

Zétamétrie

<https://www.cnrs-imn.fr/index.php/equipements/item/zetametre>

[...] **Principe de la mesure.** L'appareil mesure, par diffusion de lumière, la **mobilité électrophorétique** des particules soumises à l'application d'un champ électrique.

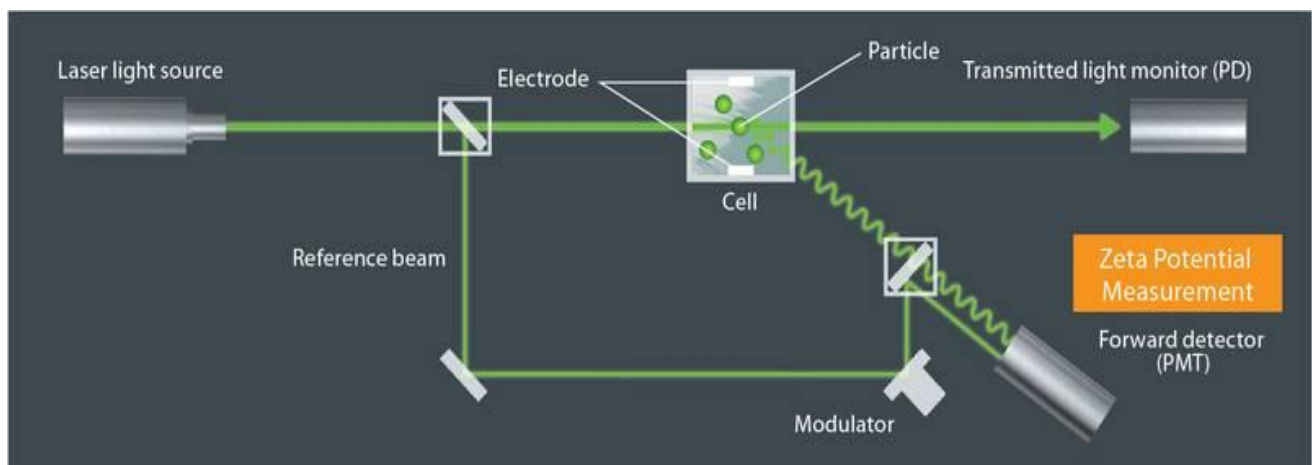
<https://www.malvernpanalytical.com/fr/products/technology/light-scattering/electrophoretic-light-scattering>

L'électrophorèse laser Doppler (ELS) est une technique utilisée pour mesurer la mobilité électrophorétique des particules en dispersion, ou des molécules en solution. Cette mobilité est souvent convertie en **potentiel zêta** pour permettre la comparaison entre matériaux dans différentes conditions expérimentales. Le principe physique fondamental utilisé est celui de l'électrophorèse. Une dispersion est introduite dans une cellule contenant deux électrodes. Un champ électrique est appliqué aux bornes des électrodes, et les particules ou molécules ayant une charge électrique, ou de façon plus stricte un potentiel zêta, vont alors migrer vers l'électrode chargée de façon opposée à une certaine vitesse, appelée la mobilité, qui est liée à leur potentiel zêta.

<https://www.horiba.com/fr/scientific/products/particle-characterization/technology/zeta-potential/>

Technologie de mesure du potentiel zêta

[...] La diffusion électrophorétique de la lumière se base sur l'influence d'un champ électrique appliqué sur une particule chargée. [...] Le mouvement des particules provoqué par le champ électrique appliqué est mesuré par diffusion de la lumière. **Les particules sont éclairées par une lumière laser et diffusent donc la lumière. La fréquence de la lumière diffusée dépend de la vitesse des particules du fait du décalage par effet Doppler.** Ceci explique que cette technique soit également appelée **électrophorèse laser Doppler**. Un second faisceau lumineux, le faisceau de référence, est mélangé au faisceau diffusé pour extraire avec une grande sensibilité le décalage de fréquence de la lumière diffusée. La figure ci-après illustre le mélange du faisceau diffusé au faisceau de référence au niveau du détecteur de potentiel zêta, en bas à droite. L'amplitude mesurée du **décalage de fréquence** permet alors de déterminer la vitesse des particules.



La mobilité des particules est facilement déterminée à partir du champ électrique appliqué, qui est connu, ainsi que de la vitesse des particules mesurée. **Le potentiel zêta est alors calculé à partir de la mobilité** en utilisant un modèle, dont le plus courant est celui de Smoluchowski. [...]