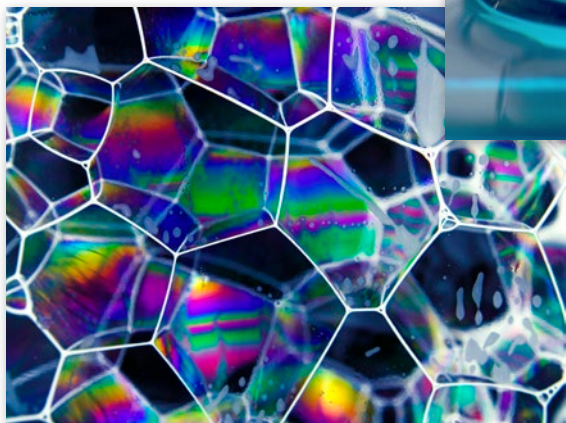
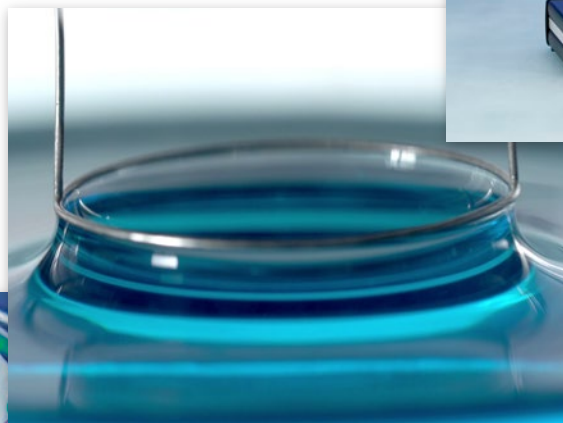


Gamme de produits DCAT

Tensiomètre et instrument de mesure de l'angle de contact dynamique
De l'appareil d'entrée de gamme à l'appareil de mesure haute performance
pour fibres individuelles



La tensiométrie – Introduction

Tension superficielle et interfaciale

La tension superficielle tend à contracter et à minimiser la surface de tout liquide. Si une surface s'étend en raison de la formation d'une lamelle de liquide, lorsqu'un corps d'essai, tel qu'une plaque de Wilhelmy ou un anneau de Du Noüy, entre en contact avec le liquide, la tension superficielle exerce une force de traction qui peut être mesurée. Dans un tensiomètre, cette force est mesurée par une balance de haute précision, ce qui permet de calculer la tension superficielle du liquide. À l'aide d'un tensiomètre, il est également possible



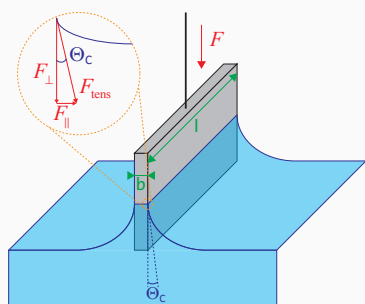
Anneau de Du Noüy avec lamelle liquide

de mesurer la tension interfaciale entre deux liquides. La tensiométrie reposant sur des mesures de force, il n'est pas nécessaire – contrairement à l'analyse optique des gouttes pendantes – que l'un des liquides soit transparent ou que l'indice de réfraction diffère entre les deux liquides. La tensiométrie constitue donc, dans de nombreux cas, une alternative pratique à la mesure optique des tensions de surface et interfaciales.

Phénomènes de mouillage

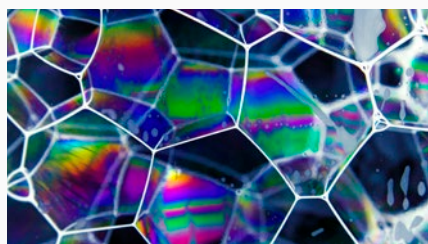
La tensiométrie permet également d'étudier le mouillage et les angles de contact dynamiques sur des échantillons solides utilisés comme corps d'essai. À cette fin, l'échantillon est plongé dans un liquide dont la tension superficielle est connue, puis retiré. Dans ce cas, la microbalance détecte à la fois la poussée hydrostatique du corps et le poids de la lamelle. Lors de l'évaluation, la contribution de la poussée hydrostatique est soustraite des données,

