



**Malvern**

| Material relationships



TAILLE DES PARTICULES



TAILLE MOLÉCULAIRE



MASSE MOLAIRE



POTENTIEL ZÉTA -CHARGE DES PROTÉINES



PROPRIÉTÉS RHÉOLOGIQUES

## Série ZETASIZER NANO

PERFORMANCE, SIMPLICITÉ, POLYVALENCE

# SÉRIE ZETASIZER NANO

Performance de recherche, simplicité opérationnelle et polyvalence des applications

La série Zetasizer Nano a été conçue en pensant à vous et à vos besoins. Vous devez pouvoir compter sur un système fiable qui fonctionne avec de bonnes performances de qualité et qui soit simple à utiliser en couvrant la gamme complète de vos applications.

Pour la caractérisation de formulations colloïdales, de nanoparticules et de macromolécules, les clients nous disent n'avoir jamais rencontré de gamme aussi

conviviale que la série Zetasizer Nano. En plus de cette grande simplicité d'utilisation, les performances et la fiabilité des résultats sont validées par le fait que 94 des 100 plus grandes universités mondiales ont investi dans un Zetasizer Nano Malvern\*.

Qu'il s'agisse de systèmes Zetasizer haut de gamme dotés d'éléments optiques NIBS ou de systèmes de diffusion à 90° tout à fait abordables, il existe un Zetasizer pour chaque

laboratoire spécialisé dans la caractérisation de nanoparticules, dispersions colloïdales, polymères et solutions de protéines.



\*100 plus grandes universités mondiales : classement QS World University - 2011

## Principaux avantages de la série Nano

- Plusieurs technologies dans un module compact unique pour une polyvalence extrême
- Une grande simplicité d'utilisation, gage d'un minimum de formation pour des résultats optimaux
- Une excellente sensibilité de détection de nanoparticules, protéines et macromolécules
- Une cuvette de potentiel zêta pour des mesures rapides, précises et faciles
- Une haute qualité optique et un réglage de la température garantissent précision et répétabilité
- Une option de microrhéologie innovante pour déterminer des propriétés viscoélastiques
- Option Titrateur MPT-2 pour des mesures de tendance automatisées



## À chaque application son Zetasizer Nano

- Réduit le temps de développement des formulations colloïdales et des émulsions
- Accroît la stabilité de la formulation
- Évalue la stabilité de la formulation des protéines
- Explore l'état d'agrégation et d'oligomérisation des protéines

## Technologies intégrées

- Diffusion dynamique de la lumière à 2 angles
- Rétrodiffusion non invasive (NIBS)
- Diffusion statique de la lumière (SLS)
- Électrophorèse laser Doppler (ELS)
- Diffusion de la lumière par analyse de phase et mesure en mode mixte (M3-PALS)
- Microrhéologie
- Logiciel de mesure des protéines



Dans notre gamme de produits, il existe forcément un Zetasizer Nano pour vous

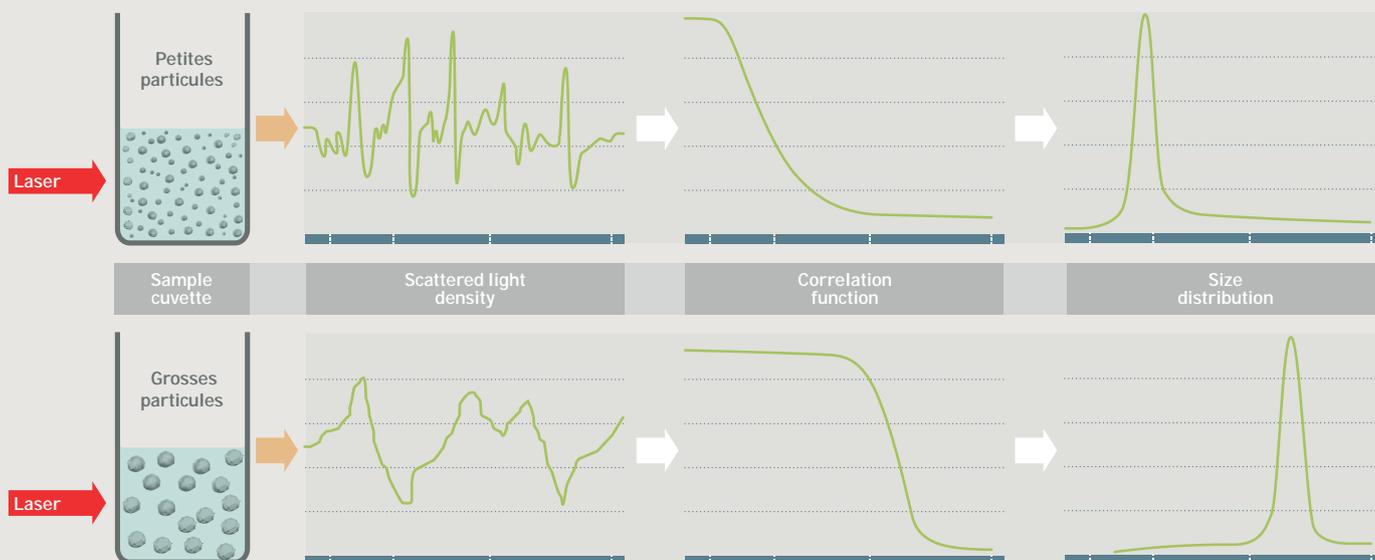
Modèle :	Quel système convient le mieux à votre laboratoire ?	Taille	Potentiel zêta	Masse molaire	Mesure de protéines	Microrhéologie
Zetasizer Nano ZSP	Un système extraordinaire pour une caractérisation exceptionnelle des colloïdes et des protéines	•	•	•	•	<i>en option</i>
Zetasizer Nano ZS	L'instrument de DLS le plus employé au monde	•	•	•	<i>en option</i>	<i>en option</i>
Zetasizer Nano S	Le modèle parfait pour mesurer la taille	•		•		
Zetasizer Nano Z	Le modèle parfait pour mesurer le potentiel zêta		•			
Zetasizer Nano ZS90	Le système d'entrée de gamme qui combine valeur et polyvalence	•	•	•		
Zetasizer Nano S90	Le système d'entrée de gamme de mesure de taille	•		•		

# INTRODUCTION À LA MESURE DE LA TAILLE PAR DIFFUSION DYNAMIQUE DE LA LUMIÈRE (DLS)

## Pourquoi la DLS convient-elle à votre application ?

Cette technique convient parfaitement à la mesure de la taille de colloïdes, nanoparticules et molécules, sans la perturbation habituellement requise pour rendre l'échantillon analysable.

La masse molaire pouvant être estimée à partir de la taille, on peut confirmer l'état oligomérique plus rapidement qu'avec la chromatographie d'exclusion stérique (SEC).



## Comment mesure-t-on la taille par diffusion dynamique de la lumière (DLS) ?

Selon le principe de diffusion dynamique de la lumière, les particules et les molécules de petite taille, qui effectuent des mouvements incessants et aléatoires (mouvement brownien), diffusent à une vitesse proportionnelle à leur taille, les petites particules diffusant plus vite que les particules plus grosses. La vitesse du mouvement brownien étant liée à la température, un contrôle précis de la température est essentiel pour obtenir des mesures de taille précises.

