



## Kinexus révolutionne la rhéologie

Michel Terray - Malvern instruments: **Tel** : +33 (0)169 35 18 08 – **Fax** : +33 (0)1 60 19 13 26

**Email** : michel.terray@malvern.com – **Web** : www.malvern.com/kinexus

Malvern Instruments a lancé le 3 Septembre dernier un nouveau type de rhéomètre nommé Kinexus. Cette nouvelle plate-forme de rhéologie rotationnelle, radicalement différente dans son approche, a été conçue à partir d'enquêtes ciblées afin de satisfaire les besoins réels des utilisateurs.

Le Kinexus veut révolutionner la relation entre l'opérateur et le rhéomètre. La révolution consiste à mettre à la portée de tous les modes opératoires des plus grands spécialistes. Les notes techniques fournies avec le logiciel sont accompagnées du fichier contenant le protocole de mesure correspondant qui permet à un non initié de reproduire facilement les mesures réalisées par les experts. Le logiciel permet également à un spécialiste de développer les procédures de mesures les plus sophistiquées.

Kinexus intègre des innovations technologiques dans les domaines des plus critiques de la conception d'un rhéomètre.

- Le bloc moteur (contrôle du couple, de la vitesse et de la position)
- L'entrefer ou distance entre la géométrie de mesure et l'échantillon.
- La force normale c'est-à-dire la pression qu'exerce la géométrie sur l'échantillon.
- Le contrôle de la température qui provoque la dilatation, la rétraction ou la réticulation de l'échantillon.

Cet appareil compense la force normale lors des essais en température afin que la géométrie reste en contact avec l'échantillon ou bien que l'échantillon ne déborde sur les cotés (éjection) évitant ainsi tout « décrochage » dans les courbes de viscosité ou de modules.

Le moteur possède une très faible inertie et un palier à air unique en son genre qui adapte sa rigidité aux échantillons et à la gamme de couple demandée. La commande du moteur **rMotion** a été optimisée en mode dynamique ce qui améliore encore sa réponse dans les régimes transitoires et lui confère en continu, la gamme de couple la plus large du marché.

Le contrôle de l'entrefer à 0.1µm près, permet une mise en place très précise de la géométrie sur l'échantillon afin d'obtenir des résultats reproductibles à chaque mesure. L'enregistrement de toutes les données, même pendant les phases de pré-cisaillement, fournit un historique

complet de votre échantillon depuis sa mise en place jusqu'à la fin de la mesure.

Les contrôleurs de température et les géométries nouvellement conçus sont véritablement «**plug and play**». Les géométries sont équipées de puce RFID permettant l'identification et le téléchargement de tous leurs paramètres dès leur connexion. Les fours et autres accessoires de contrôle d'environnement sont présentés sous forme de cassette dont l'insertion provoque la connexion automatique avec l'alimentation en électricité et en fluide de refroidissement.

Deux systèmes ont été présentés dès le lancement – le Kinexus Pro, un rhéomètre haut de gamme adapté à une grande variété de mesures et d'applications dans la recherche et le développement - et le Kinexus Ultra, conçu pour les mesures à très faible couple sur les matériaux faiblement structurés et les petits volumes d'échantillon. Les essais en mode axial sont également réalisables permettant des tests de tack sur les adhésifs ou d'écrasement pour les aliments ou les bitumes par exemple.

Le Kinexus est très polyvalent et facile à faire évoluer. Il est paré pour les évolutions futures quand de nouvelles applications apparaîtront. Une interface véritablement configurée autour des applications révolutionne et facilite l'interaction avec l'utilisateur.

Le logiciel **rSpace** est doté d'une part d'intelligence qui permet à l'utilisateur de travailler à son juste niveau. Un programme adaptatif permet au Kinexus de guider les utilisateurs à chaque étape et de façon interactive.

### Domaines d'applications pour le rhéomètre Kinexus

Le rhéomètre Kinexus permet de mesurer tous les types de matériaux allant des structures sensibles, aux échantillons à réticulation rapide, en passant par les matériaux possédant un historique de déformation critique, tels que les mousses faiblement structurées.

