



Avancées dans le domaine de l'ingénierie des surfaces : surfaces superhydrophobes et texturation par laser femtoseconde

07 février 2024, 11:20

Felipe Baroni

Surfaces superhydrophobes et mimétisme naturel

Ces dernières années, la recherche en ingénierie des surfaces s'est beaucoup intéressée aux surfaces superhydrophobes, autrement dit, à ces surfaces qui présentent une résistance extrêmement élevée au mouillage par l'eau. Dans ce contexte, de nouvelles techniques telles que la texturation par laser femtoseconde ont ouvert de nouvelles perspectives d'imitation des structures de surface du monde naturel.



©Freepik

La feuille de lotus (faible adhérence des gouttelettes d'eau, lesquelles ne parviennent pas à se stabiliser et glissent spontanément sur la surface de cette feuille) et les pétales de rose (forte adhérence des gouttelettes d'eau, lesquelles ne parviennent pas à se déplacer sur leur surface, même à des angles d'inclinaison élevés) comptent au nombre des exemples les plus courants de structures de surface que l'on rencontre dans la nature. Ces exemples démontrent qu'il est possible d'ajuster la mouillabilité de la surface d'un matériau dans le but d'obtenir une propriété

spécifique pour une application déterminée.

États de mouillabilité et contrôle par texturation laser

Les ingénieurs ont défini quatre états de mouillabilité distincts en fonction de l'angle formé par la goutte d'eau et la surface solide en contact avec celle-ci :

- superhydrophile (angle de contact inférieur à 10°)
- hydrophile (angle de contact compris entre 10° et 90°)
- hydrophobe (angle de contact compris entre 90° et 150°)
- superhydrophobe (angle de contact supérieur à 150°)

Le recours à une texturation directe par laser femtoseconde permet de contrôler la mouillabilité d'une surface. Non contente de modifier l'angle de contact de toute gouttelette d'eau, cette technique en modifie aussi l'adhérence à la surface solide considérée.