Pour mesurer la vitesse de diffusion, on observe les « speckles » produits par l'illumination des particules avec un laser. L'intensité de la diffusion à un angle spécifique varie avec le temps. On détecte cette variation au moyen d'un détecteur à photodiode à avalanche (APD) d'une grande sensibilité. Les changements d'intensité sont analysés avec un autocorrélateur numérique qui génère une fonction d'autocorrélation. Cette courbe peut ensuite être analysée afin d'obtenir la taille et la distribution granulométrique.

La série Zetasizer Nano est conçue pour

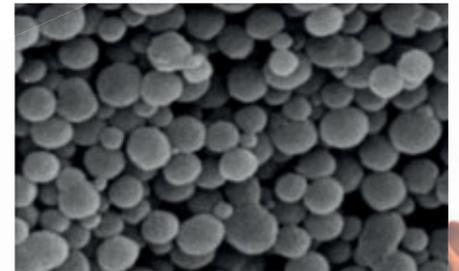
générer des données de grande qualité. Les modèles de la série sont donc équipés de composants optimisés à chaque étape de la chaîne de mesure, du laser au détecteur en passant par la conception des éléments optiques et le réglage de la température.

### Avantages de la série Zetasizer Nano pour les mesures DLS

- Des résultats de niveau Recherche avec la simplicité d'utilisation d'un système classique
- Des éléments optiques NIBS brevetés pour des performances exceptionnelles
- Une mesure d'échantillons peu ou pas du tout dilués
- Des résultats d'une fiabilité incomparable à des tests de qualité effectués sur les données et un système 'conseil d'expert'
- Une indépendance de l'opérateur garantie par un système d'analyse hautement automatisé
- Automatisation de la régulation de la température
- Titrateur MPT-2 pour automatiser les dosages de pH et les concentrations en sels

## En quoi les éléments optiques NIBS sont-ils avantageux pour mesurer la taille ?

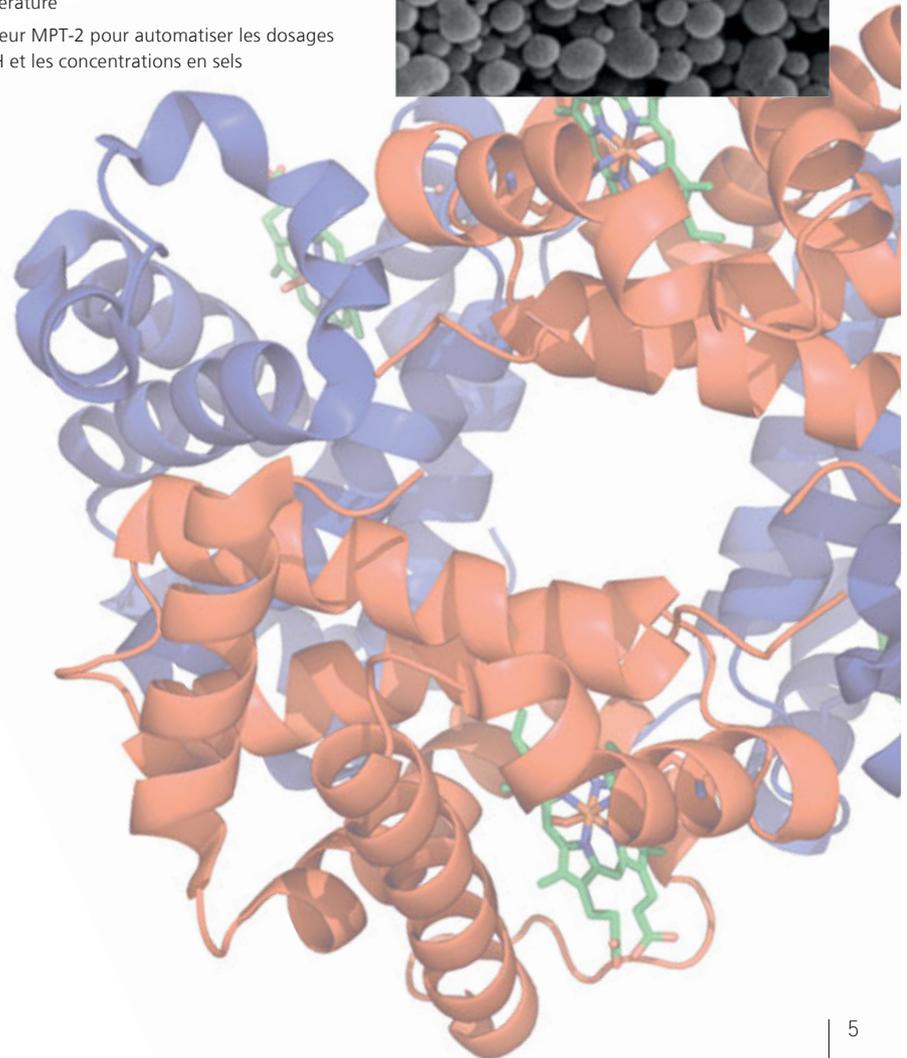
Les Zetasizer Nano ZSP, Nano ZS et Nano S utilisent tous la technologie NIBS brevetée, qui illumine un grand nombre de particules et détecte le signal par fibre optique pour atteindre une sensibilité 100 fois supérieure aux optiques conventionnelles. Le fait de mesurer un grand nombre de particules supprime un grand nombre de variations et permet d'obtenir un signal plus stable ce qui augmente significativement la taille maximale des particules qui peut être mesurée.



## Focus sur les solutions de protéines

La caractérisation de protéines en solution est l'une des principales applications du Zetasizer :

- Taille moléculaire et comportement en agrégation
- Masse molaire par DLS et SLS
- Second coefficient du viriel,  $A_2$ ,  $B_{22}$
- Paramètre d'interaction DLS, kD
- Charge de protéines et point iso-électrique, PI
- Conformation moléculaire



# INTRODUCTION AU potentiel zêta ET À LA CHARGE DE PROTÉINES

## L'importance du potentiel zêta et de la charge de protéines

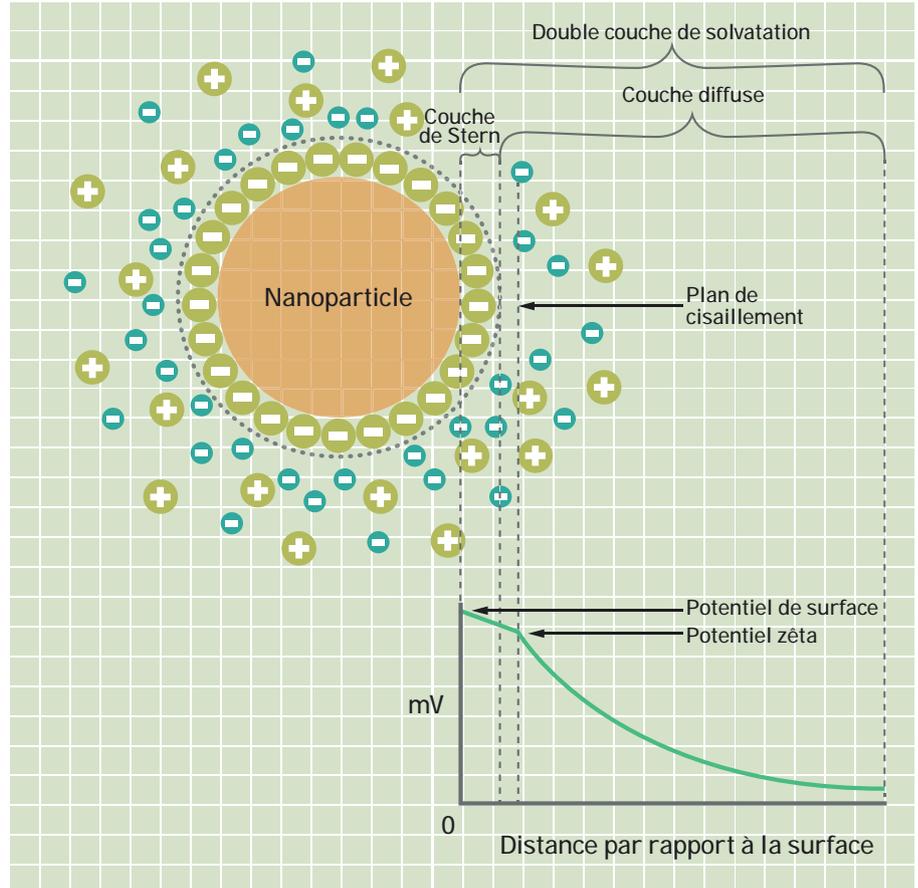
Comment envisagez-vous le développement d'une dispersion stable ou l'évaluation de la durée de conservation d'un produit ?