Plaque de Wilhelmy

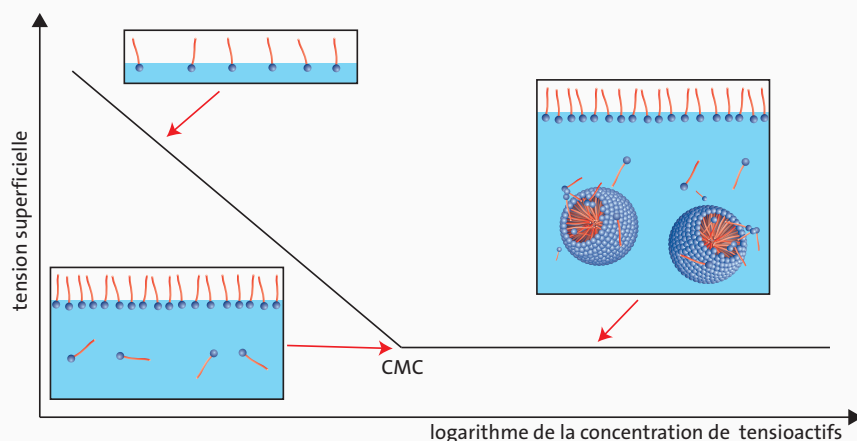


Tensioactifs et CMC

Les composés amphiphiles, tels que les tensioactifs, sont constitués d'une partie hydrophile et d'une partie hydrophobe ; c'est pourquoi ils s'adsorbent de préférence aux interfaces. À cet endroit, ils réduisent respectivement la tension superficielle ou la tension interfaciale, ce qui est essentiel pour obtenir de bonnes performances de lavage ou assurer la stabilité des mousses. La quantité de



molécules de tensioactif pouvant se fixer sur une surface donnée est limitée. La seule possibilité pour les molécules de tensioactif « en excès » de protéger leurs parties hydrophobes de l'eau consiste à former des micelles. La concentration caractéristique en tensioactif qui, une fois atteinte, déclenche la formation de micelles est appelée « concentration micellaire critique » (CMC). Elle peut être facilement déterminée à l'aide d'une série de mesures faisant varier la concentration en tensioactif : en dessous de la CMC, la tension superficielle diminue à mesure que la concentration augmente, car de plus en plus de molécules de tensioactif s'adsorbent à la surface. Au-dessus de la CMC, tout tensioactif ajouté ne sert qu'à former des micelles et la tension superficielle reste constante.



ce qui permet de déterminer l'angle d'avancée pour l'immersion et l'angle de recul pour le retrait, sur la base de l'équation de Wilhelmy. De plus, l'angle de contact d'avancée des poudres et des faisceaux de fibres peut être déterminé par la méthode de Washburn.

Large champ d'application

D'autres méthodes tensiométriques, telles que la détermination de la densité des liquides ou des solides, exploitent la poussée d'Archimède mesurée. DataPhysics propose à cet effet des kits dédiés de support d'échantillon. D'autres corps d'essai spécifiques et accessoires sont aussi disponibles pour étudier les propriétés de sédimentation et de pénétration, l'adhérence ou la pression superficielle.

La méthode de la plaque de Wilhelmy est une méthode établie pour déterminer les tensions superficielles et interfaciales à l'aide d'un tensiomètre. Elle utilise une plaque de Wilhelmy comme corps d'essai. Cette lame est généralement composée d'iridium et de platine et mesure quelques centimètres de long et de haut. La plaque est fixée à la microbalance du tensiomètre et positionnée à la surface du liquide pour former une lamelle de liquide. On mesure

alors la force gravitationnelle de la lamelle, qui est égale à la composante perpendiculaire de la force de traction provoquée par la tension superficielle. En combinant avec la définition de la tension superficielle comme la force de traction par unité de longueur du périmètre de contact, on obtient l'équation de Wilhelmy :

$$\sigma = \frac{F_{\text{tens}}}{L} = \frac{F_{\perp}}{L \cdot \cos \Theta_C} = \frac{F_G}{L \cdot \cos \Theta_C}$$

Les tensiomètres de la série DCAT pour la mesure dynamique de l'angle de contact sont des appareils de mesure polyvalents qui permettent d'étudier de nombreuses propriétés de surface et interfaciales (voir l'introduction à la tensiométrie). Grâce à leur conception compacte et modulaire, il est possible de trouver pour chaque tâche la combinaison la mieux adaptée entre le modèle d'appareil et les accessoires. La précision et la reproductibilité optimales des résultats de mesure sont garanties par des techniques de mesure éprouvées



Unité de thermorégulation du liquide TV 70



Détermination de la tension superficielle avec un DCAT 8T équipé d'une plaque de Wilhelmy PT 11

et une technologie de pesage de pointe. Grâce à des composants électroniques de dernière génération, tous les modèles DCAT sont équipés d'un actionneur particulièrement rapide et précis, d'une protection automatique contre les chocs et peuvent être commandés de manière intuitive via le panneau de commande TP 50.

