain de dispersion sans zone morte

Une exclusivité FRITSCH : Le premier module de dispersion entièrement automatique construit sans vanne rotative ni d'arrêt pour vidanger le système. Il est ainsi très robuste et quasiment sans entretien. Et il ne présente ni zones mortes difficiles à nettoyer dans lesquelles la saleté peut s'accumuler, ni garnitures pouvant devenir perméables sous l'effet de certaines particules, dans certaines circonstances.

Il est adapté à un grand nombre de liquides !

Toutes les pièces du circuit de l'échantillon entrant en contact avec le milieu de dispersion sont construites en acier inoxydable haut de gamme 316L, en PTFE, en verre BK7, Viton® et en silicone ; elles sont compatibles avec les liquides de suspension comme l'essence, l'alcool et de nombreux solvants organiques.

Résistance aux produits chimiques

S'il est nécessaire de travailler avec un liquide de dispersion extrêmement agressif, commandez le module de dispersion par voie humide avec le kit de transformation Extended à obtenir une résistance extrême aux produits chimiques. Il compte des garnitures et un disque de débit en FFKM Kalrez®, les conduites souples fournies étant en LEZ SAN®. Posez-nous vos questions. Vous pouvez commander à part un kit de transformation pour un appareil déjà en service et le faire installer. Une liste claire de produits chimiques est disponible sur Internet pour téléchargement, à l'adresse www.fritsch-france.fr/chimiques.

La notion de qualité de l'eau

L'eau est de loin le milieu de dispersion le plus utilisé. En règle générale, l'eau normale du robinet suffit. Mais si par exemple le niveau de dureté de l'eau est excessif ou si la pureté est insuffisante, il peut être nécessaire d'utiliser de l'eau traitée. N'hésitez pas à nous interroger, nous sommes là pour vous conseiller.

L'atout FRITSCH

Visibilité des tuyaux

Les conduites souples en silicone, à surface intérieure extrêmement lisse, n'offrent pratiquement aucune prise aux dépôts et garantissent la visibilité directe des encrassements et colmatages éventuels. Grâce aux écrous-raccords des flexibles, ces derniers se dégagent et se fixent à nouveau à la main, très facilement, sans outil.

Notre conseil : Si aucun raccord de milieu n'est disponible sur le lieu d'installation de l'appareil, il est possible de mettre le liquide à disposition dans un conteneur et d'utiliser une pompe extérieure en plus pour assurer le remplissage du module de dispersion. Le système électronique du module de dispersion assure la commande de cette opération sous le contrôle du logiciel.



Évaluation parfaite – MaS control

L'ANALYSETTE 22 NeXT est fournie avec le logiciel FRITSCH MaS control, qui assure la commande, la saisie et l'analyse parfaite des résultats de vos mesures, et qui sauvegarde automatiquement toutes les données utilisateur, les paramètres et les résultats dans une base de données SQL sous une forme sécurisée. L'intégration dans un réseau informatique local permet aussi d'analyser toutes les données de mesure de manière conviviale sur d'autres ordinateurs.

Les faits

- organisation simple des données de mesure
- apprentissage simple grâce au standard Microsoft Office
- commande intuitive via l'interface centrale
- toutes les informations importantes disponibles en un coup d'œil
- comparaison claire de différentes mesures
- analyse selon la théorie de Fraunhofer ou de Mie
- pilotage du déroulement des mesures via SOP
- saisie/journalisation intégrale possible de la température et de la valeur pH de la dispersion
- rapports et configurations individuels
- édition sous forme de tableau des paramètres choisi par l'utilisateur
- saisie manuelle possible de données de comparaison
- prise en compte de résultats de tamisage
- exportation des données vers Excel™ et au format XML
- base de données SQL
- 21 CFR part 11 en option
- interface utilisateur adaptable à la langue du pays



L'atout FRITSCH

Plug and Play grâce au logiciel préinstallé

Nous vous simplifions le travail : Le logiciel MaS control est fourni avec chaque unité de mesure ANALYSETTE 22 NeXT, préinstallé et testé sur un PC – avec afficheur, clavier et souris.* Brancher, démarrer et c'est parti !