Faites-vous un grand nombre de tests sur des formulations et les soumettez-vous à des tests de contrainte ?

Sinon, vous n'optimisez peut être pas la vitesse de développement ou la stabilité du produit à long terme.

La charge acquise par une particule, une molécule ou une protéine dans un milieu provient de la charge en surface mais aussi de la concentration et du type d'ions dans la solution. Cette charge est responsable de la stabilité de la dispersion ou de la solution.

Cela signifie que la stabilité peut être altérée en modifiant le pH, la concentration ionique, le type d'ions et en utilisant des additifs comme des surfactants et des polyélectrolytes.



## Applications

- Réduire le temps de développement de dispersions stables et de solutions de protéines
- Comprendre les raisons de la stabilité ou de l'instabilité d'un produit et améliorer sa durée de conservation
- Empêcher la formation d'agrégats de protéines
- Augmenter la concentration de protéines sans affecter la stabilité
- Optimiser la dose de flocculant pour réduire le coût du traitement de l'eau.

## Comment mesure-t-on le potentiel zêta ?

La charge ou le potentiel zêta des particules et des molécules est déterminé en mesurant leur mobilité électrophorétique. Les particules et les molécules qui ont un potentiel zêta migrent vers une électrode quand un champ électrique est appliqué. La vitesse à laquelle elles se déplacent est proportionnelle à l'intensité du champ et à leur potentiel zêta. Si l'on connaît l'intensité du champ, on peut mesurer la vitesse de déplacement simplement en réalisant une électrophorèse par laser Doppler et en appliquant ensuite des théories établies pour calculer le potentiel zêta.

Afin d'améliorer la sensibilité et la précision des mesures, nous utilisons un procédé appelé Diffusion de la lumière par analyse de phase (PALS). Cependant, le procédé PALS ne fournit qu'une valeur moyenne du potentiel zêta. C'est pourquoi notre méthode multi fréquence M3-PALS détermine donc la moyenne et la distribution durant la même mesure.

Pour simplifier la mesure, la procédure de mesure globale a été automatisée.

## En quoi la mesure du potentiel zêta est-elle utile ?

Le choix de constituants employés dans une formulation peut être limité par la réglementation et impacter ainsi les coûts. Connaître le potentiel zêta des particules d'une formulation peut permettre de faire des choix logiques quant aux produits chimiques d'une formulation. Ceci permet de sélectionner les matériaux les mieux appropriés pour assurer la stabilité et allonger la durée de conservation.

Le potentiel zêta peut aussi servir à étudier l'effet des composants d'une formulation sur d'autres propriétés générales, telles que la viscosité. Ceci permet alors d'obtenir une viscosité réduite à des concentrations supérieures, par exemple.



## En quoi la mesure d'une charge de protéines est-elle utile ?

Le développement de produits basés sur des protéines, comme des protéines thérapeutiques à concentration élevée par exemple, exige une connaissance approfondie des interactions dans une plage de conditions de solvants, afin de maintenir leur stabilité.

La charge d'une protéine est l'un des paramètres essentiels qui affectent son comportement (agrégation, interaction avec des membranes et d'autres surfaces, affinité de liaison du ligand, filtration, propriétés catalytiques, conservation à long terme, cristallisation et traitement).

Une mesure de la charge peut ainsi apporter des informations intéressantes qui aideront à améliorer une formulation afin de mieux contrôler ces interactions, de prédire la stabilité et d'allonger la durée de conservation.

## Résumé des avantages

- Une cellule jetable en option pour simplifier la mesure et garantir la précision en supprimant le risque de contamination croisée
- Une procédure de mesure entièrement automatisée, ne faisant pas intervenir l'avis de l'opérateur, et capable de donner des résultats précis et répétables
- Une distribution précise du potentiel zêta grâce au M3-PALS
- Un logiciel simple d'utilisation avec SOP et un choix de rapports
- Des rapports de qualité qui limitent les besoins en formation et facilitent l'interprétation des données
- Un système 'conseil d'expert' qui aide à optimiser la procédure de mesure

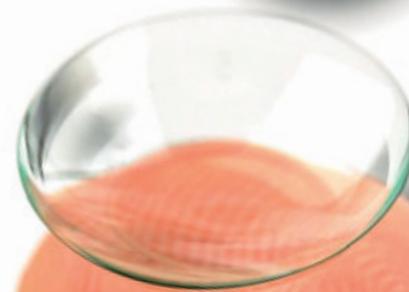
# POTENTIEL ZÊTA DE SURFACE

## Qu'appelle-t-on potentiel zêta de surface ?

Des surfaces en contact avec un liquide contenant des ions peuvent avoir un potentiel zêta de la même manière que des particules et des molécules dispersées. Cette charge effective sur la surface va attirer ou repousser les molécules ou les particules dans le liquide, et la connaître peut être utile dans un grand nombre d'applications comme le développement de lentilles de contact par exemple.

## Mesurer le potentiel zêta de surface

Une cellule spéciale du Zetasizer permet de placer un petit morceau d'échantillon plat entre deux électrodes. Quand un champ électrique est appliqué, la présence du matériau modifie le profil d'électro-osmose entre les électrodes. Ceci est détecté en mesurant le potentiel zêta à certaines distances de la surface du matériau. Ces mesures fournissent le potentiel zêta à la surface.



## Applications

- Filtrés papier utilisés pour supprimer des matériaux chargés, des bactéries par exemple
- Modification de surface d'implants afin d'en améliorer la biocompatibilité
- Fonctionnalisation de surface utilisant des polymères chargés
- Fabrication couche par couche afin de modifier les propriétés optiques, électroniques et de résistance à la corrosion
- Allongement de la durée entre des nettoyages de filtres à membrane utilisés pour la filtration de l'eau
- Contrôle de l'écoulement liquide dans des canaux microfluidiques
- Modification de surface pour contrôler la friction et l'adhérence.



## Avantages de l'utilisation du Zetasizer Nano pour mesurer le potentiel zêta de surface

- Utilise un Zetasizer Nano standard avec une cellule de mesure de surface
- Le protocole et les résultats de mesure sont intégrés au logiciel standard
- L'utilisateur est guidé tout au long de la procédure de mesure afin de simplifier l'utilisation
- Un rapport de qualité des résultats est produit afin de faciliter l'interprétation des données.

