



ANALYSEUR DE PARTICULES

**CAMSIZER® X2+**

**Temps de mesure plus court. Meilleure résolution optique. Plus d'images par seconde.**

Le CAMSIZER X2+ est l'un des analyseurs de taille et de forme de particules les plus puissants et les plus polyvalents, avec une large plage de mesure qui combine une technologie de caméra de pointe et des options de dispersion flexibles. Basé sur le principe de l'analyse d'image dynamique (ISO 13322-2), le CAMSIZER X2+ fournit des informations précises sur la taille et la forme des particules de poudres, granulés et suspensions dans une plage de mesure allant de 0,9  $\mu\text{m}$  à 8 mm. Le CAMSIZER X2+ produit un flux de particules caractérisé par un système optique à haute résolution. Une source lumineuse stroboscopique LED ultra-lumineuse et deux caméras numériques haute résolution permettent d'atteindre une fréquence d'images de plus de 420 images par seconde, qui sont évaluées en temps réel par un logiciel puissant. Ainsi, le CAMSIZER X2+ capture les images de centaines de milliers à plusieurs millions de particules avec une précision maximale en seulement 1 à 3 minutes. Le CAMSIZER X2+ fournit un large éventail d'informations sur les particules, ce qui permet une caractérisation complète et fiable du matériau échantillonné. Il convient aussi bien à la R&D qu'aux tâches de routine dans le domaine du contrôle qualité.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

## ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

- | Analyse de la taille et de la forme des particules de 0,9 µm à 8 mm avec analyse dynamique des images (ISO 13322-2)
- | Analyse précise des grandes distributions de taille
- | Excellente résolution pour les distributions de taille étroites ou multimodales
- | Détection de petites quantités de particules surdimensionnées ou sous-dimensionnées
- | Entièrement comparable aux résultats de l'analyse par tamisage et de la diffraction laser
- | Une multitude d'options d'évaluation (différents modèles de taille, une variété de paramètres de forme, une bibliothèque de particules, l'évaluation d'un seul cadre, etc.)
- | Reproductibilité remarquable
- | Durée de la mesure 1 - 3 minutes, débit d'échantillons élevé
- | Système modulaire "X-Change" pour la mesure en voie sèche et humide
- | Des LEDs ultra puissantes et des caméras à haute résolution pour les résultats les plus clairs
- | Utilisation facile, presque sans entretien

ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

**GAMME DE MESURE EXTRÊMEMENT LARGE GRÂCE À LA  
TECHNOLOGIE À DOUBLE CAMÉRA**

La technologie unique à double caméra de Microtrac est un point de repère dans le développement de l'analyse dynamique des images. En utilisant simultanément deux caméras avec des grossissements différents, on obtient des plages de mesure dynamiques extrêmement larges. Ceci est réalisé sans ajustement ou modification du matériel et sans compromettre la précision. Chaque caméra est spécialisée pour une plage de mesure.

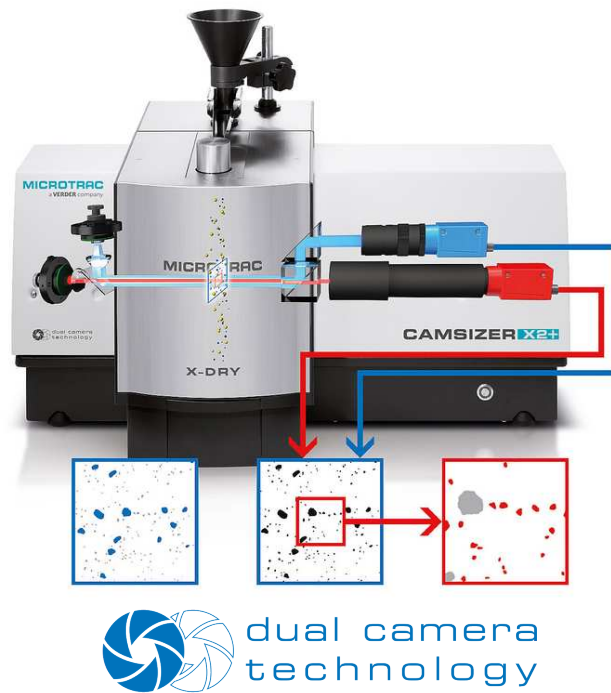
La caméra ZOOM analyse les particules fines avec la plus grande précision, tandis que la caméra BASIC détecte les particules plus grosses avec d'excellentes statistiques. Un algorithme spécial combine les informations fournies par les deux caméras et fournit la distribution exacte de la taille dans une plage possible de plus de trois décades !