DCAT 8T

Le DCAT 8T est un modèle d'entrée de gamme performant destiné à la mesure par gravimétrie de la tension superficielle et interfaciale ainsi que de la densité des liquides et des solides. Afin de mesurer les propriétés dépendantes de la température, le DCAT 8T est équipé d'un thermomètre numérique intégré et d'un dispositif de contrôle de la température du liquide TV 70.

DCAT 15

Le DCAT 15 permet d'utiliser des méthodes de mesure supplémentaires et peut ainsi servir à déterminer les angles de contact dynamiques, l'énergie de surface des solides ou les propriétés de sédimentation et de pénétration.

De plus, le DCAT 15 peut être couplé à une unité de dosage de liquide LDU 25 et permet ainsi de créer des séries de concentrations séquentielles, par exemple de solutions tensioactives.

Sans intervention manuelle de l'utilisateur, la concentration micellaire critique (CMC) est déterminée par le logiciel dans le cadre d'une série d'expériences.



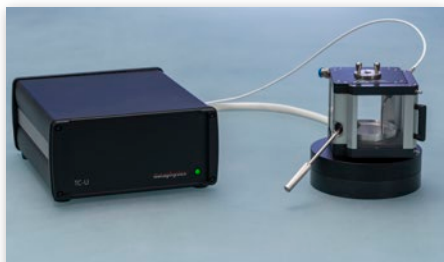
Détermination de la concentration micellaire critique à l'aide d'un DCAT 15 et d'un LDU 25 équipés d'un porte-seringue SH-LDU



LDU 25 avec un porte-seringue SH-LDU et un système de recharge et de rinçage RRS 25

DCAT 25

L'appareil de mesure dynamique de l'angle de contact et tensiomètre DCAT 25 est l'instrument polyvalent par excellence de la série DCAT. Son système de pesée est encore plus précis que celui des modèles DCAT 9 et 15, offrant ainsi une précision optimale pour la détermination de la tension superficielle et interfaciale. Une chambre entièrement fermée permet d'effectuer des mesures sous gaz inerte ou dans une atmosphère ionisée, ainsi qu'avec



Unité de régulation électrique de la température TEC 300U/DCAT avec régulateur TC-U

une humidité relative contrôlée. Grâce à la course plus longue de la plate-forme, un module de contrôle électrique de la température peut être monté à l'intérieur du DCAT 25, ce qui permet d'effectuer des mesures à des températures allant jusqu'à 300 °C. De plus, la cuve de Langmuir peut être utilisée pour étudier la pression de surface et la rhéologie interfaciale des monocouches. Le système vidéo en option permet d'enregistrer des séquences vidéo pendant les mesures de force d'adhérence



DCAT 25 avec unité de régulation de température Peltier TV 50-P, régulateur de température TC-U et panneau de commande TP 50

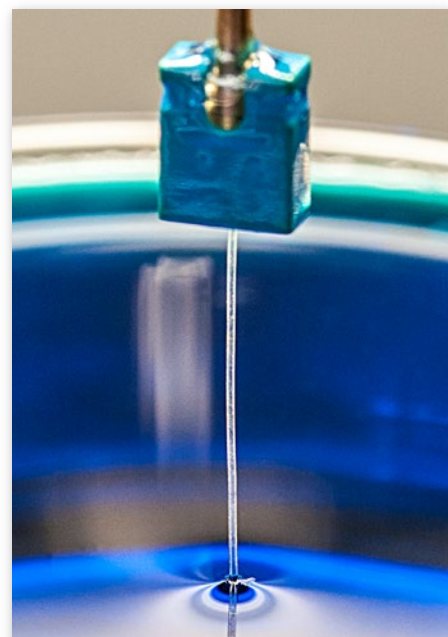
et d'évaluer l'angle de contact, la surface de contact, etc. en plus de la force. Le panneau de commande TP 50 en option, doté d'un écran tactile et d'une molette de réglage de précision, garantit une commande intuitive et rapide de l'appareil, même lors de mesures complexes.