NATU

ENGINE

©Freepik

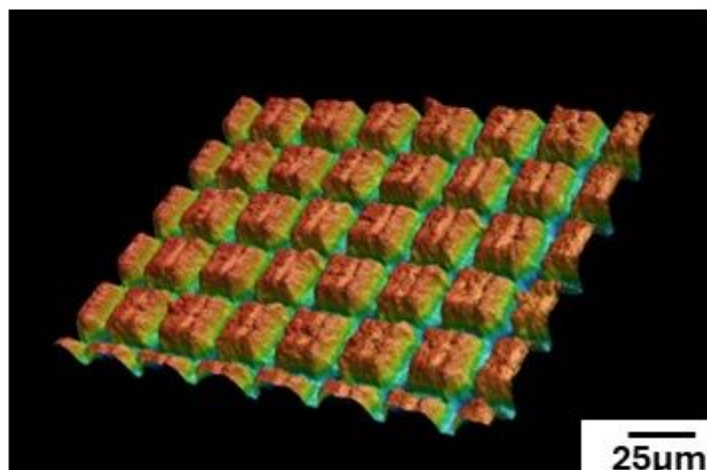
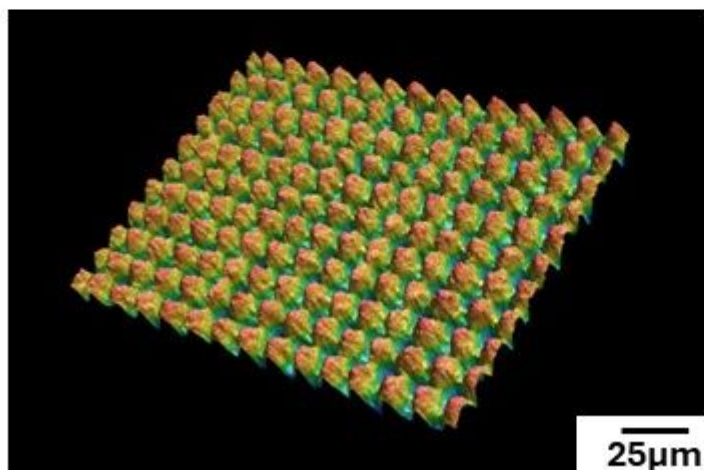
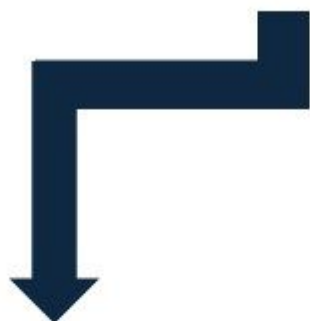
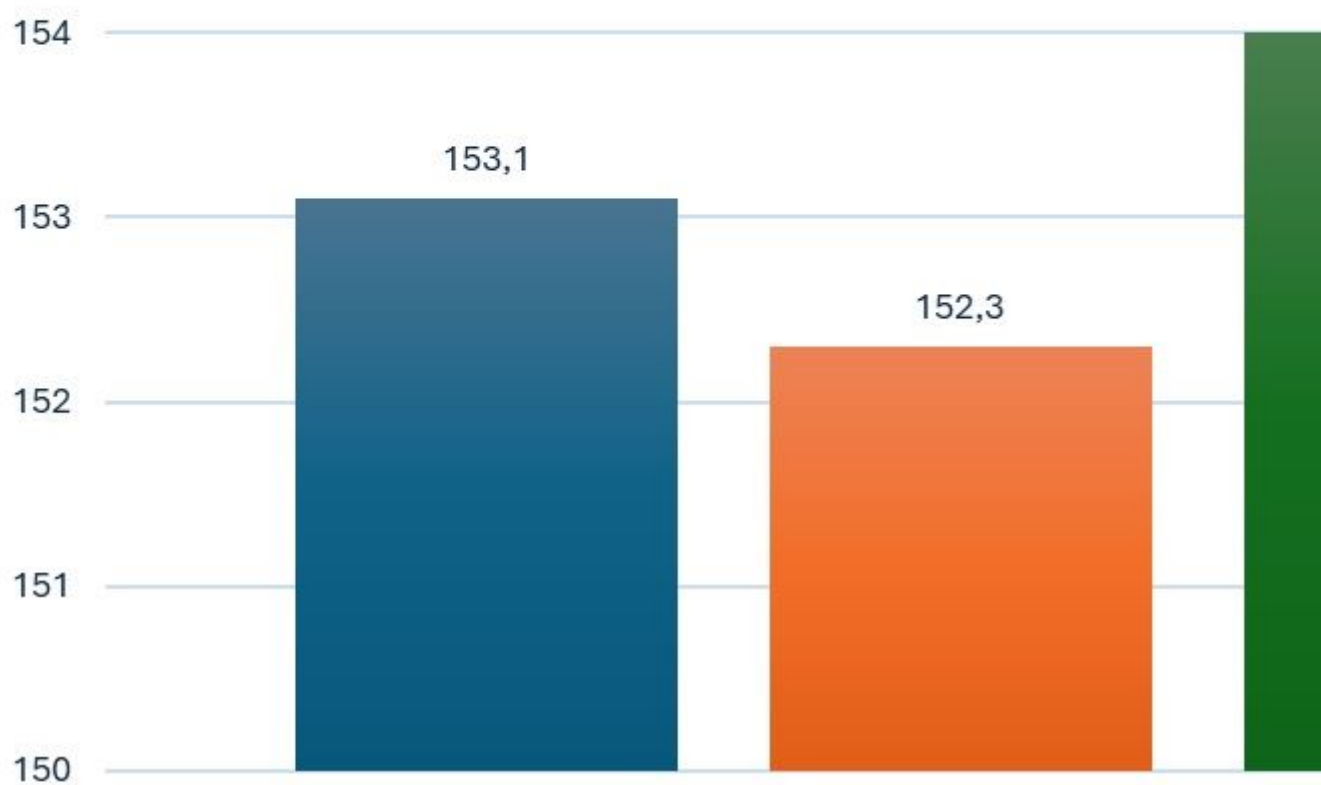
Approches et applications de la texturation par laser

Deux approches sont envisageables lorsqu'il s'agit de procéder à la texturation par laser d'une surface pour en modifier la mouillabilité : la formation d'une topographie nanostructurée, connue sous la dénomination de LIPSS (structure de surface périodique induite par laser) et la topographie dite hiérarchique (laquelle se caractérise par la formation de structures telles que des colonnes ou piliers de l'ordre du micron couverts par la nanostructure LIPSS). Ces topographies artificielles s'utilisent dans un large éventail d'applications. Pour rester dans le domaine de la mouillabilité, ces propriétés sont susceptibles de s'appliquer dans les contextes suivants : surfaces supersèches, autonettoyage, résistance à l'eau, dégivrage et applications antibuée.