Cet arrangement résout un inconvénient important de nombreux systèmes d'analyse d'images qui n'utilisent qu'une seule caméra, par exemple les microscopes. Ces instruments ne peuvent pas rendre compte correctement des particules fines dans les grandes distributions de taille, ou bien les grandes particules ne sont pas capturées en raison du petit champ de vision.



## PRINCIPE DE MESURE

Deux caméras fonctionnent simultanément pendant la mesure : la caméra BASIC (bleue) analyse les plus grosses particules, la caméra ZOOM (rouge) capture les petites particules. Cette procédure garantit des conditions de mesure optimales pour toutes les tailles de particules dans une distribution.



ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+  
**SYSTÈME MODULAIRE X-CHANGE**

La préparation correcte de l'échantillon et la dispersion des particules avant qu'elles ne passent le champ de mesure sont aussi importantes que l'analyse elle-même. En particulier pour les poudres fines qui ont tendance à s'agglomérer, une dispersion suffisante est cruciale pour la fiabilité des résultats de mesure. C'est pourquoi différents modes d'alimentation des échantillons permettent d'obtenir une séparation des agglomérats sans détruire les particules individuelles. Notre système modulaire X-Change répond parfaitement à cette exigence.

## CONCEPTION ÉLABORÉE POUR UNE FLEXIBILITÉ MAXIMALE

Le système modulaire "X-Change" du CAMSIZER X2+ fournit trois options de dispersion différentes, permettant de choisir la méthode optimale pour chaque type d'échantillon. L'utilisateur peut choisir entre la dispersion humide avec X-Flow ou la mesure à sec, soit en chute libre avec X-Fall, soit dans un flux d'air avec X-Jet. Les modules et les cartouches sont rapidement et facilement remplaçables, ce qui rend le travail avec le CAMSIZER X2+ pratique et sûr.



### **DISPERSION PAR AIR COMPRIMÉ**

Le module X-Jet disperse l'échantillon via une buse Venturi et convient à l'analyse efficace des poudres. La mesure proprement dite des particules a lieu dans le flux d'air. La pression de dispersion peut être réglée entre 0 kPa et 460 kPa. Cela garantit des conditions d'analyse optimales pour tous les types d'échantillons.



### **DISPERSION DANS DES LIQUIDES**

Le CAMSIZER X2+ permet également d'analyser les particules dans les liquides grâce au module X-Flow. La suspension s'écoule en cercle fermé à travers une cellule de verre où les caméras enregistrent les images des particules. L'unité ultrasonique intégrée facilite encore le processus de dispersion.

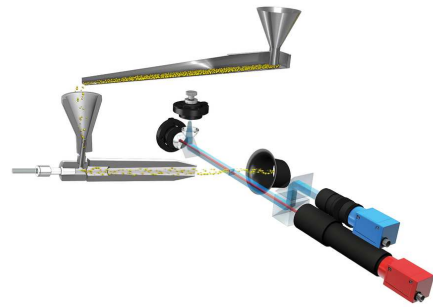


### **DISPERSION PAR GRAVITÉ**

Le module X-Fall est utilisé pour la mesure non destructive d'échantillons sensibles en chute libre afin de minimiser la rupture des particules. L'échantillon peut être récupéré après l'analyse.

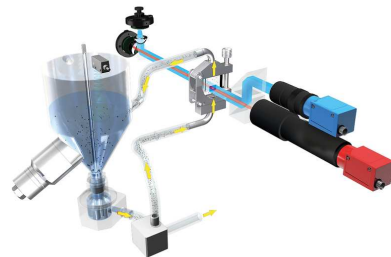
## DISPERSION DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE AVEC X-JET

De nombreux matériaux ont tendance à s'agglomérer en raison des forces de surface. Le module X-Jet disperse efficacement les particules dans un flux d'air en passant par une buse de Venturi. La pression de dispersion peut être réglée selon les besoins de chaque particule. Pour les granulés sensibles, par exemple, la pression réduite assure une mesure non destructrice. Après avoir passé le champ de mesure, l'échantillon est automatiquement retiré de l'analyseur par un aspirateur.