DCAT 25SF

Le DCAT 25SF intègre un système de pesage d'une précision exceptionnelle, avec une résolution de 0,1 µg, qui permet de mesurer même sur des fibres individuelles. Bien qu'il s'agisse d'un tensiomètre à fibre unique idéal, le DCAT 25SF ne se limite pas à cette application très spécifique grâce à la conception modulaire de la gamme de produits (voir les méthodes de mesure disponibles).



Mesure d'hystérésis d'angle de contact sur fibre dans un DCAT 25SF avec panneau de commande TP 50



Fibre sur un support de fibre unique FH 12

Large gamme d'accessoires

Des accessoires pour toutes les tâches

La conception modulaire des modèles DCAT permet de trouver l'accessoire adapté, même pour les conditions de mesure les plus exigeantes.

Des corps d'essai standard, tels que les plaques de Wilhelmy et les anneaux de Du Noüy, sont disponibles en différentes tailles et permettent d'effectuer des mesures de tension interfaciale et de tension superficielle conformément à une multitude de normes nationales et internationales. Pour la vérification régulière du système de pesage haute performance, il est possible d'utiliser des poids de référence certifiés DAKkS1.

Pour les mesures de densité, des échantillons et des supports adaptés sont dispo-

nibles. Différents supports permettent des mesures dynamiques de l'angle de contact sur des plaques, des films, des faisceaux de fibres, des poudres et même des fibres individuelles.

L'utilisation d'accessoires comme la cuvette de Langmuir ou le système vidéo permet d'étendre les domaines d'application d'un DCAT aux analyses de monocouches et aux mesures d'adhérence, respectivement.

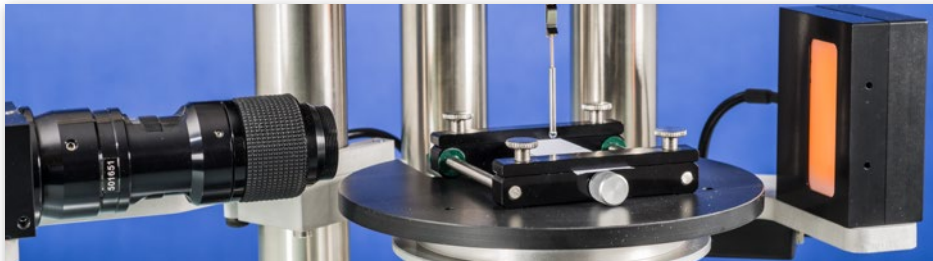
Des mesures à des températures comprises entre -15 °C et 135 °C, voire jusqu'à 300 °C, sont possibles grâce à différentes unités de contrôle de température, et le panneau de commande TP 50 assure à tout moment un contrôle direct et intuitif de toutes les fonctions de l'appareil.



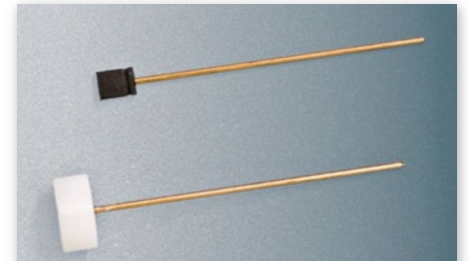
Panneau de commande à écran tactile TP 50



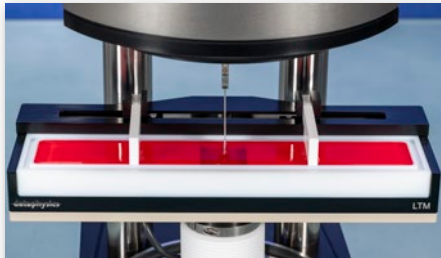
Jeu de poids de référence RWS



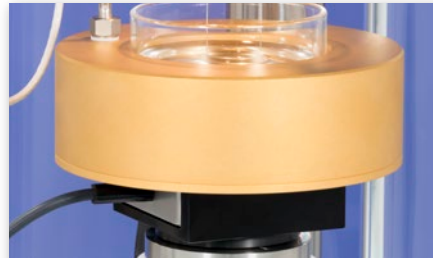
Mise à niveau du système vidéo UpVideo DCAT



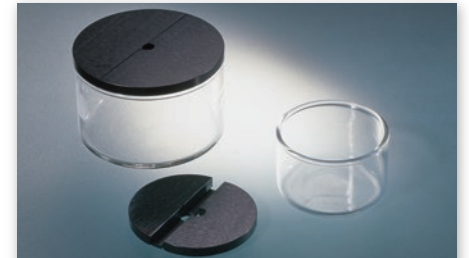
Supports pour fibre unique FH 12 et FH 13