# INTRODUCTION À LA MESURE DE LA MASSE MOLAIRE

## Mesurer la masse molaire

La série Zetasizer Nano vous permet de mesurer la masse molaire de macromolécules en solution grâce à la diffusion statique de la lumière (SLS). Comme ce procédé SLS exige que le système soit sensible et très stable, le Zetasizer a été conçu de sorte à garantir cette stabilité.

## Mesure de la masse molaire avec le Zetasizer ou par chromatographie d'exclusion stérique (SEC) ?

- Le Zetasizer mesure la masse molaire moyenne de l'échantillon. C'est un moyen simple de déterminer une composition oligomérique
- Par comparaison, la SEC sépare les composants d'un échantillon avant de calculer la distribution précise des masses molaires.

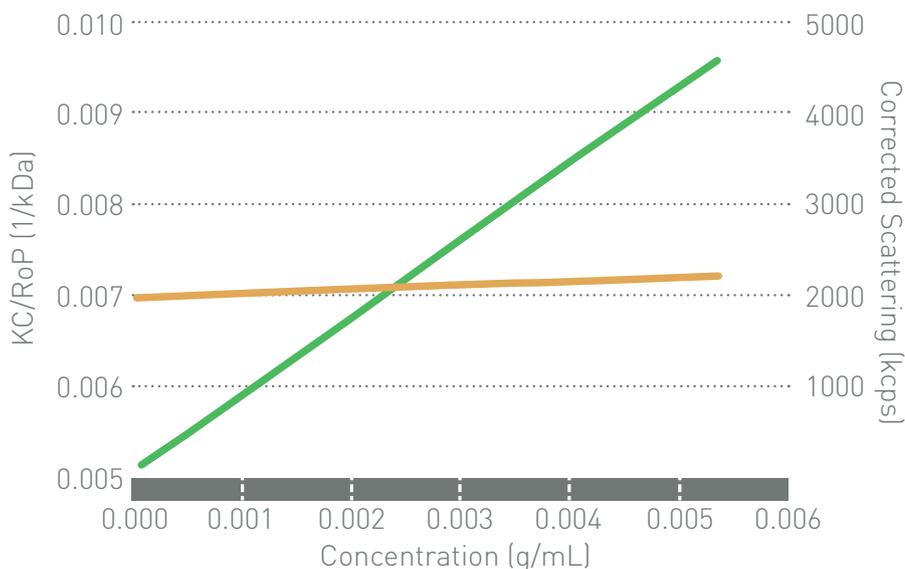
## Comment mesurer la masse molaire par SLS ?

La SLS nécessite de déterminer l'intensité diffusée d'un nombre de concentrations connues de la macromolécule dans une solution.

En résultat, on obtient une masse molaire pondérée en poids ainsi que le second coefficient du viriel,  $A_2$  ou  $B_{22}$ . Ce paramètre correspond à une mesure de la solubilité de la molécule. Il peut donc servir d'indicateur de la stabilité d'une solution et il est utilisé dans les études de cristallisation de protéines.

Pour des protéines en particulier, la même série de mesures peut servir à déterminer le paramètre d'interaction de DLS,  $k_D$ .

Représentation graphique d'un modèle de Debye pour mesurer la masse molaire



## Avantages de l'utilisation du Zetasizer Nano pour mesurer la masse molaire par SLS

- Une faible quantité d'échantillon suffit
- L'étalonnage exige seulement un liquide pur connu, toluène par exemple
- L'échantillon peut être récupéré
- Un second coefficient du viriel peut être utilisé pour déterminer la solubilité des protéines
- Combine les données de taille obtenues par DLS pour déterminer des facteurs de structure.

# Microrhéologie

La microrhéologie optique basée sur la DLS utilise des particules d'un traceur pour mesurer la relation entre contrainte et déformation dans des matériaux. Comme dans la rhéométrie mécanique, une contrainte est appliquée (par mouvement brownien des particules du traceur) et la déformation est mesurée (via l'observation de changements de la position du traceur). Le mouvement des particules du traceur, provoqué par la chaleur, est intimement lié aux propriétés rhéologiques du fluide en suspension. Il est très différent selon que le milieu est purement visqueux (eau, par ex.) ou visco-élastique (solution concentrée en protéines). À partir de l'analyse du déplacement carré moyen des particules du traceur, il est possible de déterminer des propriétés rhéologiques de fluides complexes comme la viscosité, le module élastique  $G'$  et le module visqueux  $G''$ .

## La microrhéologie DLS procure :

- **Une caractérisation avancée des propriétés rhéologiques sur des volumes d'échantillon aussi faibles que 12  $\mu$ L**
- **Une caractérisation visco-élastique d'échantillons de faible viscosité, de faible structure et très sensibles à la déformation (mesures qu'il est impossible d'obtenir avec des procédés de rhéométrie mécanique).**
- **Un accès à des dynamiques ultra-haute fréquence (en un temps très court). Parfait pour les échantillons dilués**

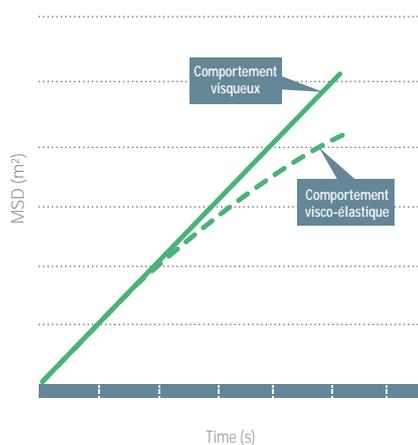
## Applications

- Caractérisation rhéologique de protéines thérapeutiques et de solutions de biopolymères
- Mesures visco-élastiques de solutions de protéines afin d'évaluer le début des interactions protéine-protéine et la formation d'agrégats insolubles
- Développement des formulations et Analyse
- Rhéologie haute fréquence de systèmes dilués - caractérisation pertinente de l'application ou du processus
- Contrôle du développement de la structure dans les fluides complexes en fonction du temps ou de la température, ou rupture de la structure lors de la dilution

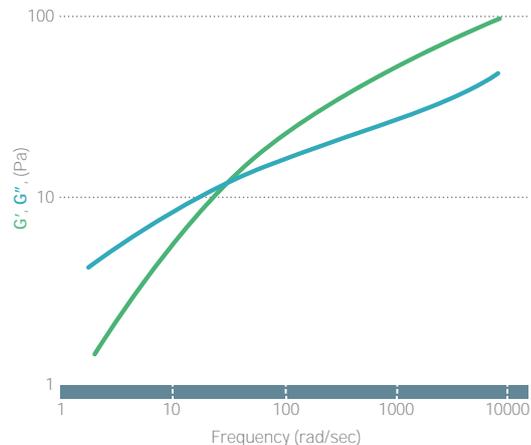
### Particule de traceur dans différents environnements



### Représentation du déplacement quadratique moyen en fonction du temps



### Exemple de spectre visco-élastique pour une solution macromoléculaire



# CELLULES POUR ZETASIZER NANO ET OPTIONS

## Cellules

Un vaste choix de cellules est disponible pour mesurer la taille, le potentiel zêta et la masse molaire. Elles permettent désormais de réaliser des applications sur des dispersants et des solvants non aqueux de faible volume, hautement concentrés.