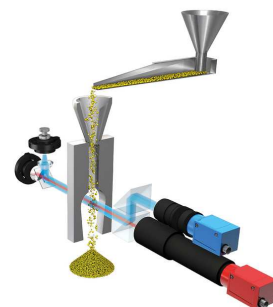
## MESURE PAR VOIE HUMIDE AVEC X-FLOW

Le module par voie humide X-Flow analyse les suspensions dans une gamme de taille allant de 0,9  $\mu\text{m}$  à 1 mm. L'échantillon se déplace dans une boucle fermée du bain de dispersion à la cellule d'écoulement où le système de caméra capture les images des particules. L'X-Flow est équipé d'un bain à ultrasons et d'une pompe centrifuge puissante pour assurer une dispersion efficace. Les milieux de dispersion appropriés sont l'eau, l'alcool, et aussi les solvants organiques non polaires.



## DISPERSION GRAVITIQUE AVEC X-FALL

Les échantillons fluides et non agglomérés peuvent être analysés à l'aide du module X-Fall. La mesure est non destructrice car les particules tombent directement d'une goulotte à travers le champ de vision. Le module X-Fall convient aux particules d'une taille maximale de 8 mm ; la sensibilité de détection pour les grains surdimensionnés est



extrêmement élevée. Contrairement à la dispersion par la pression atmosphérique, l'échantillon peut être récupéré après la mesure avec X-Fall.

ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

## **SEULE L'ANALYSE D'IMAGES FOURNIT DES INFORMATIONS SUR LA FORME DES PARTICULES**

Les propriétés des matériaux en vrac comme la densité, la fluidité, la compactibilité, les caractéristiques de transport et l'état de surface sont influencées par la forme des particules. Ces paramètres constituent donc un indicateur crucial de process et de qualité dans de nombreux domaines d'application.

### **Exemples:**

- | Angularité des abrasifs
- | Analyse des fractions brisées dans les granulés
- | Détection d'agglomérats dans les billes de verre
- | Analyse de la rondeur des particules de poudres métalliques ou plastiques pour la fabrication additive (influence directe sur la fluidité et la densité de conditionnement)
- | Longueur et diamètre des cristaux en forme d'aiguille
- | Analyse de la rondeur des particules de sable pour évaluer la possibilité de les utiliser comme matériau de construction ou comme soutènement, ou pour des examens géologiques

Différents paramètres sont disponibles pour la quantification de la forme. Il s'agit notamment du rapport largeur/longueur (rapport d'aspect), de la circularité (calculée à partir du rapport surface/périmètre), de la symétrie, de la convexité et de la compacité. La circularité est calculée à partir de la courbure des coins des particules.

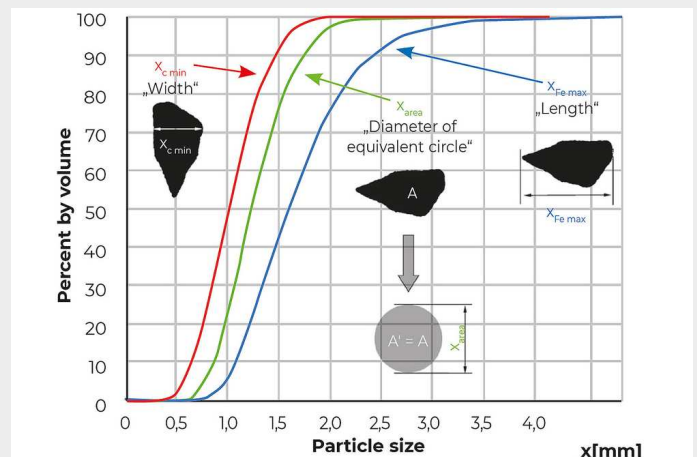
ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

## COMPARABLE AVEC L'ANALYSE PAR TAMISAGE ET LA DIFFRACTION LASER

La "taille" n'est définie sans ambiguïté que pour les particules sphériques : le diamètre est identique dans toutes les directions et orientations. En revanche, pour les particules non sphériques, les dimensions peuvent varier fortement, selon l'orientation et la direction de la mesure. L'analyse traditionnelle par tamisage, par exemple, permet de séparer en fractions les particules sur une pile de tamis à mailles métalliques de différentes tailles d'ouverture.

