



## A Cambridge, Massachusetts, les origamis deviennent de plus en plus petits

Publié le jeudi 13 septembre 2018

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/A-Cambridge-Massachusetts-les.html>

**L'origami, nous connaissons tous cet art d'origine chinoise qui consiste à réaliser des formes plus ou moins complexes par le seul pliage une feuille de papier.**

**L'application des méthodes utilisées pour la réalisation d'origami à la fabrication de micro et nano objets est étudiée depuis la fin des années 1990 [1]. avec pour objectif de développer des méthodes simples de fabrication de micro et nano objets ayant des propriétés mécaniques ou physiques intéressantes (micro mélangeurs, propriété quantiques etc...).**

Toutefois, la réalisation de micro ou nano pliages, même simples, relève souvent du casse-tête. A cette échelle, il n'est plus possible d'utiliser des moyens mécaniques pour plier la matière. Des équipes de recherche ont mis au point de nombreux procédés différents pour contrôler le pliage des matériaux, en ajoutant, par exemple, des couches de matériaux photo ou thermo sensibles au niveau des zones à plier... Ces méthodes présentent toutefois des inconvénients majeurs, car non répandues dans l'industrie ou trop coûteuses à grand échelle.

Pour pallier à ces inconvénients, l'équipe de Nicholas Fang au laboratoire de nanophotonique et de nanofabrication 3D du MIT a décidé d'étudier une approche basée sur un cousin proche de l'origami, le kirigami ou art du papier coupé.



L'équipe de chercheurs du MIT et leurs collègues de l'académie des sciences chinoise, ont ainsi mis au point une méthode en deux étapes permettant de fabriquer de manière contrôlée et prévisible des nano-structures complexes [2]. Ces deux étapes reposent sur l'utilisation d'un procédé appelé Focused Ion Beam qui consiste à bombarder une zone précise d'un matériau avec des électrons et des ions. En contrôlant la quantité d'électrons envoyés et la taille du rayon, les chercheurs peuvent ainsi couper et exciter une fine feuille d'or. A l'issue de la phase d'excitation, les ions s'incrustent dans la feuille et induisent un pliage de la feuille d'or de manière stable et prévisible.

La stabilité et la prévisibilité de ce pliage permettent aux chercheurs de réaliser des structures complexes aux propriétés physiques contrôlées. Ils peuvent ainsi fabriquer des structures capables, en théorie, de modifier ou de filtrer les différentes composantes d'un rayon lumineux. De telles structures peuvent trouver de

nombreuses applications. Une première application pourrait être dans le domaine des télécommunications. En filtrant et en modifiant l'angle de rotation des photons à une longueur d'onde donnée, ces structures permettraient de superposer et d'isoler plusieurs données au sein d'un même rayon lumineux augmentant ainsi le débit d'information au sein d'une fibre optique. C'est d'ailleurs un des principes de la technologie mise au point au **laboratoire Kastler Brossel (CNRS, ENS, Sorbonne Université)** et commercialisé par la startup française CailLab qui a permis de battre le record du monde de vitesse de transmission d'information (10 millions de Gb/s) au sein d'une fibre optique en septembre 2017 [3].

Un autre domaine d'application possible est celui de la spectrophotométrie et du développement de détecteurs compacts permettant d'identifier de manières précises des molécules en fonction de l'impact qu'elles ont sur une onde lumineuse.

Les résultats obtenus par l'équipe de Nicholas Fang représentent un véritable pas en avant dans le domaine de la nano fabrication. Ils permettent la fabrication de manière simple de formes complexes ayant des propriétés physiques intéressantes. L'équipe doit maintenant travailler à la validation des applications possibles de cette méthode de fabrication avant de voir émerger une éventuelle utilisation à grande échelle.

---

#### Notes

[1] <https://ieeexplore.ieee.org/document/659723/>

[2] <http://advances.sciencemag.org/content/4/7/eaat4436>

[3] <http://www.cailabs.com/record-du-monde/>