

*Acquisition d'un appareil
d'acoustophorèse pour la mesure de la
taille et du potentiel zeta de particules
colloïdales en milieu liquide
(acoustophoromètre)*

**Cahier des clauses techniques
particulières (CCTP)**

Pour plus de précisions, le candidat peut contacter le référent technique, porteur du projet :

Responsable du suivi technique :

Mme Isabelle POCHARD
Maitre de conférences HDR
UFR ST - Institut UTINAM UMR
16 route de Gray
25030 Besançon Cedex
☎ : +33 81 66 63 90 / +33 81 66 69 63
✉ : isabelle.pochard@utinam.cnrs.fr

Cahier des clauses techniques particulières :

Demande d'acquisition d'un appareil d'acoustophorèse pour des mesures de distribution de tailles et de mobilité dynamique en fréquence permettant d'accéder au potentiel zeta de particules colloïdales dans des suspensions concentrées aqueuses ou organiques.

Par ses diverses activités de recherche principalement dans les équipes Matériaux et Surfaces Fonctionnels et Sonochimie et Réactivité de Surface, l'institut UTINAM est confronté à des systèmes d'étude impliquant des particules ou des nanoparticules. En effet, un certain nombre de thématiques de recherche porte sur l'utilisation de particules colloïdales directement en dispersions ou pour l'élaboration et la fonctionnalisation de divers matériaux comme des matériaux poreux ou des revêtements. On peut citer quelques exemples comme la fabrication de films minces organiques/inorganiques à bases de particules pour les capteurs, les dépôts protecteurs ou décoratifs, les couches minces fonctionnelles ou la structuration de surface, la fonctionnalisation de matériaux mésoporeux par des nanoparticules ou des polymères pour des applications en santé et en environnement. Dans tous les cas, la caractérisation des particules en termes de distribution granulométrique et physico-chimie de l'interface particule/milieu dispersant est primordiale.

Pour la très grande majorité de ces systèmes complexes, les techniques de diffusion de lumière dont le laboratoire UTINAM est déjà équipé sont mal adaptées, car la distribution granulométrique est trop polydisperse, les particules ne sont pas stables vis-à-vis de la sédimentation ou encore la fraction massique de particules est trop importante. La technique d'acoustophorèse devient alors particulièrement adéquate pour ces formulations de pâtes, de suspensions et de bains de particules.

L'institut UTINAM cherche à faire l'acquisition d'un équipement d'acoustophorèse qui allie deux technologies : celle de la mesure de l'amplitude ultrasonore par application électrocinétique (ESA) pour la mesure de la mobilité dynamique et la taille des particules, et celle de l'atténuation des ondes ultrasonores pour compléter l'analyse de taille de particules.

La technologie ESA (Electrokinetic ultraSonic Amplitude) repose sur l'application d'un champ électrique alternatif de fréquence variable au travers de la suspension de particules à analyser. L'oscillation des particules chargées génère une onde acoustique détectée par un transducteur récepteur et dont les caractéristiques sont reliées à la mobilité électrophorétique et à la taille des particules. Dans le cas où les particules sont nanométriques ou très peu chargées, et dans le cas de suspensions très concentrées, la technique basée sur l'atténuation des ondes ultrasonores peut être un complément à la technique ESA pour déterminer la distribution de tailles des particules. Dans ce cas, une onde ultrasonore est émise par le transducteur au travers de la suspension à étudier. Le signal acoustique atténué peut être utilisé pour analyser la distribution granulométrique dans la dispersion.

Les clauses techniques particulières souhaitées sont :

- l'utilisation de la technique ESA à différentes fréquences pour déterminer le potentiel zeta et la distribution de taille de particules, et en complément l'utilisation de la technique d'atténuation des ondes ultrasonores à différentes fréquences pour l'analyse de taille de particules nanométriques ou très peu chargées, et dans le cas de suspensions très concentrées
- la possibilité d'analyser des particules de tailles nanométriques à micrométriques dans des solvants aqueux et organiques, sur des suspensions de concentration en particules de moins de 1% à plusieurs dizaines de %, avec la possibilité d'agiter les suspensions pendant les mesures par agitation ou par circulation
- la présence de sondes de température, de conductivité et de pH intégrées
- la disponibilité des données de sortie telles que le spectre de mobilité dynamique électroacoustique (amplitude et angle de phase de la mobilité dynamique en fonction de la fréquence), le spectre d'atténuation acoustique (coefficient d'atténuation du signal ultrasonore en fonction de la fréquence), le potentiel zeta, la distribution de taille de particules, la température, le pH et la conductivité de la suspension.
- la présence d'un logiciel pour le contrôle de l'instrument, l'acquisition et le traitement des données
- un contrat de maintenance incluant éventuellement calibration et contrôle de l'appareil, ainsi qu'un support technique par téléphone ou e-mail
- l'installation et la formation sur site
- un fonctionnement possible sur le réseau électrique français (220-240 ACV 50 Hz)

La présente offre concerne des équipements neufs et garantis

Date et signature :

Précédé de la mention lue et approuvée :