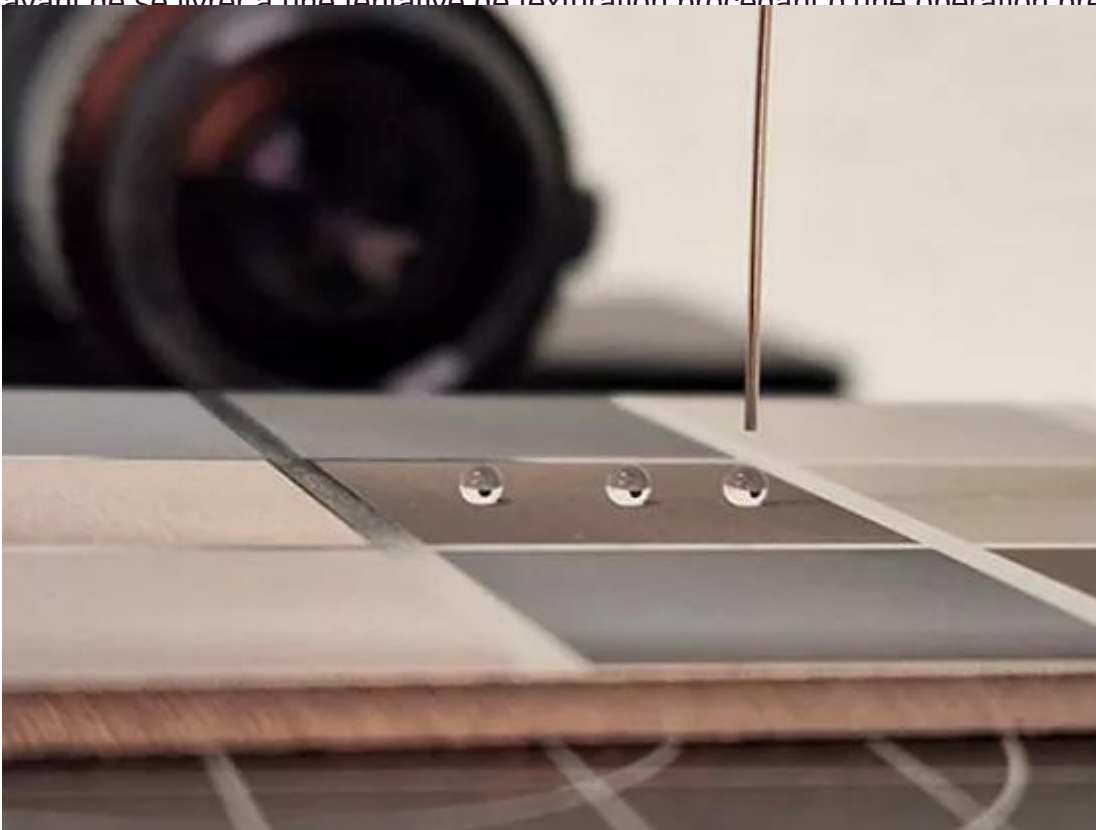
Résultats et prochaines étapes chez Sirris

Au centre Sirris, nous sommes en train de développer de nouveaux modes d'accélération du processus de texturation par laser des arbres et pièces plates. Nous ambitionnons d'aider les constructeurs de machines et fabricants de moules à répondre à la demande de surfaces superhydrophobes, et nous accomplissons des progrès significatifs dans ce sens. De récents résultats montrent qu'il est possible d'obtenir des surfaces hydrofuges et superhydrophobes avec différentes microtextures, comme le montre le schéma ci-après, comparant piliers ronds, colonnes carrées et LIPSS.

Contact Angle x Topogra



Lors des prochaines étapes de nos recherches, nous avons l'intention de développer de nouveaux modes plus rapides d'application de la texturation laser par le biais de méthodes indirectes. La texturation par laser s'applique aussi bien aux pièces métalliques qu'aux pièces en matière synthétique. Dans le premier cas, une étude du processus de laminage des pièces plates s'impose avant de se livrer à une tentative de texturation procédant d'une opération précise et reproductible.



re tâche importante
en valider la

Si vous souhaitez en savoir plus, [n'hésitez pas à nous contacter !](#)

*Cet article a été publié dans le cadre du **projet BBBC**, avec le soutien du **SPF Économie belge**.*

Plus d'informations sur notre projet de recherche sur la texturation par femtolaser pour la fonctionnalité des surfaces

[FEMTOFUNC | Fabrication de composants à fonctionnalité de surface biomimétique par texturation au laser femtoseconde](#)

Auteurs



Felipe Baroni