*sans matériel informatique en cas de livraison dans les pays de la CEI

L'atout FRITSCH

Générateur de rapports souple

Modifiable à volonté, le générateur de rapports offre, parallèlement aux rapports standard, la possibilité de configurer les rapports de mesure conformément à vos besoins. Vous pouvez intégrer au rapport des graphiques aussi bien que des paramètres de mesure, des statistiques ou des mesures sélectionnées.



Configuration libre de l'opération de mesure – SOP

Pour simplifier nettement l'utilisation de l'appareil, le logiciel de l'ANALYSETTE 22 NeXT contient des procédures opératoires standard (en abrégé SOP) prédéfinies pour presque toutes les tâches de mesure standard. Vous avez la possibilité d'adapter ces SOP à vos exigences de mesures en toute liberté et avec une grande souplesse grâce à l'interface de saisie simple et claire.

Lorsqu'un SOP prédéfini est choisi, la méthode et la durée de la dispersion, la fréquence de la mesure et les intervalles de temps sont réglés automatiquement. Si vous souhaitez l'adapter en souplesse à votre application, réglez librement ces paramètres, et bien d'autres, puis sauvegardez-les sous la forme d'un SOP personnalisé que vous pourrez ensuite utiliser à tout moment. L'avantage pour vous : une toute nouvelle liberté d'organisation des procédures de dispersion et de mesure. Et une reproductibilité simple et sûre de l'opération de mesure.

L'atout FRITSCH

La sécurité grâce aux droits d'utilisateur individuels

L'attribution individuelle de droits d'utilisateur vous permet de définir l'accès à des données ou la possibilité d'influencer le déroulement des mesures individuellement pour chaque utilisateur.

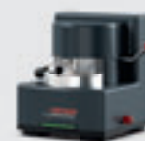


CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES



UNITÉS DE MESURE

	ANALYSETTE 22 NeXT Micro	ANALYSETTE 22 NeXT Nano
Plage de mesure	0,5–1500 µm	0,01–3800 µm
Méthode d'analyse	diffusion statique de la lumière (diffraction laser)	
Type d'analyse	mesure par voie humide de la taille des particules de matières solides, de suspensions et d'émulsions	
Grandeur de mesure	taille de particule	
Théorie	Fraunhofer, Mie	
Norme	ISO 13320	
Structure optique	transformation de Fourier inversé	
Laser	vert ($\lambda = 532$ nm, 1 mW env.)	
Alignement du rayon laser	automatique	
Classe laser selon CEI 60825-1	classe 1	
Capteur	capteur à semi-conducteurs spécialement conçu	
Capteurs grand angle	non	oui
Canaux rétrodiffusion	non	oui
Durée de mesure typique	5–10 s (saisie de la valeur d'une mesure individuelle) 1 min (cycle de mesure complet)	
Analyse	distribution granulométrique représentée sous forme de courbe de total, de diagramme à barres ou de tableau	
Poids net	24 kg	25 kg
Dimensions (l x P x H)	66,6 x 31,9 x 29,4 cm	
Logiciel	MaS control, qui commande, saisit et analyse les résultats de mesure, préinstallé sur l'ordinateur fourni, avec afficheur, clavier et souris fournis (sans matériel informatique en cas de livraison dans les pays de la CEI)	
Conditions système requises (ordinateur personnel du client)	PC Windows standard, 4 Go de RAM, au moins Windows 10, port USB, afficheur, clavier, souris	



MODULE DE DISPERSION PAR VOIE HUMIDE

Type de dispersion humide	circuit de liquide fermé
Volume de liquide	150–500 ml, variable
Pompe radiale	à vitesse réglable, 3,5 l/min
Matériaux utilisés dans circuit d'échantillon	acier inoxydable haut de gamme 316L, PTFE, verre BK7, Viton®, conduites souples en LEZ SIL®
Kit de transformation Extended pour une résistance extrême aux produits chimiques (en option)	garnitures et disque de débit en FFKM Kalrez®, conduites souples en LEZ SAN®
Caractéristiques de l'échantillon	suspensions, émulsions et solides qui ne s'agglomèrent pas, ne sont pas solubles dans le liquide de dispersion ou sont difficilement pulvérulents ou collants
Quantité d'échantillon	de quelques dizaines de mg (plage µm) à quelques grammes (plage mm) en fonction du matériau de l'échantillon et de la taille des particules
Poids net	13 kg
Dimensions (l x P x H)	29 x 27,2 x 29 cm