Types de cellules	Description :
Cellule à capillaire replié jetable	Taille, potentiel zêta et charge de protéines supprimant le risque de contamination croisée
Cellule à immersion	Potentiel zêta pour applications aqueuses et non aqueuses
Cellule haute concentration	Potentiel zêta d'échantillons peu ou pas du tout dilués
Cellule de potentiel zêta de surface	Potentiel zêta de surfaces de matériau
Cellule polystyrène jetable	Cellule de mesure de taille économique pour échantillons aqueux
Cellule polystyrène jetable, de faible volume	Cellule de mesure de taille de faible volume pour échantillons aqueux
Cellule en verre ou en quartz	Cellule de mesure de taille et mW pour tout type d'échantillon
Cellule d'écoulement en quartz	Pour utilisation avec un autotitrateur et des systèmes de chromatographie
Cellule en quartz ultra-faible volume	Cellule de mesure de taille de faible volume et mW pour tout type d'échantillon

## Options

- Le kit d'accessoires de chromatographie comprend un module de chromatographie SEC servant de détecteur de taille absolue
- Le titrateur MPT-2/dégazeur automatise les mesures de potentiel zêta et de taille en fonction du pH, de la conductivité ou d'un additif
- Un accessoire de potentiel zêta de surface permet de mesurer le potentiel zêta de surfaces plates
- Le viscosimètre SV-10 garantit des mesures DLS précises
- Le kit de microrhéologie permet de mesurer les propriétés visco-élastiques de solutions de protéines et de polymères
- Option haute température jusqu'à 120 °C
- Option de filtre à bande étroite pour des échantillons fluorescents
- Logiciel 21 CFR part 11 pour assurer la conformité ER/ES
- Logiciel de recherche pour le spécialiste en diffusion de lumière.

## Matériaux standards

- Le matériau pour le test de potentiel zêta est préparé à l'avance afin de simplifier la validation du fonctionnement du système
- Les tailles standards de la gamme Nanosphere vont de 20 nm à 900 nm et sont vérifiées par rapport à des matériaux certifiés NIST.



Plus d'informations sur : <http://www.malvern.com/labeng/products/zetasizer/accessories/mpt2.htm>

# SYSTÈMES NIBS (NON-INVASIVE BACK-SCATTER)

ZETASIZER NANO ZSP, NANO ZS et NANO S

## Paramètres mesurés

Taille de particule et de macromolécule, potentiel zêta, potentiel zêta de surface de protéines chargées, masse molaire, second coefficient du viriel  $A_2$ ,  $B_{22}$ , paramètre d'interaction DLS  $k_D$ , agrégation de protéines et propriétés microrhéologiques.

## Qu'ont donc ces systèmes de si spécial ?

Les modèles de la série Zetasizer intègrent des technologies innovantes et brevetées qui permettent d'obtenir des performances sans pareilles avec une grande simplicité d'utilisation.

- La technologie NIBS (Rétrodiffusion non-invasive) améliore la sensibilité de détection de taille et la plage dynamique et donne des résultats d'une grande stabilité

- Le procédé avec barrière de diffusion améliore la stabilité de la mesure de la charge de protéines et réduit considérablement le volume d'échantillon requis
- Le M3-PALS augmente la sensibilité de détection du potentiel zêta et donne la distribution et la valeur moyenne.
- L'option de cellule jetable (électrodes comprises) diminue le temps de mesure et garantit la précision en supprimant le risque de contamination croisée
- La régulation précise de la température permet d'obtenir des résultats précis et répétables.

## Applications

- Développement de procédés de production de nanoparticules
- Diminution des temps des tests de stabilité de la formulation
- Allongement de la durée de conservation du produit
- Investigation du potentiel zêta de surfaces
- Optimisation de la dose de flocculant dans le traitement de l'eau
- Optimisation de la formulation de protéines afin de renforcer la stabilité et de minimiser les agrégats
- Détermination du point d'agrégation des protéines afin d'étudier la pureté et d'allonger la conservation.

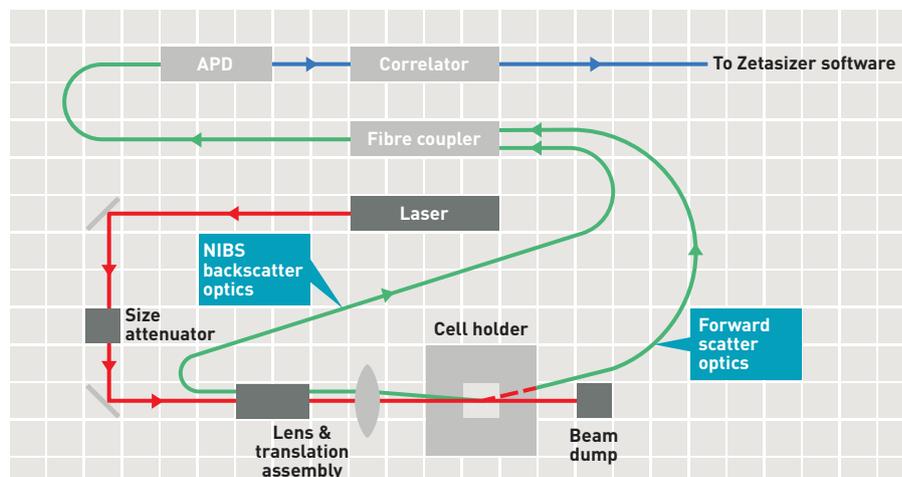
## Performances

- Grande sensibilité de mesure d'échantillons dilués et de petite taille
- Technologie permettant de mesurer jusqu'à 40 % p/v
- Angle de diffusion faible pour une meilleure détection des agrégats
- Très faible volume d'échantillon requis
- Mesures possibles dans des milieux fortement salins et non aqueux.

## Caractéristiques et avantages

- Peu ou pas de dilution pour simplifier la préparation d'échantillons
- Large gamme d'échantillons, des nanoparticules aux émulsions et aux macromolécules
- Titrateur MPT-2 pour améliorer le rendement
- Élimination du risque de contamination croisée grâce à l'utilisation de cellules jetables et accroissement de la précision
- Évaluation des données via des rapports de qualité et un système 'conseil d'expert'
- Utilisation en tant que détecteur de chromatographie pour mesurer la taille en ligne

Les optiques du NIBS et du potentiel zêta permettent d'utiliser un petit angle et un grand angle de détection lors de mesures de taille et améliorent la plage de concentration et la sensibilité sur les agrégats



# ZETASIZER NANO ZSP

## Appréhender correctement le développement de formulations

Le Zetasizer Nano ZSP est le haut de gamme des Zetasizer Nano. Il offre une sensibilité exceptionnelle lors de mesures de taille, de potentiel zêta et de masse molaire. Ceci est particulièrement important dans les applications utilisant des échantillons de petite taille, dilués ou qui diffusent mal. Les solutions de protéines en sont un parfait exemple et, en cela, le Zetasizer est une alternative à l'électrophorèse capillaire et à la focalisation isoélectrique, pour la mesure de charge.

En outre, les outils de mesure de protéines ont été conçus pour faciliter le développement de formulations.



## Performances du Zetasizer Nano ZSP

- Grâce à un laser plus puissant et à une optique innovante, la sensibilité du potentiel zêta est 10 fois supérieure à celle du Zetasizer Nano ZS – pour la mesure de particules de plus petite taille et plus diluées
- Mesure précisément des échantillons de plus petite taille à des concentrations réduites
- Des temps de mesure accélérés renforcent l'efficacité à l'utilisation.

# ZETASIZER NANO ZS



## Pourquoi le Zetasizer Nano ZS rencontre-t-il autant de succès ?

Le Nano ZS est aujourd'hui le leader du marché car il simplifie la mesure de paramètres importants et vous permet d'être plus productif.