Module de cuvette de Langmuir LTM



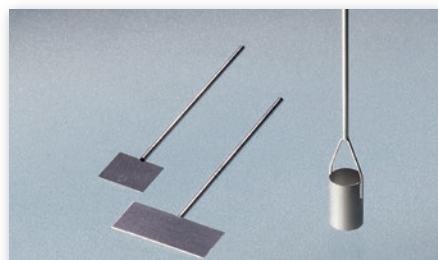
Version non magnétique du régulateur de température TV 70NM



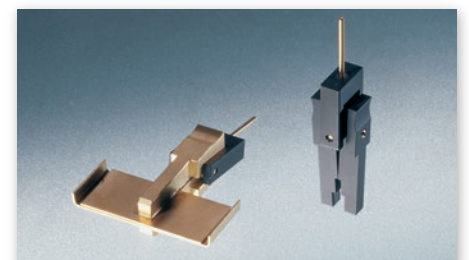
Récipients pour échantillons GS 70 et GS 50 avec couvercles CP 70 et CP 50



Kit de mesure de densité pour liquides DIS 11 et anneaux de Du Noüy RG 11 et RG 10



Plaques de Wilhelmy PT 9 et PT 11 et plaque cylindrique PT 10



Porte-film FO 11 et porte-plaque PSH 11



Kits de détermination de la densité pour solides DSS 11 et DSS 12



Supports pour faisceaux de fibres FH 11 et pour poudres PUR 11



Sonde de pénétration PP 11 et cône de sédimentation SC 11

Logiciel innovant

Le logiciel DCATSoftware, récemment développé et fonctionnant sous Windows®, est disponible sous forme de différents modules utilisables indépendamment les uns des autres. Il peut être utilisé de manière classique, à l'aide d'une souris et d'un clavier, ou sur des ordinateurs portables/tablettes multi-touch, au doigt ou avec un stylet.

L'interface utilisateur moderne est multilingue (anglais, allemand, chinois), hautement personnalisable et offre à chaque utilisateur une vue d'ensemble personnalisée et parfaitement adaptée pendant les mesures.

La fonction d'aide intégrée complète comprend des explications sur les procédures de mesure et les calculs utilisés, et aide l'utilisateur à configurer les paramètres de mesure.

Grâce à des modèles de mesure prédéfinis, des « mesures en un clic » peuvent être facilement effectuées et l'enregistrement automatique de chaque mesure garantit qu'aucune donnée n'est perdue.

Des rapports de mesure personnalisés présentent tous les résultats de la meilleure façon possible.

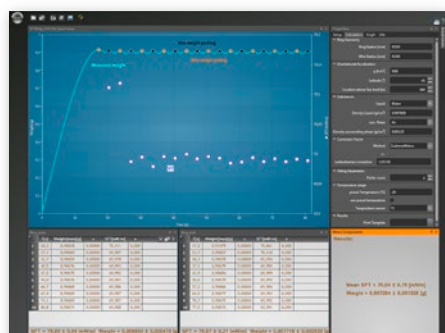
Le DCATS est divisé en modules disponibles séparément :



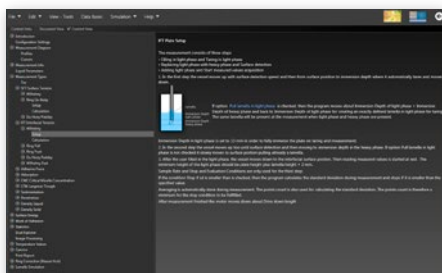
Menu principal avec sélection de méthode

DCATS 31 : tension superficielle/interfaciale

- Détermination de la tension superficielle et interfaciale statique, en fonction du temps et de la température, selon les méthodes de l'anneau de Du Noüy – Padday de Du Noüy et de la plaque de Wilhelmy
- Corrections automatiques de l'anneau selon différentes méthodes