COFFRET ULTRASONS

Puissance	réglage jusqu'à 50 W
Matériaux utilisés dans circuit d'échantillon	acier inoxydable haut de gamme 316L, Viton®, conduites souples en LEZ SIL®
Caractéristiques de l'échantillon	suspensions, émulsions et solides capables de s'agglomérer
Poids net	4,8 kg
Dimensions (l x P x H)	29 x 9 x 27,9 cm

RÉFÉRENCES DE COMMANDE

Référence Commande

GRANULOMÈTRES LASER

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO



UNITÉS DE MESURE

- 22.9000.00 **Unité de mesure ANALYSETTE 22 NeXT Micro**
avec interface USB et logiciel MaS control préinstallé sur l'ordinateur fourni, avec afficheur, clavier et souris* pour 100–240 V/1~, 50–60 Hz, 50 W
- 22.9040.00 **Unité de mesure ANALYSETTE 22 NeXT Nano**
avec interface USB et logiciel MaS control préinstallé sur l'ordinateur fourni, avec afficheur, clavier et souris* pour 100–240 V/1~, 50–60 Hz, 50 W

ACCESSOIRES

- 22.9200.00 **Module de dispersion par voie humide**
module automatique de dispersion, volume 150–500 ml
- 22.9287.00 **Kit de transformation Extended pour résistance extrême aux produits chimiques**
pour module de dispersion par voie humide comprenant des joints, un disque de débit et des conduites souples
- 22.9270.00 **Coffret ultrasons**
pour dispersion avec ultrasons, puissance max. d'ultrasons de 50 W, réglable de manière variable pour 200–240 V/1~, 50–60 Hz, 60 W
- 22.9280.00 **Coffret ultrasons**
pour dispersion avec ultrasons, puissance max. d'ultrasons de 50 W, réglable de manière variable pour 100–120 V/1~, 50–60 Hz, 60 W

* sans matériel informatique en cas de livraison dans les pays de la CEI

Référence Commande

MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE ET CERTIFICATS

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO



- Matériaux de référence certifiés (NIST-traceable) pour vérification (Performance Verification) selon ISO 13320**
- 85.2220.00 Poudre test pour dispersion humide, 10–100 µm (boîte de 10 échantillons individuels de 0,5 g)
- 85.2240.00 Suspension nano pour calibration (env. 200 nm) (boîte de 10 échantillons individuels de 5 ml)
- 85.2250.00 Suspension 1 µm pour calibration (boîte de 10 échantillons individuels de 5 ml)
- 85.2260.00 Suspension 10 µm pour calibration (boîte de 10 échantillons individuels de 5 ml)
- Matériaux de référence FRITSCH selon ISO 13320**
- 85.2100.00 poudre test FRITSCH F-500, 0,5–50 µm pour dispersion humide (50 g)
- Certification**
- 96.0070.00 Jeu de formulaires à remplir IQ/OQ (pré-imprimés – exécution autonome – standard non compris)
- Certificats de contrôle conforme à la norme ISO 13320 disponibles sur demande.

PIÈCES DE RECHANGE MODULE DE DISPERSION PAR VOIE HUMIDE

- 22.9251.26 Verre de cellule de mesure 4 mm pour cellule de mesure à circulation
- 22.9261.15 Jeu de garnitures standard pour cellule de mesure à circulation
- 22.9262.16 Jeu de joints Extended, pour résistance extrême aux produits chimiques de la cellule de mesure à circulation

Division d'échantillons

Nous recommandons d'utiliser le diviseur d'échantillons à cône rotatif pour obtenir une division représentative des échantillons LABORETTE 27 – la base de toute analyse exacte. Consulter le site www.fritsch-france.fr/I-27 pour trouver les informations complémentaires.

Maintenance et recalibrage des appareils possibles sur demande.