Les optiques du NIBS et du M3-PALS permettent de mesurer sur une large gamme de tailles et de concentrations ce qui réduit le temps et les efforts de préparation d'échantillons.

Grâce au degré élevé d'automatisation de la procédure de mesure, un opérateur peut être efficace en quelques minutes, ce qui réduit les besoins en formation.

# ZETASIZER NANO S

Le Zetasizer Nano S est conçu pour mesurer la taille et la masse molaire en employant le même principe performant que le Zetasizer ZS.

## Caractéristiques et avantages du Zetasizer Nano S

- Grande sensibilité de mesure d'échantillons dilués et de petite taille
- Peu ou pas de dilution pour simplifier la préparation des échantillons
- Technologie permettant de mesurer jusqu'à 40 % p/v
- Volume d'échantillon mini. de 12  $\mu$ L pour les mesures de taille
- Gamme étendue d'échantillons utilisables, des nanoparticules aux émulsions et aux macromolécules
- Automatisation via l'autotitrateur pour une productivité accrue
- Évaluation des données via des rapports de qualité et un système 'conseil d'expert'
- Utilisation en tant que détecteur couplé à de la chromatographie pour mesurer la taille en ligne.

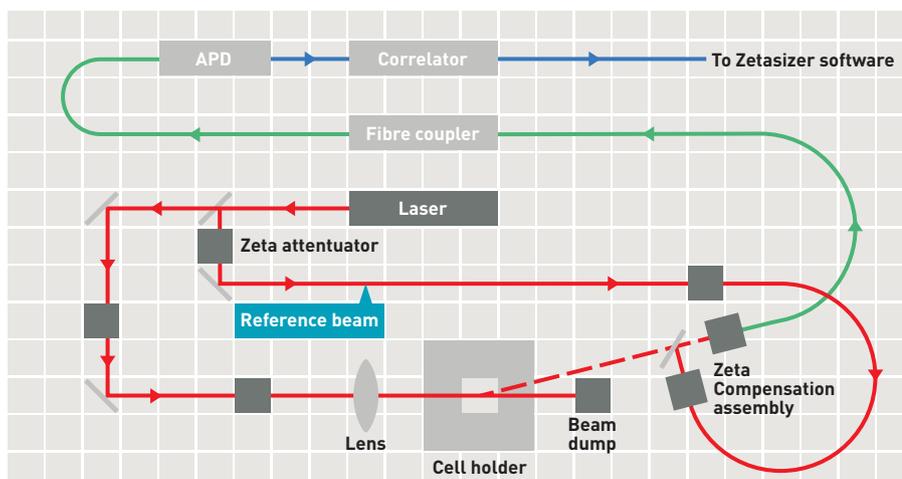


# ZETASIZER NANO Z

Le Zetasizer Nano Z est conçu pour mesurer le potentiel zêta.

## Caractéristiques et avantages du Zetasizer Nano Z

- Mesure des échantillons jusqu'à 40 % p/v
- Volume d'échantillon mini. de 20  $\mu$ L pour le potentiel zêta
- Mesures possibles dans des milieux fortement salins et non aqueux
- Gamme étendue d'échantillons utilisables, de
- Automatisation via l'autotitrateur pour une productivité accrue
- Élimination du risque de contamination croisée avec les cellules jetables et augmentation de la précision
- Évaluation des données via des rapports de qualité et un système 'conseil d'expert'.



Montage optique de potentiel zêta utilisable pour toutes les mesures de potentiel zêta et de charge de protéines

# SYSTÈMES OPTIQUES À 90° ABORDABLES

ZETASIZER NANO ZS90 ET NANO S90

## Qu'est-ce qui rend le Zetasizer Nano ZS90 et le Zetasizer Nano S90 parfaits pour les applications de routine ?

Ces systèmes intègrent un montage optique de diffusion à 90° qui en font une solution d'entrée de gamme parfaite pour des applications de routine n'exigeant pas des niveaux de sensibilité et de mesure de taille extrêmes.

Le logiciel exploite la simplicité d'utilisation et les points forts des autres modèles de la gamme Zetasizer, ce qui garantit la compatibilité et réduit les besoins en formation.

## Mesure du potentiel zêta avec le ZS90

Le ZS90 possède les mêmes capacités et les mêmes spécifications que le produit leader du marché, le Zetasizer Nano ZS, ce qui lui garantit une simplicité d'utilisation incomparable dans la même plage étendue d'applications. En cela, le ZS90 apporte toute sa valeur dans des applications aussi diverses que les nanoparticules, les émulsions, les pigments et les cellules biologiques.



## Applications

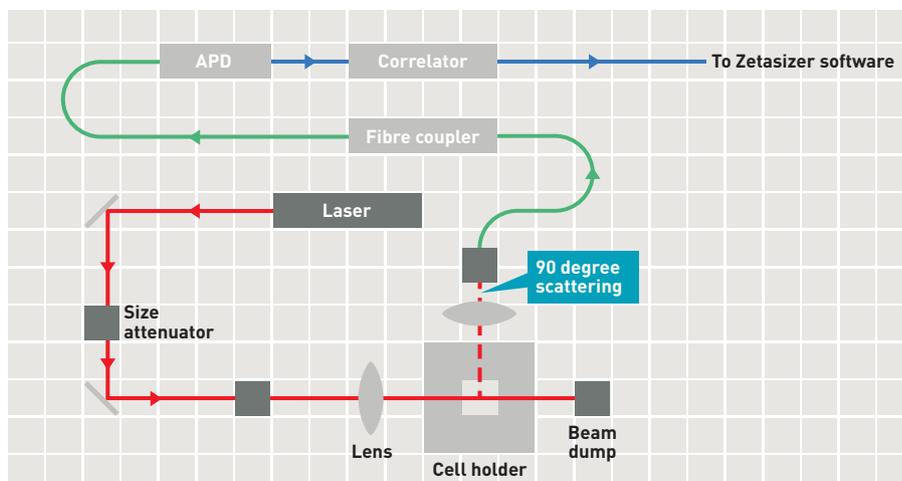
- Caractérisation de colloïdes et d'émulsions
- Dispersions et émulsions pharmaceutiques
- Liposomes et vésicules
- Potentiel zêta de particules et de surfaces
- Amélioration des performances des encres, toners et pigments
- Optimisation de la dose de flocculant dans le traitement de l'eau

## Caractéristiques et avantages du Zetasizer Nano S Zetasizer Nano ZS90

- Mesure du potentiel zêta jusqu'à 40 % p/v (cellule de concentration supérieure requise en option)
- Élimination du risque de contamination croisée grâce à l'utilisation de cellules jetables et accroissement de la précision
- Volume d'échantillon mini. de 20 µL pour mesurer la taille et le potentiel zêta
- Mesures possibles dans des milieux fortement salins et non aqueux
- Automatisation via l'autotitrateur pour une productivité accrue
- Évaluation des données via des rapports de qualité et un système 'conseil d'expert' pour réduire les besoins en formation.

## Caractéristiques et avantages du Zetasizer Nano S90

- comparabilité de mesures de taille avec d'autres systèmes DLS à 90°
- Volume d'échantillon mini. de 20 µL
- Corrélateur de qualité Recherche pour couvrir une gamme étendue de besoins
- Automatisation via l'autotitrateur pour une productivité accrue
- Évaluation des données via des rapports de qualité et un système 'conseil d'expert' pour réduire les besoins en formation.
- Régulation précise de la température pour des résultats précis et répétables.