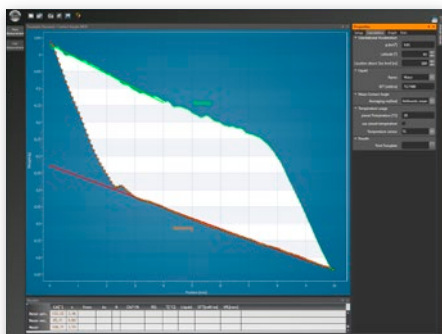
Méthode anneau de Du Noüy avec DCATS 31



Fonction d'aide intégrée

DCATS 32 : angle de contact dynamique

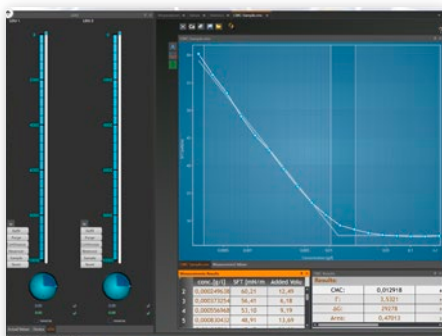
- détermination de l'angle de contact dynamique des solides (par exemple, plaques, films, tiges, fibres)
- mesures de sorption sur des poudres et des faisceaux de fibres
- détermination de l'angle de contact moyen selon la méthode de Washburn modifiée et étendue
- analyse de l'énergie de surface des solides ainsi que de ses composantes selon neuf théories différentes



Hystérésis d'angle de contact avec DCATS 32

DCATS 33 : CMC

- détermination automatisée de la concentration critique de formation de micelles (CMC) des tensioactifs, à l'aide de l'unité de dosage LDU 25 pour le dosage additif et soustractif



Détermination de la CMC avec DCATS 33

DCATS 34 — densité du liquide

- détermination de la densité des liquides

DCATS 35 : sédimentation/pénétration

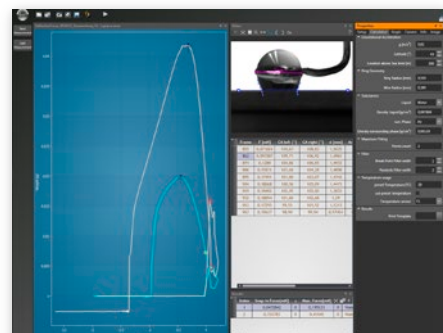
- détermination de la vitesse de sédimentation, des forces de rupture de structure ou force de seuil, de la résistance à la pénétration et de la vitesse de pénétration

DCATS 36 : densité des solides

- détermination de la densité des solides

DCATS 37 : force d'adhérence

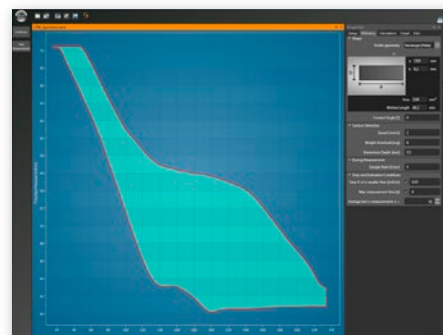
- mesure des diagrammes force-distance lors de l'application et du retrait de gouttes pour l'analyse de l'adhérence
- traitement d'images (angle et surface de contact, etc.) des séquences vidéo corrélées à la mesure (module UpVideo DCAT en option)



Mesure de force d'adhérence avec DCATS 37

DCATS 38 : pression de surface

- détermination de la pression de surface d'une monocouche lors de sa compression et de sa relaxation dans le module LTM (cuve de Langmuir)
- mesures cinétiques dans des conditions isobares ou isochores pour analyser les processus dynamiques d'une monocouche dans le module LTM
- analyse rhéologique interfaciale de monocouches viscoélastiques dans le module LTM



Pression de surface avec DCATS 38

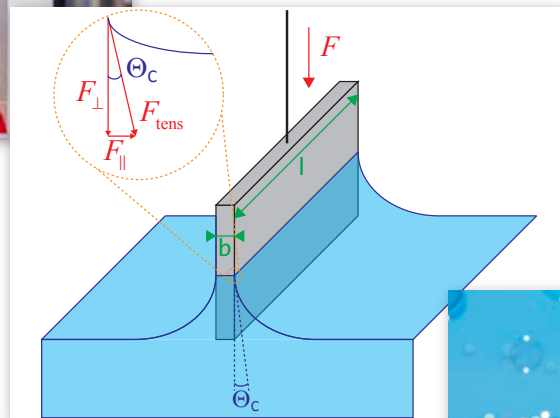
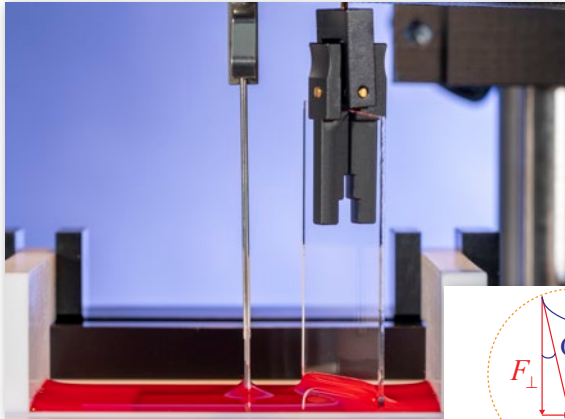
Méthodes de mesure disponibles et caractéristiques techniques