Imprimante couleurs à jet d'encre et imprimante laser disponibles sur demande.



Mettez notre expérience à profit.

Avec les granulomètres FRITSCH, adoptez la solution technique de pointe résultant de plus de 35 ans d'expérience pratique en matière de granulométrie haut de gamme.

L'ANALYSETTE 22 de FRITSCH, combinée avec la technique utilisée de diffusion statique d'un faisceau laser convergent, est aujourd'hui un standard international.

L'ANALYSETTE 28 représente un nouveau standard en matière d'analyse de forme et de taille des particules ; elle utilise en effet une analyse d'image dynamique qui permet de réaliser l'assurance qualité dans l'industrie rapidement et en toute simplicité.

ANALYSETTE 22 NeXT

Micro – Nano

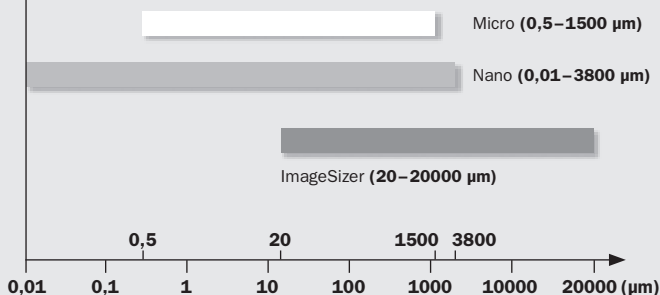
Ⓢ Diffusion statique de la lumière



ANALYSETTE 28

ImageSizer

Ⓢ Analyse d'image dynamique



À votre disposition dans le monde entier dans 116 pays



Toujours proche

Où que vous utilisiez vos appareils FRITSCH, nous sommes toujours à vos côtés. Grâce au service après-vente et à des consultants techniques directement joignables qui vous aident à définir vos SOP.

Maintenance à distance pratique

Nos collaborateurs du service après-vente utilisent un module de maintenance à distance, via Internet, pour résoudre tous vos problèmes, rapidement, directement et en toute simplicité. Nous vous informons volontiers au sujet de nos contrats de maintenance sur mesure.

Vous démontrer ce qu'il en est !

L'aide personnalisée et la grande compétence de notre laboratoire technique vous aident à trouver le granulomètre parfaitement adapté à votre cahier des charges. Si vous le souhaitez, nous analysons votre matériau pour pouvoir vous recommander le produit adéquat. Demandez simplement à www.fritsch-france.fr/service/analyse-dechantillon. Le résultat vous convaincra !

Monsieur Maik Paluga, notre spécialiste, est à votre disposition pour répondre à vos questions concernant la granulométrie FRITSCH comment l'utiliser.

+49 67 84 70 188 · paluga@fritsch.de

www.fritsch-international.com/particle-sizing

Votre interlocuteur en France M. Walter de Oliveira

+33 6 60 23 89 94 · deoliveira@fritsch-france.fr

www.fritsch-france.fr/mesure-granulometrique

BRÈVE INTRODUCTION À LA GRANULOMÉTRIE AU LASER

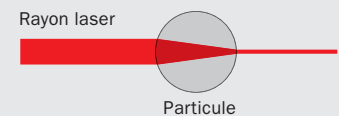
PRINCIPE DE LA DIFFUSION LASER

Les mesures granulométriques à partir de la diffraction d'un faisceau laser sont très simples : pour mesurer la taille d'une particule, celle-ci est illuminée par un laser. La déviation partielle du faisceau se produit derrière l'échantillon mesuré en donnant un motif lumineux caractéristique, de forme annulaire, dont l'intensité est mesurée par un détecteur configuré spécialement à cet effet. Le calcul des tailles de particules se fait à partir de l'écart entre ces anneaux : les particules de grande taille donnent des anneaux proches, les particules de petite taille des anneaux plus éloignés. C'est le principe de la mesure.

**TERMES PRINCIPAUX**

Lorsqu'une particule est éclairée par la lumière, différents effets sont produits, qui affaiblissent le rayon lumineux. Cette diminution représente la somme de l'absorption et de la déviation d'une partie de la lumière de sa direction d'origine.

