

Tensiomètre à goutte (Drop Shape Analyzer DSA25 Expert Krüss GmbH)

Référence : Tensiomètre à goutte DSA25 Expert (Krüss GmbH)

Principes et mesures : Il s'agit d'une technique de caractérisation qui permet de mesurer la tension superficielle des liquides (Fig. 1) et des solides, la tension interfaciale des interfaces liquide/liquide et les angles de contact liquide/solide en statique (Fig. 2) et en dynamique. L'appareil permet de déterminer ces paramètres physiques à partir de l'analyse de la forme de gouttes, générées avec un volume parfaitement contrôlé. La forme expérimentale de la goutte peut être comparée à différents modèles, fondés, en particulier, sur la loi de Laplace. Pour les surfaces chimiquement hétérogènes ou rugueuses, l'appareil permet également de mesurer les angles d'avancée et de recul et donc d'avoir accès à l'hystérésis d'angles de contact en utilisant deux méthodes : la méthode de gonflement/dégonflement de la goutte et la méthode d'inclinaison de la goutte. L'appareil et l'interface du logiciel de contrôle trouvent sur la figure 3.

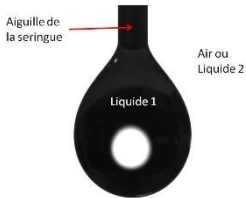


Fig. 1. Goutte pendante pour la mesure de tension superficielle

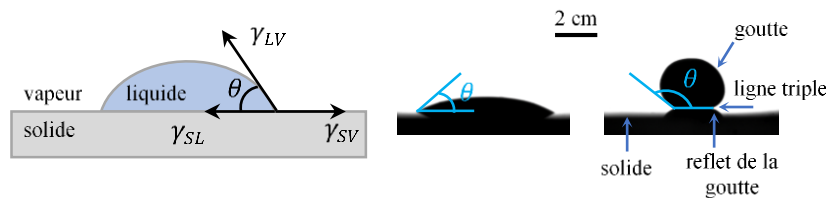


Fig. 2. Gouttelette de liquide posée sur un solide et définition de l'angle de contact (gauche), cas d'un mouillage partiel fort $\theta < 90^\circ$ (milieu) et d'un mouillage partiel faible $\theta > 90^\circ$ (droite)

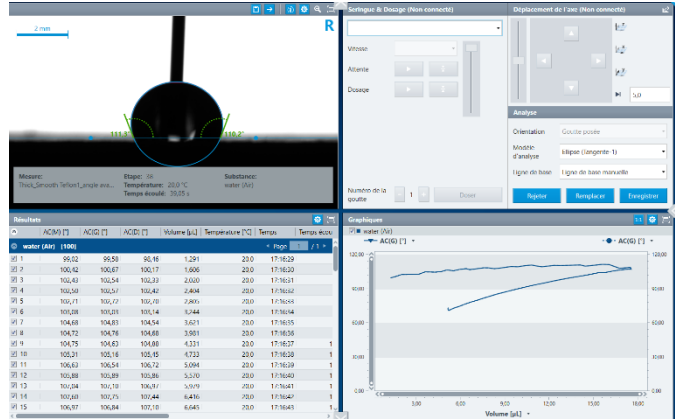
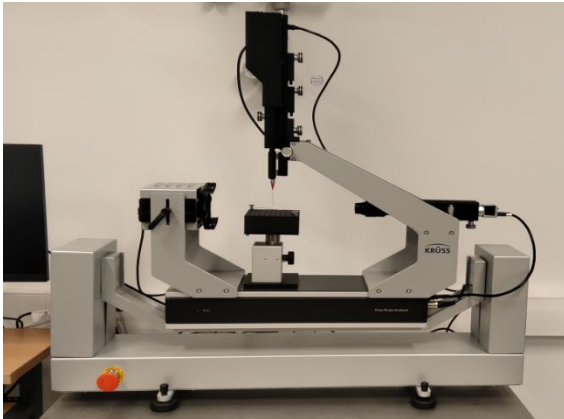


Fig. 3. Drop Shape Analyzer DSA25 Expert Krüss GmbH (gauche) et interface du logiciel de contrôle pour une mesure de goutte posée (droite)

Les mesures de tension superficielle ou d'angles de contact sont des paramètres physico-chimiques très importants dans un grand nombre de nos études. Comme l'appareil DSA25 Expert Krüss est arrivé au LGPM au moins de janvier 2024 seulement, les publications citées ci-dessous ont utilisé notre ancien tensiomètre à gouttes qui était devenu obsolète (mesures d'angles de contact dynamiques de divers liquides (eau, isopropanol, glycérine) sur de l'aluminium, Lyer et al. 2021, 2022 et mesures d'angles de contact en statique de l'eau sur différents supports en tissu utilisés pour la culture de micro-algues sous forme de biofilm, Li 2022). Avec le nouvel appareil, nous étudions dans le cadre de la thèse de doctorat d'Ilhem Laskri le mouillage de surfaces hétérogènes verre/PDMS avec de l'eau par les méthodes d'inclinaison et de gonflement/dégonflement de gouttes pour mesurer les angles d'avancée et de recul (Fig. 4).



Fig. 4. Hystérésis d'angle de contact sur une surface hétérogène verre/PDMS : Mesures de l'angle d'avancée (gauche) et de recul (milieu) par la méthode de gonflement/ dégonflement d'une goutte d'eau, mesure par la méthode de l'inclinaison de la goutte (droite : ici le substrat est incliné ainsi que la caméra, ce qui explique que la surface reste horizontale sur l'image)

M. Lyer, J. Casalinho, J. Pachón-Morales, J. Seiwert, M. Wattiau, L. Zimmer, H. Duval. AICHE Journal 68 (2022) e17655.

M. Lyer, J. Casalinho, J. Seiwert, M. Wattiau, H. Duval. AICHE Journal 67 (2021) e17363.

S.F. Li. Effect of process operational factors on *Chlorella vulgaris* biofilms: from cell mechanisms to process optimization. Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay, CentraleSupélec, mars 2022.