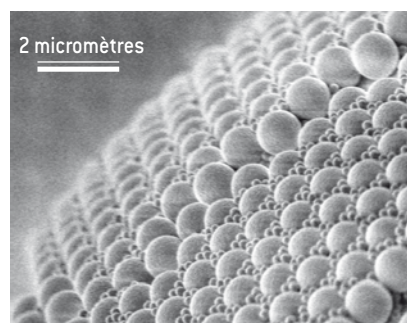
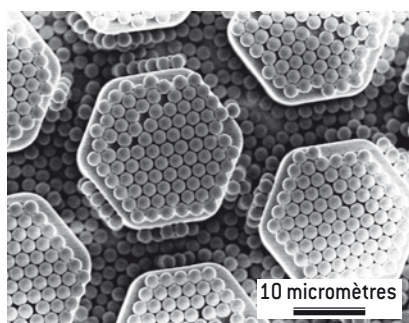
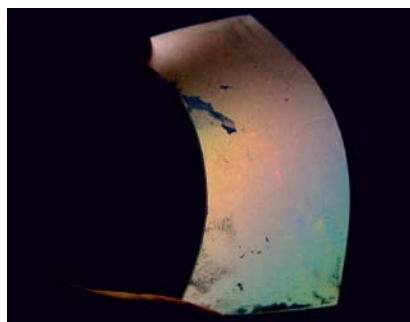
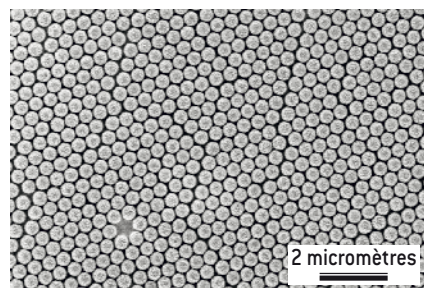
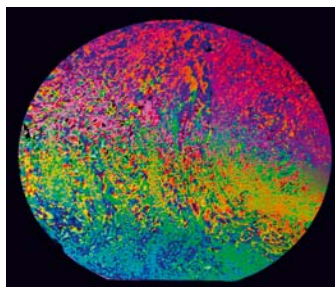
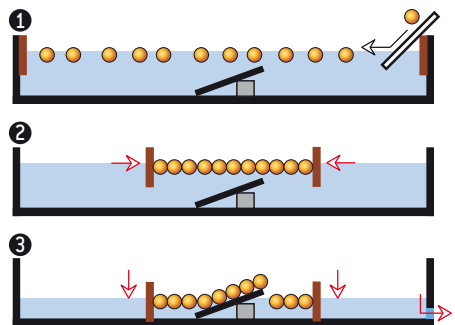


Les mini-émulsions servent aussi à revêtir des objets d'une couche de nanosphères. Pour ce faire, on dépose la dispersion de particules sur une surface d'eau recouvrant l'objet (1); les particules s'y répartissent en se liant par paquets. Cette monocouche de particules est compactée par réduction de la surface d'eau (2). Une monocouche de sphères recouvre ainsi l'objet une fois que l'eau a été évacuée (3). La méthode peut servir à revêtir un substrat de si-

licium (*ci-dessous, des interférences l'irisent*), où le microscope électronique révèle l'arrangement régulier des particules (*ci-dessous, à droite*).

On peut également déposer des structures complexes, par exemple sur une feuille de plastique souple (*en bas à gauche*), former des microcolonnes structurées (*en bas au milieu*), recouvrir une sphère de particules de tailles différentes (*en bas à droite*), etc.



Spectrum der Wissenschaft / Art for Science : Photos : D. Klinger, N. Vogel, K. Landfester

surfaces. En cela, la nature a précédé les chercheurs, puisque les ailes de certains papillons et coléoptères sont irisées, sans pour autant contenir le moindre pigment! Ces couleurs résultent d'une microstructuration des surfaces par des particules colloïdales bien ordonnées. Cette structuration transforme la surface en un réseau optique qui crée des interférences lumineuses, où sont favorisées les longueurs d'onde du même ordre de grandeur que les dimensions des particules.

Structurer des surfaces

L'effet lotus, qui fait glisser l'eau sur certaines feuilles végétales, résulte aussi de la présence à leurs surfaces de minuscules structures formant des motifs réguliers et recouverts d'une couche hydrophobe. N'y trouvant qu'un contact limité, les gouttes d'eau s'y égrenent, puis y glissent en emportant la poussière qu'elles rencontrent. Ce

type de surface autonettoyante est à l'œuvre sur certaines façades de bâtiment ou sur certains vêtements. En électronique, la structuration de surfaces à l'échelle du nanomètre est aussi intéressante pour miniaturiser des composants.

Le procédé de structuration idéal ne doit pas seulement conduire à des structures régulières et hautement ordonnées. Il doit aussi s'appliquer à de grandes surfaces, être rapide et peu coûteux, etc. Autant de contraintes difficiles à concilier. Les méthodes modernes de la lithographie à base de faisceaux d'électrons ou de rayons X permettent une structuration très précise, mais elles nécessitent des instruments très onéreux. Les méthodes moins exigeantes techniquement, telle la photolithographie conventionnelle sous rayonnement ultraviolet, sont rapides et peu coûteuses, mais leur résolution est de quelques centaines de nanomètres seulement (soit quelques micromètres).

Afin de structurer précisément des surfaces à grande échelle et à faibles coûts, nous avons développé un procédé fondé sur la cristallisation de particules colloïdales en deux dimensions. Il exploite le fait que les tailles des particules peuvent être réglées de façon précise, à l'intérieur d'un intervalle compris entre 50 nanomètres (0,05 micromètre) et quelques micromètres. Les diamètres des particules colloïdales que l'on obtient ne fluctuent que de cinq pour cent, ce qui suffit pour la plupart des applications.

Cristalliser une monocouche

De petites sphères aussi régulières se forment surtout à la faveur d'une auto-organisation, où apparaissent des structures périodiques ordonnées, dans lesquelles chaque sphère est entourée de six voisines. Il s'agit là de l'organisation naturelle d'un empilement d'oranges.

Actuellement
en kiosque



Les langues, à l'instar des espèces, naissent, vivent et meurent, parfois prématurément, faute de protection. Ce numéro dresse un état des lieux de la diversité linguistique, des menaces qui pèsent sur elle, des solutions pour sauvegarder les langues en danger... car chaque langue qui meurt emporte avec elle un fragment de l'humanité !

www.pourlascience.fr
le site de référence de l'actualité scientifique internationale



Disponible sur