Lors de l'absorption, la particule prend en charge une partie de l'énergie électromagnétique de la lumière incidente pour la transformer principalement en chaleur. Ce phénomène est primordial dans la théorie de Mie.



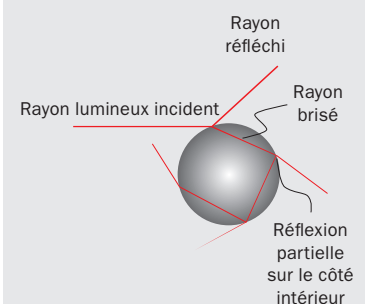
Trois effets principaux participent à la déviation de la lumière incidente : la diffraction, la réflexion et la réfraction.

- Pour comprendre la **diffraction**, il faut se représenter le rayon lumineux comme un large front d'ondes. Lorsque ce front atteint une particule, cela génère de nouvelles ondes de chaque côté de celle-ci, qui se propagent dans différentes directions. La superposition de ces nombreuses nouvelles ondes (interférences) crée, à l'arrière de la particule, un motif caractéristique de diffraction qui est défini de manière unique par le diamètre de la particule. Son évolution exacte est décrite par la théorie de Fraunhofer.



- La **réflexion** a lieu généralement à la surface d'une particule – selon la loi : angle d'incidence = angle de réflexion. Cette part de la lumière diffusée n'est pas utilisable dans la définition granulométrique.

- La **réfraction** est la modification de la direction d'un rayon lumineux au passage entre deux matériaux à indices de réfraction différents. Un rayon lumineux qui rencontre par exemple une goutte de pluie est d'abord cassé lorsqu'il se dirige vers le centre de la goutte, puis, lorsqu'il sort de la goutte, réfléchi de manière répétée vers l'intérieur de la goutte. Une partie du rayon quitte la goutte à chaque réflexion.

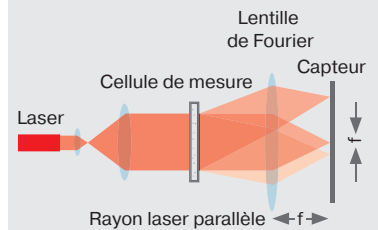


STRUCTURE D'UN GRANULOMÈTRE LASER

Un composant important de tout granulomètre laser est la lentille de Fourier, qui concentre la lumière diffusée du laser sur le capteur lors de sa trajectoire. Sa position détermine la différence déterminante entre une construction conventionnelle et une configuration de Fourier inversée.

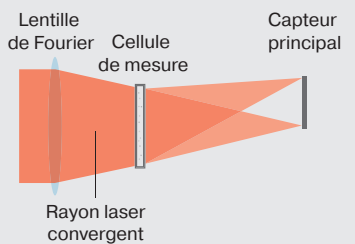
• Construction conventionnelle

Dans une construction conventionnelle, la lentille de Fourier se trouve entre le capteur et la cellule de mesure, et elle est traversée par un rayon laser large et parallèle. L'inconvénient : seule une fraction granulométrique limitée peut être saisie ; il est également nécessaire de changer la lentille et de l'ajuster avec la plus grande précision pour modifier la plage de mesure. La possibilité de mesurer des angles de dispersion importants pour saisir des particules très petites est très limitée.



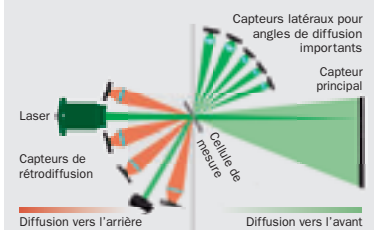
• La technologie FRITSCH : transformée de Fourier inverse

Il y a 35 ans, FRITSCH a été la première entreprise à mettre sur le marché une alternative révolutionnaire à la configuration traditionnelle, la diffraction laser dans un rayon laser convergent : le positionnement de la lentille de Fourier devant la cellule de mesure fait que le rayon laser traversant la cellule de mesure est convergent. La lumière diffusée est ainsi concentrée directement sur le capteur, sans traverser d'autres éléments optiques. Il est possible de configurer cette structure désormais largement utilisée de sorte que de petits angles de dispersion couverts par un capteur principal servent à mesurer des particules de grande taille. Mais il est possible d'intégrer des dispositifs à capteurs spécifiques pour la diffusion latérale et vers l'arrière, qui couvrent le cas échéant les angles de diffusion importants des particules de petite taille.