**L'industrie alimentaire** utilise de nombreux tests rhéologiques afin de définir les propriétés perçues par le consommateur. Les propriétés en

bouche avec des tests d'écrasement en mode axial révélant l'aspect craquant ou «**crunchy**» des aliments tels que les céréales, les chips, les biscuits apéritif. Il y a aussi la «**tartinabilité**» des beurres et margarines ou des pâtes à tartiner de toutes sortes. Le conditionnement des aliments justifie d'étudier également leur onctuosité, leur seuil d'écoulement et leur capacité à être extraits de leur emballage (sauce, mayonnaise, moutarde mais aussi compotes, yaourts, crèmes et soupe). Le domaine des mousses permet toute une batterie de tests très délicats au cours desquels le contrôle de la force normale en fonction du gradient de vitesse est essentiel si l'on ne veut pas déstructurer le produit que l'on est en train d'étudier.

**L'industrie chimique** et l'univers des polymères regorgent d'applications. Le suivi de réticulation des colles nécessite par exemple un contrôle précis de l'entrefer puisque le produit va changer d'épaisseur au cours du test. La capacité d'un produit à être extrudé est simulable à haut gradient de vitesse avant d'étudier la rhéologie élongationnelle. L'étude de la masse moléculaire des polymères à partir de leur module complexe et de leur concentration par la définition de leur plateau caoutchoutique à haute fréquence est réalisable par un accessoire piézo-électrique montant jusqu'à 2 kHz. Enfin, le recyclage des matériaux de type PVC nécessite de maîtriser leurs propriétés lorsqu'ils sont mélangés avec d'autres produits comme le carbonate de calcium qui les rend plus facilement extrudables.

**L'industrie cosmétique** est grande utilisatrice de tests rhéologiques. L'application des rouges à lèvres, crèmes et fards est conditionnée par leur capacité à l'étalement en fonction d'un faible gradient de vitesse ou d'un léger cisaillement. Les perceptions organoleptiques des consommatrices sont largement dominées par les propriétés de structures et les seuils d'écoulement. Les conditionnements toujours plus innovants nécessitent de contrôler les propriétés à fort gradient de vitesse dans les pompes et les buses de toutes les formes aérosols. Le seuil d'écoulement définit la capacité du produit à être extrait de son emballage (pâtes dentifrice, crèmes et lotions)

**L'industrie pharmaceutique** utilise également de nombreux tests rhéologiques



pour maîtriser l'absorption de principes actifs additionnés d'agents épaississants administrés par voie aérosol. La viscosité des sirops est importante également pour éviter la sédimentation du principe actif au fond du flacon qui entraîne une mauvaise répartition de la dose.

**L'industrie des revêtements et des encres** est une des principales utilisatrices des valeurs de seuil d'écoulement, module élastique et module visqueux, thixotropie. L'application des encres par rouleaux rotatifs à haute vitesse ou des peintures et des lasures par brosse ou pinceau nécessite des modules très différents pour éviter les coulures tout en permettant un lissage avant fixation définitive. Les applications par pistolet pneumatique ou autres générateurs d'aérosols nécessitent de connaître le comportement du produit à haute fréquence pour simuler le cisaillement qui survient lors du passage du produit dans la buse d'injection.

**L'industrie des revêtements routiers** est en recherche permanente de bitumes aux propriétés nouvelles afin d'éviter les craquelures et les gonflements de chaussées. De nouvelles études permettent d'imaginer des liants recyclables, plus écologiques à base d'hydrates de carbone d'origine végétale dont les propriétés mécaniques doivent être au moins aussi performantes que les produits actuels. Ces produits sont très encadrés par des normes de type AASHTO qui définissent la façon de tester les propriétés rhéologiques des différentes matières.

**L'industrie automobile** utilise, elle aussi, beaucoup de mousses expansibles dont les propriétés de garnissage et de collage sont essentielles à la sécurité et au confort acoustique.