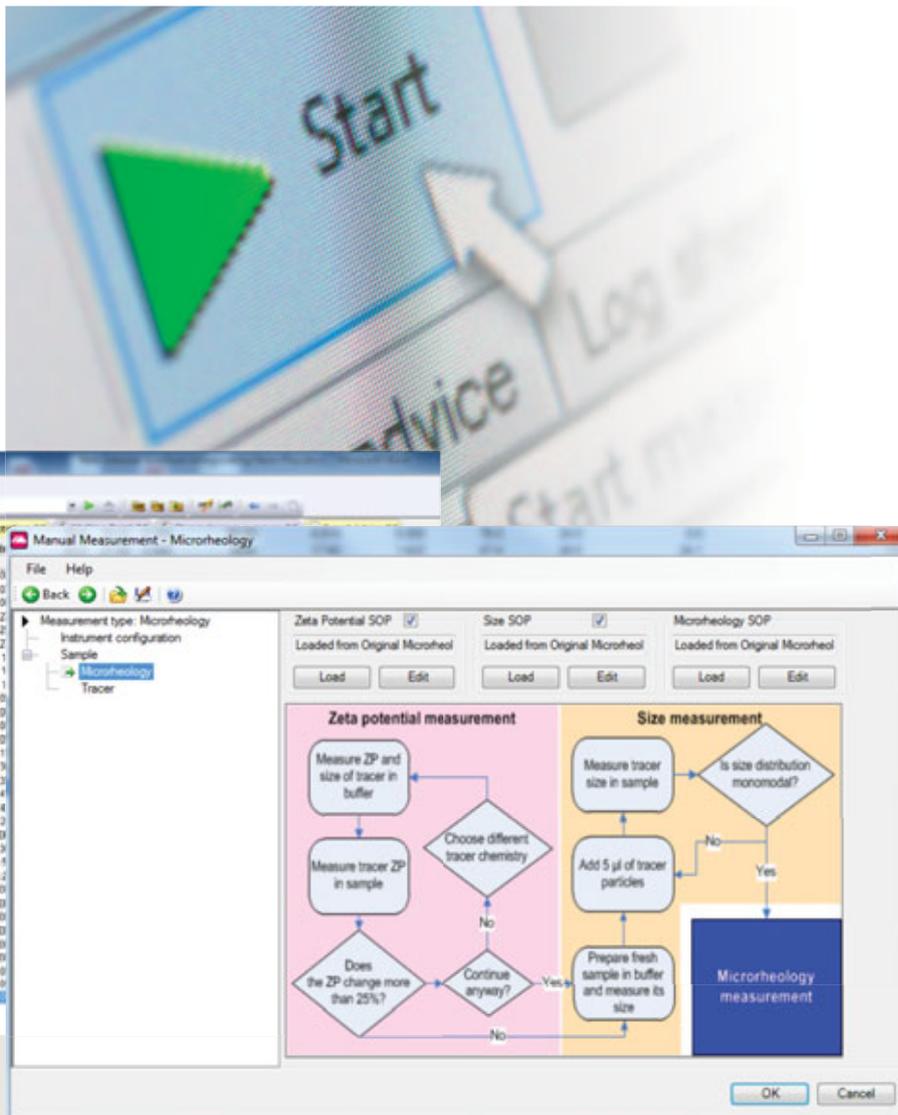


Le système de diffusion optique à 90°

# UN LOGICIEL HORS DU COMMUN

La conception des logiciels est une des clés de la simplicité et de l'efficacité d'utilisation d'un système. L'expérience acquise par Malvern Instruments dans la conception de systèmes de diffusion dynamique de la lumière depuis plus de trente ans garantit que polyvalence et simplicité d'utilisation peuvent faire bon ménage !

Le logiciel permet d'extraire un maximum d'informations de l'échantillon et de présenter les données d'une manière claire et précise. Les procédures de mesure étant extrêmement automatisées, les besoins en formation sont réduits.



## Le logiciel est élaboré d'après quatre critères :

- La simplicité de mesure
- La simplicité de visualisation des données
- La simplicité d'interprétation des données
- La conformité aux normes en vigueur

## Le logiciel présente les avantages suivants :

- Un niveau élevé d'automatisation qui réduit les besoins en formation
- Des fonctionnalités complètes sans compliquer le logiciel
- Des rapports de qualité des données synonymes de fiabilité des résultats
- Un 'conseil d'expert' intégré au logiciel facilite la mesure
- Une customisation de l'espace de travail pour les projets, les types d'échantillons ou les personnes
- Une intégration totale du titrateur MPT-2 pour des dosages du pH ou de la force ionique sans intervention de l'opérateur

## Packages logiciels en option

- Le logiciel 21 CFR part11 permet de garantir la conformité aux ER/ES
- Logiciel de recherche pour le spécialiste en diffusion de lumière
- Logiciel de microrhéologie pour étudier les propriétés visco-élastiques d'une solution
- Logiciel d'analyse de la mobilité, de la charge et de l'interaction des protéines

# AUTRES MEMBRES DE LA SÉRIE ZETASIZER

La série Zetasizer comprend aussi les systèmes Zetasizer APS et Zetasizer  $\mu$ V dont la fonction première est de mesurer la taille des protéines.

## Zetasizer APS

Afin d'améliorer le rendement en DLS, le Zetasizer APS fait la part belle à l'automatisation et utilise des plaques à 96 ou 384 puits. Ses performances sont identiques à celles du Zetasizer  $\mu$ V, et ses mesures de taille et de rampe de température avec des protéines peuvent être réalisées sans intervention, ce qui améliore la productivité.

- La précision, la répétabilité et la sensibilité sont équivalentes à celles du Zetasizer  $\mu$ V
- Une multitude de protocoles de mesure à partir d'une simple plaque
- Refroidissement des plaques en option afin de protéger les échantillons
- Représentation graphique des plaques simplifiant l'interprétation des résultats

Plus d'informations sur :

[www.malvern.com/ZetasizerAPS](http://www.malvern.com/ZetasizerAPS)

## Zetasizer $\mu$ V

Ce système de diffusion dynamique de la lumière est à double fonction. C'est un système de grande sensibilité pour la mesure de protéines en cuvettes ou en ligne avec une chromatographie SEC. Le système s'intègre avec des systèmes Viscotek SEC via le logiciel standard OmniSEC et avec des systèmes tiers via le logiciel OmniFACE. Il donne des résultats en temps réel de la taille des protéines et de leur masse molaire pour identifier les oligomères et les agrégats sans étalonnage.