• La technologie FRITSCH : la mesure simple de la rétrodiffusion

Pour saisir les particules d'un diamètre inférieur à 100 nm, il est nécessaire de faire appel à la mesure de la lumière diffusée en retour (angle de diffusion supérieur à 90°). L'ANALYSETTE 22 NeXT Nano effectue cette opération avec des capteurs placés sciemment à proximité de la cellule de mesure. La source de lumière est un laser dont la lumière verte sert aussi à mesurer la diffusion vers l'avant et la diffusion latérale. La conception des capteurs de rétrodiffusion est telle que les signaux indésirables sont ignorés, par exemple ceux qui résultent de la réflexion sur les verres des cellules de mesure.



DISPERSION

Un échantillon dispersé au mieux est la condition basique pour déterminer une distribution granulométrique fiable. Généralement, il est nécessaire de détruire des agglomérats et de régler la concentration de particules correspondant au matériau de l'échantillon. Dans le principe, la dispersion peut avoir lieu dans un flux d'air (dispersion sèche) ou dans un liquide (dispersion humide). De nombreux matériaux doivent être mesurés via une dispersion humide. Ce sont entre autres des matériaux collants, de type argile, ou des matériaux qui tendent à s'agglomérer à l'état sec. Même lorsqu'ils se composent de poudres très fines dont la taille des particules n'atteint pas 10 µm, la décomposition des agglomérats est souvent incomplète avec une dispersion sèche.



VALEUR PH ET TEMPÉRATURE

Pour obtenir un échantillon à dispersion optimale, deux paramètres sont importants lors de la mesure d'une suspension aqueuse : la température et la valeur de pH. La **valeur pH** est un paramètre important de stabilité pour une suspension. Si sa valeur évolue au cours d'une mesure, cela peut provoquer notamment la floculation (coagulation) de particules, à l'origine souvent de résultats de mesure non reproductibles.

Une **température faible** entrave la fragmentation d'agglomérats tout en augmentant le risque de formation de bulles d'air dans le circuit de mesure. Par contre, l'eau plus chaude est nettement favorable à la dispersion. D'autre part, la teneur en gaz est nettement réduite, et ainsi le risque de formation de bulles.

L'ANALYSETTE 22 NeXT permet de surveiller la température et la valeur de pH en continu pendant la mesure.

$$\text{pH} = -\log_{10} a(\text{H}^+)$$

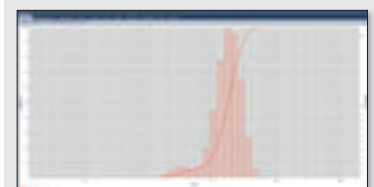
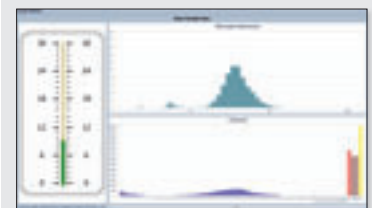
$$\overline{E_{\text{kin}}} = \frac{3}{2} kT$$

DÉROULEMENT TYPIQUE DE MESURE

Le principe du déroulement d'une mesure granulométrique est toujours identique : Une mesure de l'arrière-plan est d'abord effectuée, lors de laquelle les signaux de tous les éléments capteurs sont saisis sans qu'un échantillon soit introduit. Cela permet de saisir entre autres les souillures de la cellule de mesure puis de les éliminer du calcul ultérieurement.

Le logiciel demande ensuite à l'utilisateur d'introduire le matériau d'échantillon dans le module de dispersion. Pendant cette opération, le système signale en continu, à l'aide de ce que l'on appelle l'absorption du rayonnement, si la quantité d'échantillon requise est déjà atteinte ou s'il est nécessaire d'ajouter encore du matériau. Une fois que la quantité correcte est atteinte, la saisie des données de mesure proprement dite a lieu, suivie par le calcul de la distribution granulométrique. Ensuite, une fois que la durée librement définissable s'est écoulée, l'opération de saisie des données machine et le calcul du résultat qui s'en suit peuvent être répétés plusieurs fois, en boucle. Cette opération permet de contrôler facilement que la mesure est reproductible.