	DCAT 8T	DCAT 15	DCAT 25	DCAT 25SF
Plage de pesée	100 µg ... 220 g		10 µg ... 210 g	1 µg ... 10 g
résolution ; précision	100 µg; ± 100 µg		10 µg; ± 20 µg	0.1 µg; ± 3 µg
fréquence de mesure [valeurs/s]	jusqu'à 10	jusqu'à 100		jusqu'à 50
Tension superficielle et interfaciale [DCATS 31]	○	○	○	○
plage de mesure	1 ... 2000 mN/m			
résolution	± 0.01 mN/m		± 0.001 mN/m	± 0.0001 mN/m
options de correction de l'anneau	Huh-Mason, Zuidema-Waters, Harkins-Jordan, Lunkenheimer, linéaire, polynomial, aucun			
Détermination de la densité				
densité du liquide [DCATS 34]	○	○	○	○
densité apparente [DCATS 36]	○	○	○	—
plage de mesure	0.001 ... 2.50 g/cm ³			
résolution	± 0.0001 g/cm ³			
Angle de contact dynamique [DCATS 32]	—	○	○	○
plage de mesure	—		0 ... 180°	
résolution	—		± 0.01°	
Mesure automatisée de CMC [DCATS 33]	—	○	○	○
Sédimentation et pénétration [DCATS 35]	—	○	○	—
Adhésion [DCATS 37]	—	○	○	—
Mise à niveau du système vidéo UpVideo DCAT	—	—	○	—
Pression à la surface [DCATS 38]	—	—	○	○
mesure du pH	○	○	○	○
Plate-forme	motorisé avec protection automatique contre les chocs			
course	80 mm		105 mm	
vitesse de déplacement	46 nm/s ... 6 mm/s		46 nm/s ... 12 mm/s	
résolution du déplacement	24 nm			
Régulation de la température				
via un thermostat à circulation (-10 ... 130 °C)	●	○	○	○
grâce à un élément Peltier (-15 ... 135 °C)	○	○	○	○
chambre de chauffage électrique (RT...300 °C)	—	—	○	—
2 entrées Pt100, -60 à +450 °C ± 0,01 K	●	●	●	●
Logiciels multilingues	anglais, allemand, français, chinois			
Respect des normes internationales	Vous trouverez une liste complète en ligne: www.dataphysics-instruments.com/standards/			
Panneau de commande TP 50	○	○	○	●
Agitateur automatique	● (magnétique)	● (magnétique)	● (magnétique)	○ (non magnétique)
Étalonnage de la balance	automatique, interne et externe, avec poids de référence			
Dimensions (L x P x H)	271 mm x 246 mm x 523 mm		360 mm x 230 mm x 565 mm	
Poids [kg]	17	16	23	24
Alimentation électrique	100 ... 240 VAC; 50 ... 60 Hz; 70 W			

● intégré

○ avec logiciel/accessoire en option

— indisponible



Nous proposons une solution sur mesure pour chaque application en science des surfaces et nous serons heureux de vous fournir un devis sans engagement pour le système qui répond à vos besoins. Pour plus d'informations, veuillez nous contacter.

DataPhysics Instruments GmbH • Raiffeisenstraße 34 • 70794 Filderstadt, Allemagne
téléphone +49 (0)711 770556-0 • fax +49 (0)711 770556-99
sales@dataphysics-instruments.com • www.dataphysics-instruments.com

Votre partenaire commercial:

~~dataphysics~~

DataPhysics Instruments GmbH
Bureau Technique France
Immeuble B, 1 rue de sarre F-57070 METZ, France
téléphone +33 (0)3 5612 6473
sales@dataphysics-instruments.com
www.dataphysics-instruments.com/fr/