L'ouverture de tamis la plus petite possible qu'une particule peut passer est définie par la plus petite surface de projection de la particule. Ainsi, l'analyse par tamisage mesure les particules dans une orientation préférentielle et fournit des informations qui sont principalement basées sur la largeur de la particule. L'analyse de la taille des particules par diffraction laser met en relation toutes les données de mesure avec le diamètre d'un modèle de particule sphérique. Seule l'analyse d'image offre différentes définitions de taille qui peuvent être déterminées simultanément. Cela rend les résultats comparables à ceux obtenus avec d'autres techniques.

La force exceptionnelle de la DIA est la possibilité de mesurer la largeur et la longueur d'une particule et de fournir une distribution de taille basée sur ces paramètres. La largeur des particules (courbe rouge) peut être facilement comparée aux résultats de l'analyse par tamisage.



## CONFIGURATION OPTIMALE POUR CHAQUE APPLICATION

### ACCESSOIRES ET OPTIONS

Microtrac propose une variété de trémies et de goulottes pour des applications spéciales. Les buses de dispersion et les cuvettes sont disponibles dans différentes tailles d'ouverture pour assurer des conditions optimales pour chaque mesure. Le calibrage du CAMSIZER X2+ ne prend qu'une minute et peut être effectué à l'aide d'une mire de référence de haute précision.



#### TRÉMIES ET GOULOTTES

Pour obtenir des conditions d'alimentation optimales, même pour les poudres adhésives, nous proposons différentes goulottes en acier inoxydable ou en aluminium à revêtement dur. Les trémies peuvent être en aluminium ou en acier inoxydable et peuvent contenir jusqu'à 0,6 l d'échantillon. La trémie est réglable en hauteur, ce qui favorise un écoulement uniforme de l'échantillon.

La trémie en aluminium avec une capacité de 0,6 l facilite le chargement de l'échantillon pour des mesures avec l'insert X-Jet ou X-Fall. La trémie est réglable en hauteur ce qui favorise un acheminement uniforme de l'échantillon.



#### BUSES DE DISPERSION

Des buses de dispersion avec différentes tailles d'ouverture sont disponibles pour l'insert X-Jet. X-Jet est équipé en standard de la buse de 14 mm x 3,8 mm. Si l'échantillon se compose de très fines particules, une buse plus petite pourra être utilisée. S'il contient de grosses particules, il est par contre possible d'opter pour une des buses de plus grande taille.



#### ÉTALON DE RÉFÉRENCE

Grâce à un objet de référence à haute précision obtenu par lithographie électronique, le CAMSIZER peut être recalibré rapidement à tout instant. Les exigences requises pour un contrôle moderne de la chaîne de mesure sont ainsi remplies.



## **COUVERCLE DE PROTECTION (X-JET, X-FALL)**

Le couvercle de protection empêche la poussière de s'échapper dans l'environnement de travail pendant la mesure en laboratoire. Il permet en outre un rinçage au gaz inerte si l'échantillon considéré ne doit pas être exposé à l'air ambiant. Il réduit de plus de 5 dB les émissions sonores pendant le fonctionnement.



## **CUVETTES (X-FLOW)**

Trois cuves en verre quartzé de haute qualité sont disponibles pour le module X-Flow, avec différentes largeurs de fente : 2 mm et 4 mm (standard).



## **AXES DE TRANSMISSION (X-FALL)**

Suivant la taille des particules, l'insert X-Fall peut être équipé de puits de chute libre avec deux sections différentes : 7 mm x 14 mm (standard); 14 mm x 14 mm

## ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

### PLAGES DE MESURE ÉTENDUES

Grâce au principe unique à deux caméras, toutes les plages de mesure peuvent être analysées en un seul cycle de mesure, sans aucun réglage matériel.

