
Mouillabilité de surfaces structurées nouvelles

DIRECTEUR DE THESE : LAURENT VONNA
IS2M, 15, RUE JEAN STARCKY 68057 MULHOUSE CEDEX
TEL : 03 89 60 87 00 ; E-MAIL : LAURENT.VONNA@UHA.FR

Un regain d'intérêt a été porté aux phénomènes de mouillage depuis le début des années 2000 suite à la révélation de l'effet lotus, qui trouve son origine dans la texturation de surface, à la fois au niveau micrométrique et nanométrique. Depuis, les progrès réalisés dans la révélation et la compréhension de phénomènes de mouillage ont été permis, pour la plupart des cas, par l'évolution de techniques permettant la texturation d'une surface, que ce soit par l'impression d'un contraste chimique, ou d'une texture (tridimensionnelle). L'évolution des technique de lithographie mais aussi d'impression 3D ont en particulier permis à la fois la réduction de la taille des motifs, la proposition de morphologies nouvelles, mais également leur répartition sur des aires relativement grandes permettant des études de mouillabilité par les techniques de la goutte posée ou d'immersion, pour lesquelles les tailles caractéristiques analysées sont au minimum de l'ordre du millimètre.

L'objectif de ce projet est ainsi de valoriser les compétences et techniques développées au laboratoire dans les domaines de la lithographie et de l'impression 3D, afin d'interroger les limites des lois de mouillage classiques, en diminuant la taille caractéristique des motifs et/ou en proposant de nouvelles morphologies, et ainsi éventuellement produire de nouvelles formes liquides :

- La lithographie comme développée actuellement au laboratoire permet l'impression de contrastes chimiques en des domaines de taille caractéristique de l'ordre de 50 nm au minimum, laquelle taille a très peu, voire jamais, été considérée dans la littérature pour l'étude des phénomènes de mouillage. La production de telles surfaces à contraste mouillant/non-mouillant permettrait par exemple, d'explorer les limite de validité des lois de mouillage des surfaces à motifs chimiques homothétiques en taille, déjà établies par le porteur du projet à l'échelle micrométrique, en diminuant les tailles caractéristiques vers des dimensions submicrométriques.
- Par ailleurs, les compétences et dispositifs d'impression 3D au laboratoire permettent d'imaginer des motifs 3D submicrométriques dont la taille et la morphologie n'ont pour l'heure pas encore été considérées dans des expériences de mouillage. Il est ainsi prévu dans cette partie du travail d'explorer les performances de textures 3D à la résistance à la pénétration par un liquide, et de produire d'autre part, la déformation d'une interface liquide/air en situation d'immersion et de production d'un plastron d'air.

Le sujet proposé suppose l'élaboration des surfaces par lithographie et impression 3D, leur caractérisation par microscopie optique, confocal et électronique, ainsi que les différentes techniques de mouillabilité comme la nucléation et croissance de gouttes en chambre de condensation, la goutte posée, la balance de Wilhelmy ...