



# Diffusion de la lumière Dynamique (DLS) et Statique (SLS)



## Caractéristiques techniques

**Système** : DLS Zetasizer Nano ZS de Malvern

**Source lumineuse** : laser He-Ne 633 nm, 4 mW

**Taille des particules**: diamètre entre 0,6 nm et 6  $\mu\text{m}$

**Potentiel Zêta** : diamètre entre 3,8 nm et 100  $\mu\text{m}$

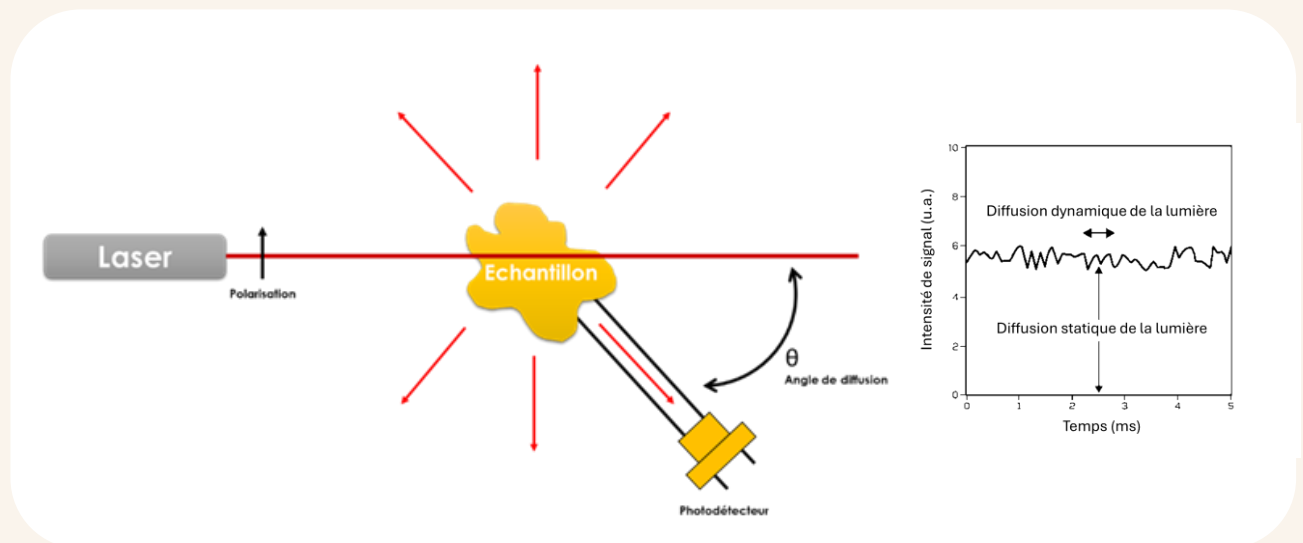
**Volume minimum d'échantillons**: 12  $\mu\text{L}$  (mesure de la taille et masse molaire) et 150  $\mu\text{L}$  (potentiel Zêta)

**Plage de masse molaire**: 980 D à 20 Mda (3 à 5 concentrations d'échantillon requises pour des mesures de masse molaire)



La **diffusion dynamique de la lumière (DLS)** est une technique de caractérisation **non destructive** qui mesure la **taille hydrodynamique et la distribution de taille de particules colloïdales ou macromoléculaires en solution**, typiquement de **1 nm à quelques micromètres**. Elle est largement utilisée pour les nanoparticules, micelles, protéines, polymères en solution et suspensions industrielles, car elle est **rapide**, requiert **peu d'échantillon** et fournit des **distributions d'intensité, de volume et de nombre**.

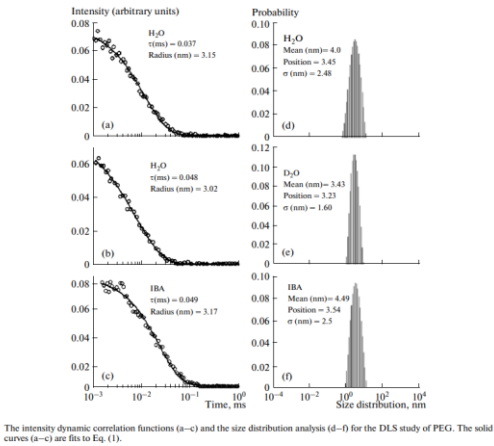
La DLS se distingue de la **diffusion statique de la lumière (SLS)**, qui analyse **l'intensité moyenne diffusée en fonction de l'angle** pour obtenir des paramètres structuraux tels que la **masse molaire et le rayon de giration**. Alors que la DLS accède aux propriétés dynamiques (mouvement brownien et taille hydrodynamique), la SLS renseigne plutôt sur la structure et la conformation des particules.



## Schéma du fonctionnement d'un détecteur à diffusion de lumière

En DLS, un faisceau laser éclaire une suspension ; l'intensité de la lumière diffusée fluctue dans le temps en raison du mouvement brownien des particules. L'analyse de la fonction d'autocorrélation de l'intensité fournit le coefficient de diffusion translationnel  $D$ . Par la relation de Stokes-Einstein, on en déduit le diamètre hydrodynamique  $D_h = \frac{k_B T}{3\pi\eta D}$ , où  $\eta$  est la viscosité du solvant.

Polymères et Nanomatériaux



Détermination du rayon hydrodynamique

Linegar, K.L., et al. *Colloid J* 72, 279–281 (2010)

Mesure de la charge de surface

Détermination du potentiel zeta

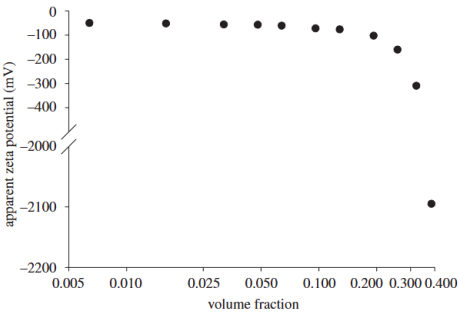


Figure 8. Apparent zeta potential values (mV) calculated from the Smoluchowski relationship as a function of the volume fraction of the sample using the viscosity values measured on the SV-10 vibroviscometer.

M. Kaszuba et al., *Phil. Trans. R. Soc. A* (2010) 368, 4439–4451

Détermination de la masse molaire

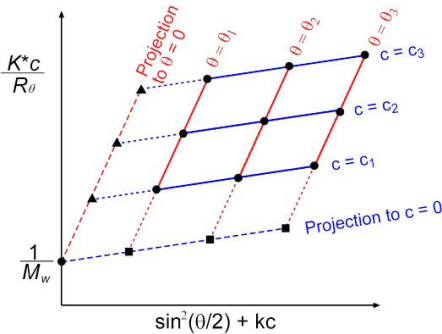


Diagramme de Zimm pour obtenir la masse molaire moyenne en poids ( $M_w$ )

B.H. Zimm, *J. Chem. Phys* 13, (4) :141 (1945).