#### Spécifications de la plage de mesure pour le diamètre des particules compactes <sup>1)</sup>:

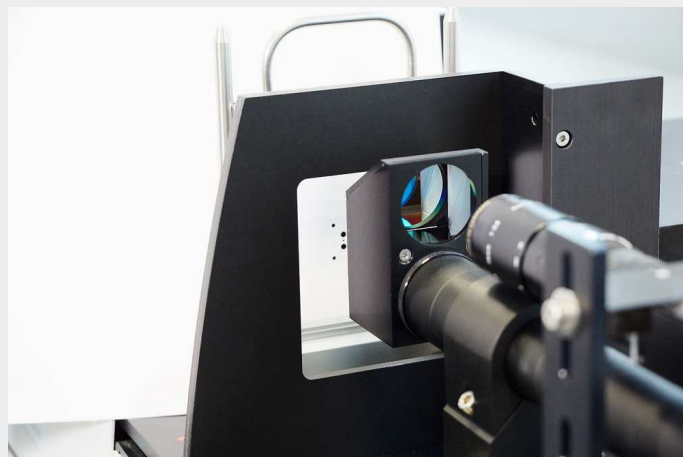
- | X-Jet (dispersion par pression d'air)  
Standard: 0,9  $\mu\text{m}$  à 2,5 mm avec une buse de 3,8 mm x 14 mm  
Alternative: 0,9  $\mu\text{m}$  à 6 mm avec une buse de 9 mm x 14 mm  
Alternative: 5  $\mu\text{m}$  à 8 mm avec une buse de 13,5 mm x 14 mm
- | X-Fall (dispersion par gravité) <sup>2)</sup>  
Standard: 10  $\mu\text{m}$  à 4 mm avec une buse de 7 mm x 14 mm  
Alternative: 10  $\mu\text{m}$  à 8 mm avec une buse de 14 mm x 14 mm
- | X-Flow (dispersion humide) <sup>3)</sup>  
Standard: 0,9  $\mu\text{m}$  à 1 mm

1) Les plages de mesure dépendent de l'échantillon.

2) La limite inférieure pour X-Fall dépend des propriétés de l'échantillon (agglomération). Pour les particules agglomérées, les modules X-Jet ou X-Flow sont recommandés.

3) La limite supérieure pour X-Flow dépend de la densité du matériau de l'échantillon.

#### Spécifications de la plage de mesure pour les fibres et les particules allongées disponibles sur demande.

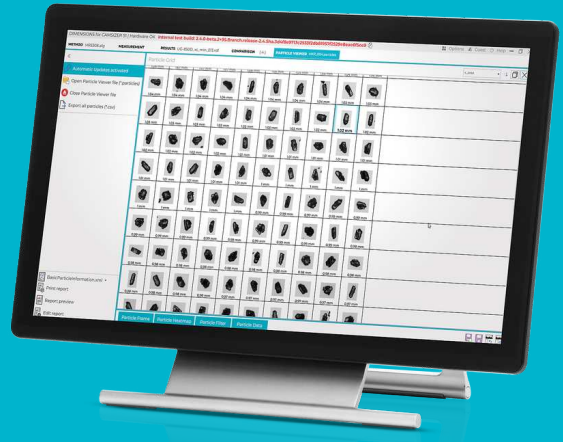


TOUT SOUS CONTRÔLE, À TOUT MOMENT

## LOGICIEL DIMENSIONS

Tous les paramètres en un coup d'œil : L'analyse dynamique des images fournit une multitude d'informations sur l'échantillon présent. Le logiciel performant DIMENSIONS enregistre des dizaines de paramètres pour chaque particule et présente les résultats dans un protocole de mesure clair et conforme aux normes, qui peut être adapté aux besoins individuels.

- | Utilisation intuitive
- | Disposition claire des zones de travail
- | Modèles de rapports définis par l'utilisateur
- | Comparaison des résultats de mesure en un coup d'œil
- | Zone de travail "Vue des particules" remaniée
- | Conditions de mesure uniformes grâce aux SOP
- | Vérification automatique des spécifications des produits
- | Différents niveaux d'utilisateurs
- | Connexion LIMS
- | Version compatible 21 CFR part 11 disponible
- | Algorithme avancé de corrélation de tamis de 4ème génération



## ANALYSEUR DE PARTICULES CAMSIZER X2+

### APPLICATIONS TYPIQUES

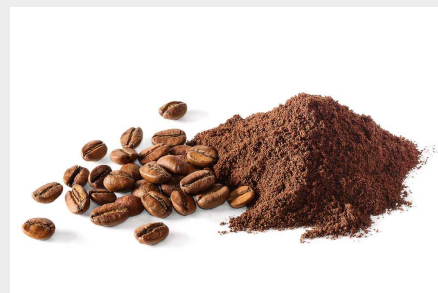
De nombreuses propriétés des produits en vrac, telles que la fluidité, la solubilité, l'efficacité de la filtration, la réactivité, l'abrasivité et le goût, sont largement influencées par la taille des particules. C'est pourquoi la détermination de la taille des particules est utilisée dans de nombreux secteurs industriels différents dans le cadre du contrôle de la qualité.