- Détecteur de diffusion de lumière compatible avec n'importe quel système SEC
- Mesure de taille absolue par DLS et SEC
- Mesure de masse molaire absolue de protéines par SEC
- Mesures en cuvettes avec un minimum de 2  $\mu$ L d'échantillon

Plus d'informations sur :

[www.malvern.com/ZetasizeruV](http://www.malvern.com/ZetasizeruV)



# SPÉCIFICATIONS des ZETASIZER NANO

	ZSP	ZS	S
Paramètres mesurés	Taille, potentiel zêta, masse molaire, A <sub>2</sub>	Taille, potentiel zêta, masse molaire, A <sub>2</sub>	Taille, masse molaire, A <sub>2</sub>
Plage de réglage de température	0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**	0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**	0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**
Contrôle de la condensation	Purger à l'air sec	Purger à l'air sec	Purger à l'air sec
Laser standard	10 mW, 633 nm	4 mW, 633 nm	4 mW, 633 nm
Corrélateur	25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.	25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.	25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.
Taille			
Sensibilité absolue (toluène kcps)	300	150	150
Plage (diamètre maxi.)	0,3 nm - 10 microns*	0,3 nm - 10 microns*	0,3 nm - 10 microns*
Volume d'échantillon mini.	12µL	12µL	12µL
Concentration mini., protéine	0,1 mg/ml protéine de 15kDa	0,1 mg/ml protéine de 15kDa	0,1 mg/ml protéine de 15kDa
Concentration mini., petit angle	1 mg/ml protéine de 15kDa	10 mg/ml protéine de 66kDa	-
Concentration maxi.	40 % p/v*	40 % p/v*	40 % p/v*
Angles de mesure (eau en tant que dispersant)	13° + 173°	13° + 173°	173°
Algorithmes d'analyse***	NNLS d'usage courant, modes étroits multiples, protéine	NNLS d'usage courant, modes étroits multiples, protéine	NNLS d'usage courant, modes étroits multiples, protéine
Potentiel zêta			
Précision de l'analyse	1 mg/ml protéine de 15kDa	10 mg/ml protéine de 66kDa	-
Plage de potentiel zêta	> +/-500 mV	> +/-500 mV	-
Plage de mobilité	> +/-20 µ.cm/V.s	> +/-20 µ.cm/V.s	-
Concentration d'échantillon maxi.	40 % p/v	40 % p/v	-
Volume d'échantillon mini. (avec barrière de diffusion)	20 µL	20 µL	-
Conductivité d'échantillon maxi.	200 mS/cm	200 mS/cm	-
Traitement de signal	M3-PALS	M3-PALS	-
Masse molaire			
Plage de masse molaire (estimée par DLS)	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*
Plage de masse molaire (modèle de Debye)	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*
Préparateur d'échantillons			
Titrateur MPT-2 et dégazeur	■	■	■
Cellule à immersion	■	■	-
Cellule haute concentration	■	■	-
Cellule de potentiel zêta de surface (échantillon 5mm x 4mm)	■	■	-
Viscosimètre SV-10	■	■	■
Laser haute puissance, 50 mW, 532 nm	-	■	■
Plage de haute température, 120 °C	-	■	■
Filtre de fluorescence à bande étroite	■	■	■
Option chromatographie	■	■	■
Logiciel conforme 21 CFR part 11	■	■	■
Logiciel de microrhéologie	■	■	-
Logiciel de mesure des protéines	Inclus	■	■
Logiciel de recherche	■	■	■
Dimensions			
P x M x H, mm (poids)	600 x 320 x 260 (19 kg)	600 x 320 x 260 (19 kg)	600 x 320 x 260 (19 kg)

## Notes

\* selon échantillon \*\* 0,1° à 25 °C, 0,2° à 0 °C, 0,5° à 90 °C \*\*\* algorithme CONTIN dans l'option logiciel de recherche ■ Accessoire en option, à acheter séparément.

Z	ZS90	S90	
Potentiel zêta	Taille, potentiel zêta, masse molaire, A <sub>2</sub>	Taille, masse molaire, A <sub>2</sub>	Paramètres mesurés
0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**	0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**	0 °C à 90 °C +/-0,1 °C**	Plage de réglage de température
Purger à l'air sec	Purger à l'air sec	Purger à l'air sec	Contrôle de la condensation
4 mW, 633 nm	4 mW, 633 nm	4 mW, 633 nm	Laser standard
25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.	25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.	25 ns à 8000 s, 4000 canaux maxi.	Corrélateur
			Taille
-	2	2	Sensibilité absolue (toluène kcps)
-	0,3 nm - 10 microns*	0,3 nm - 10 microns*	Plage (diamètre maxi.)
-	20 µL	20 µL	Volume d'échantillon mini.
-	10 mg/ml protéine de 15kDa	10 mg/ml protéine de 15kDa	Concentration mini., protéine
-	-	-	Concentration mini., petit angle
-	Diluer	Diluer	Concentration maxi.
-	13° + 90°	90°	Angles de mesure (eau en tant que dispersant)
-	NNLS d'usage courant, modes étroits multiples, protéine	NNLS d'usage courant, modes étroits multiples, protéine	Algorithmes d'analyse ***
			Potentiel zêta
10 mg/ml protéine de 66kDa	10 mg/ml protéine de 66kDa	-	Précision de l'analyse
> +/-500 mV	> +/-500 mV	-	Plage de potentiel zêta
> +/-20 µ.cm/V.s	> +/-20 µ.cm/V.s	-	Plage de mobilité
40 % p/v	40 % p/v	-	Concentration d'échantillon maxi.
20 µL	20 µL	-	Volume d'échantillon mini. (avec barrière de diffusion)
200 mS/cm	200 mS/cm	-	Conductivité d'échantillon maxi.
M3-PALS	M3-PALS	-	Traitement de signal
			Masse molaire
-	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<1000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	Plage de masse molaire (estimée par DLS)
-	<10 000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	<10 000 Da - 2 x 10 <sup>7</sup> Da*	Plage de masse molaire (modèle de Debye)
			Préparateur d'échantillons
■	■	■	Titrateur MPT-2 et dégazeur
■	■	-	Cellule à immersion
■	■	-	Cellule haute concentration
■	■	-	Cellule de potentiel zêta de surface (échantillon 5mm x 4mm)
■	■	■	Viscosimètre SV-10
■	■	■	Laser haute puissance, 50 mW, 532 nm
■	■	■	Plage de haute température, 120 °C
■	■	■	Filtre de fluorescence à bande étroite
-	■	■	Option chromatographie
■	■	■	Logiciel conforme 21 CFR part 11
-	-	-	Logiciel de microrhéologie
■	-	-	Logiciel de mesure des protéines
■	■	■	Logiciel de recherche
			Dimensions
600 x 320 x 260 (19 kg)	600 x 320 x 260 (19 kg)	600 x 320 x 260 (19 kg)	P x M x H, mm (poids)

#### Notes

\* selon échantillon \*\* 0,1° à 25 °C, 0,2° à 0 °C, 0,5° à 90°C \*\*\* algorithme CONTIN dans l'option logiciel de recherche ■ Accessoire en option, à acheter séparément.



Malvern Instruments Limited  
Groveswood Road, Malvern,  
Worcestershire, UK, WR14 1XZ

Tél. +44 1684 892456

Fax +44 1684 892789

[www.malvern.com](http://www.malvern.com)

Malvern Instruments fait partie de Spectris plc, société d'instrumentation et de contrôle de précision.

Spectris et le logo Spectris sont des marques commerciales de Spectris plc.

**spectris**

Toutes les informations contenues dans la présente brochure étaient correctes au moment de la publication.

Malvern Instruments applique une politique d'amélioration continue de ses produits afin de rester en phase avec les développements techniques. L'entreprise se réserve donc le droit de modifier, sans préavis, toutes informations, descriptions et spécifications contenues dans cette publication.

Malvern Instruments décline toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs contenues dans cette brochure ou aux dommages accidentels ou indirects résultant de la fourniture, des performances ou de l'utilisation de cet appareil.

Brevets :

Rétrodiffusion non invasive (NIBS)  
EP0884580, DE19725211, US6016195, JP2911877

Électrophorèse multi-fréquence (M3-PALS)  
UK2361772, EP1154266, US09/843339, JP2001-134510

Malvern et le logo « collines », et Zetasizer, sont des marques commerciales internationales de Malvern Instruments Ltd.

MRK1839F-01

Malvern Solutions : une technologie de pointe à la portée de tous - coordonnées distributeur