Le système d'échantillons se vide alors automatiquement et le circuit se remplit de nouveau liquide.



THÉORIES CONCERNANT L'ANALYSE

Le véritable résultat d'une mesure granulométrique résulte de l'analyse que fournit le logiciel FRITSCH MaS control livré avec la machine. Deux théories d'analyse classiques sont disponibles, à utiliser selon les propriétés des particules concernées et le cahier des charges : la théorie de Fraunhofer, pour des particules de grande taille dont les paramètres optiques ne sont pas connus de manière précise, et la théorie de Mie pour les plus petites particules dont les paramètres optiques sont connus. Les deux théories sont facilement sélectionnables dans le logiciel FRITSCH MaS control.

Théorie de Fraunhofer

La théorie de Fraunhofer décrit la partie de la déviation de la lumière qui résulte uniquement de la diffraction. Si la lumière rencontre un obstacle ou une ouverture, des phénomènes de diffraction et d'interférence apparaissent. Si la lumière incidente est parallèle (front d'onde plat), cela est désigné par le terme diffraction de Fraunhofer. C'est toujours le cas lorsqu'une source lumineuse se trouve à l'infini ou y est en quelque sorte déplacée par une lentille. Lorsque les particules sont de taille suffisante, la déviation de la lumière est dominée par la diffraction, ce qui permet d'utiliser la théorie de Fraunhofer en mesure granulométrique jusque dans des plages de quelques microns. Un des grands avantages de cette théorie est qu'il n'est pas nécessaire de disposer d'informations concernant les propriétés optiques du matériau analysé.

$$I(\theta) = |D(\theta)|^2 = L \left[\frac{2J_1(kr \sin \theta)}{kr \sin \theta} \right]^2$$

Théorie de Mie

La théorie de Mie est utilisée pour analyser les mesures des particules dont le diamètre ne dépasse pas nettement la longueur d'onde de la lumière utilisée. Cette théorie décrite au début du 20e siècle par Gustav Mie est la solution complète des équations de Maxwell concernant la diffusion d'ondes électromagnétiques par des particules sphériques. Elle permet d'autre part d'analyser la distribution caractéristique de l'intensité de particules très petites, qui, contrairement à ce qui existe dans la théorie de Fraunhofer, ne se limite pas à des angles de dispersion inférieurs à 90° (direction vers l'avant/le côté), mais apparaît aussi avec des angles de dispersion supérieurs à 90° (vers l'arrière). Pour pouvoir utiliser la distribution d'intensité ainsi déterminée dans le calcul de la taille des particules en utilisant la théorie de Mie, l'indice de réfraction et l'indice d'absorption du matériau de l'échantillon doivent être connus lorsque la théorie de Mie est utilisée, contrairement aux cas où la théorie de Fraunhofer est utilisée. Le logiciel FRITSCH MaS control met à disposition une base de données complète contenant l'indice de réfraction de nombreux matériaux.

$$\begin{pmatrix} E_{1s} \\ E_{1s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr - \omega t)}}{kr} \begin{pmatrix} E_0 \\ E_0 \end{pmatrix}$$



Monsieur Maik Paluga, notre spécialiste, est à votre disposition pour répondre à vos questions concernant la granulométrie FRITSCH.

+49 67 84 70 188 · paluga@fritsch.de · www.fritsch-international.com/particle-sizing

Votre interlocuteur en France M. Walter de Oliveira

+33 6 60 23 89 94 · deoliveira@fritsch-france.fr · www.fritsch-france.fr/mesure-granulometrique



Fritsch GmbH

Broyage et Granulométrie

Industriestrasse 8

55743 Idar-Oberstein

Germany

Téléphone +49 67 84 70 0

info@fritsch-france.fr

www.fritsch-france.fr

info@fritsch.de

www.fritsch.de