*poudre métallique*



*Produits chimiques*



*café*

- | poudres métalliques et de minerais
- | ciment
- | Produits chimiques
- | Charbon actif
- | détergents
- | matériaux de construction

- | poudres pharmaceutiques / granulés / pellets fins
- | Verre / Perles de verre
- | fibres plastiques
- | poudres de plastique
- | fibres de bois

- | aliments
- | Sel / Sucre
- | matériaux réfractaires
- | Produits abrasifs
- | Sable

... et bien plus!

Pour trouver la meilleure solution à vos besoins de caractérisation des particules, visitez notre base de données d'applications

ANALYSEUR DE TAILLE ET DE FORME DE PARTICULES CAMSIZER X2+

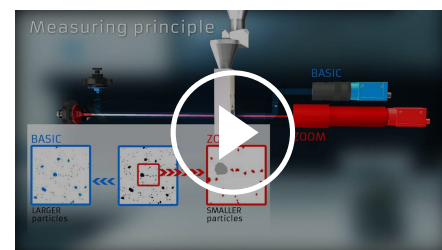
## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

|                                    |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Principe de mesure</b>          | Analyse dynamique des images (ISO 13322-2)                                                                                                                                                             |
| <b>Plage de mesure</b>             | 0.9 µm to 8 mm<br>0.9 µm to 8 mm (air pressure dispersion)<br>10 µm to 8 mm (gravity dispersion)<br>0.9 µm to 1 mm (wet dispersion)                                                                    |
| <b>Type d'analyse</b>              | Mesure en voie sèche et humide                                                                                                                                                                         |
| <b>Temps de mesure</b>             | ~ 1 à 3 min (selon les statistiques de mesure souhaitées, y compris l'analyse et le traitement des données)                                                                                            |
| <b>Nombre de caméras</b>           | 2 (Dual Camera Technology)                                                                                                                                                                             |
| <b>Volume d'échantillon</b>        | < 20 mg à 500 g (suivant l'échantillon et le mode de mesure)                                                                                                                                           |
| <b>Performance de la caméra</b>    | > 420 images, chacune avec > 5,0 mégapixels                                                                                                                                                            |
| <b>Largeur de l'aire d'analyse</b> | ~ 350 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                  |
| <b>Résolution Digitale</b>         | 0,9 µm par pixel                                                                                                                                                                                       |
| <b>Paramètres de mesure</b>        | taille des particules (diamètre minimal, longueur, diamètre moyen, etc.)<br>forme des particules (rapport largeur/longueur, symétrie, sphéricité, convexité, etc., conformément à la norme ISO 9276-6) |
| <b>Dimensions (L x H x P)</b>      | Env. 850 x 580 x 570 mm                                                                                                                                                                                |
| <b>Poids (unité de mesure)</b>     | Env. 50 kg                                                                                                                                                                                             |
| <b>Module en opération</b>         | PC Quad Core avec Windows 11, écran, clavier et souris, carte réseau, cartes d'interface PC pour la communication matérielle, logiciel d'évaluation                                                    |

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le CAMSIZER X2+ utilise le principe du **traitement numérique des images**. Le principe unique est assez simple : les particules dispersées passent devant deux sources lumineuses à LED pulsées. Les ombres des particules sont capturées par deux caméras numériques.

Une caméra est optimisée pour l'analyse des petites particules avec une haute résolution, l'autre caméra pour la détection des grosses particules avec une bonne statistique, c'est-à-dire un grand champ de vision. Chaque caméra est éclairée par une LED dont la luminosité, la longueur d'impulsion et le champ de vision sont optimisés. Un logiciel convivial analyse la taille et la forme de chaque particule, et calcule finalement les courbes de distribution respectives en temps réel.



[Cliquez pour voir la vidéo](#)

[www.microtrac.com/camsizerx2+](http://www.microtrac.com/camsizerx2+)