

## LE ROBOT DE PRISE ET DÉPOSE LE PLUS RAPIDE AU MONDE

Des chercheurs et ingénieurs de l'université de Franche-Comté, de SUPMICROTECH-ENSMM et du CNRS, au laboratoire FEMTO-ST ont développé un robot miniature capable de manipuler des objets micrométriques, à peine visibles à l'œil nu, à des vitesses et précisions jamais atteintes. Ces travaux font l'objet d'une publication dans la revue *Science Robotics* le jeudi 25 août 2022.

L'équipe de recherche RoMoCo du département AS2M de l'institut de recherche FEMTO-ST vient de développer un robot unique en son genre. MiGriBot est un robot miniature capable de réaliser des opérations de prise et dépose d'objets submillimétriques avec des vitesses et des précisions inégalées. Il est capable de saisir et de manipuler des micro-objets à peine visibles à l'œil nu (de 40 micromètres à plusieurs centaines de micromètres,  $\mu\text{m}$ ). MiGriBot peut réaliser **720 opérations de prise et dépose de micro-objets par minute**, avec une **précision inférieure au micromètre**. Ces performances font de lui le robot le plus rapide au monde, toutes échelles confondues !

En effet, les robots industriels de prise et dépose les plus rapides ne dépassent pas les 250 cycles par minute. Le robot développé en 2018 par l'université de Harvard est d'une vitesse équivalente à MiGriBot, mais ne possède que trois degrés de mobilité et n'intègre pas la fonction de préhension. L'université de Tokyo a conçu en 2020 un robot miniature de prise et dépose mais dont la vitesse ne dépasse pas les 72 opérations par minute sur une course de 60  $\mu\text{m}$ . Le robot MiGriBot développé par l'équipe RoMoCo de FEMTO-ST est ainsi 10 fois plus rapide sur un déplacement 10 fois plus important (600  $\mu\text{m}$ ).

La vitesse et la précision sont deux enjeux majeurs dans les systèmes automatisés de production et de l'industrie du futur (ou Industrie 4.0). Ce robot servira à assembler des systèmes micro-électro-mécaniques et optiques (MEMS/MOEMS) utilisés dans l'industrie de l'électronique où les besoins en cadence de travail sont de plus en plus élevés. Grâce à sa vitesse et à sa compacité, plus de 2000 robots pourront être placés dans 1  $\text{m}^2$  pour réaliser plus d'un million d'opérations par seconde ! Augmenter les cadences permet d'améliorer la productivité et la compétitivité des industriels ce qui favorisera la relocalisation de la production en Europe, en Amérique du Nord et dans les pays à haut coût de main d'œuvre. Des applications dans l'industrie horlogère, l'instrumentation médicale, l'aérospatial, ainsi que dans d'autres domaines sont aussi possibles.

Ces travaux ont été menés dans le cadre du projet ANR MiniSoRo (ANR-19-CE10-0004) et ont été partiellement financés par Grand Besançon Métropole. Les résultats de ces travaux sont publiés le 25 août 2022 dans la prestigieuse revue *Science Robotics*.

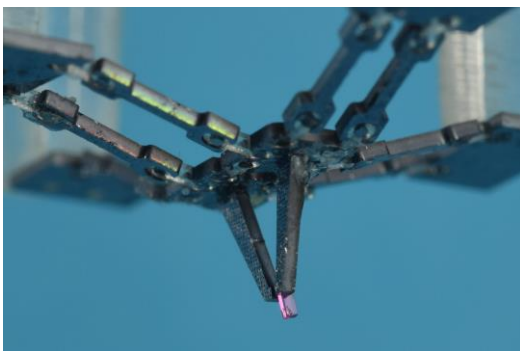
Équipe de recherche : Maxence LEVEZIEL, Wissem HAOUAS, Michaël GAUTHIER, Guillaume J. LAURENT, **Redwan DAHMOUCHE** (maître de conférence à l'université de Franche-Comté, porteur du projet et responsable de l'équipe de recherche : [redwan.dahmouche@univ-fcomte.fr](mailto:redwan.dahmouche@univ-fcomte.fr)).



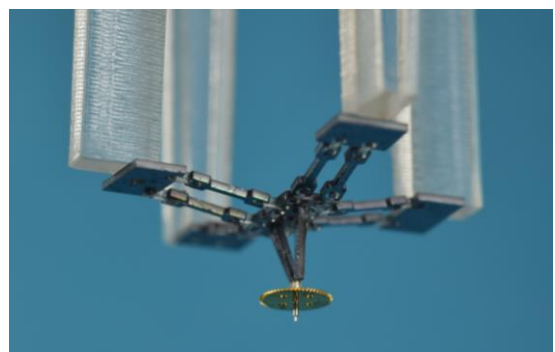
L'institut FEMTO-ST est une unité mixte de recherche, placée sous la tutelle principale du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et de l'Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC) et ainsi de l'université de Franche-Comté (uFC), de l'École Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques (SUPMICROTECH-ENSMM) et de l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard (UTBM).

## POUR ALLER PLUS LOIN :

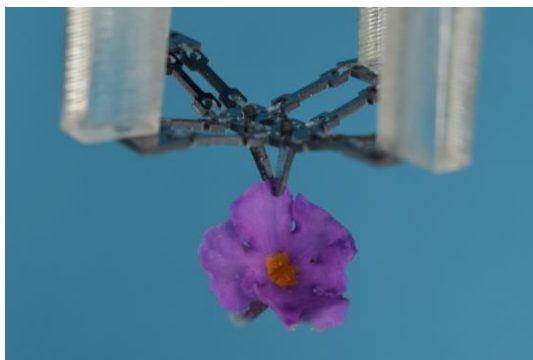
Les performances de MiGriBot sont rendues possibles grâce à son architecture originale et unique qui lui permet de saisir et de manipuler des micro-objets de 40 micromètres à plusieurs centaines de micromètres. En effet, là où les autres microrobots ont une extrémité rigide, MiGriBot repose sur un nouveau principe avec une extrémité articulée. Ce détail fait toute la différence car cette extrémité articulée permet de piloter une micropince sans aucun fil ni actionneur embarqué ! Le second avantage de ce robot est que toutes ses mobilités, y compris la micropince qui est placée sur l'extrémité articulée, sont actionnées depuis la base du robot, rendant ses parties mobiles très légères. Enfin, sa structure robotique n'occupe qu'une surface de 20 x 20 mm<sup>2</sup>. Ce niveau de compacité est obtenu en utilisant du silicium pour les éléments rigides, un polymère (polydiméthylsiloxane - PDMS) comme articulations souples et des actionneurs piézoélectriques dotés de capteurs de position. MiGriBot est donc plus léger, plus compact et plus rapide que les microrobots de manipulation déjà existants.



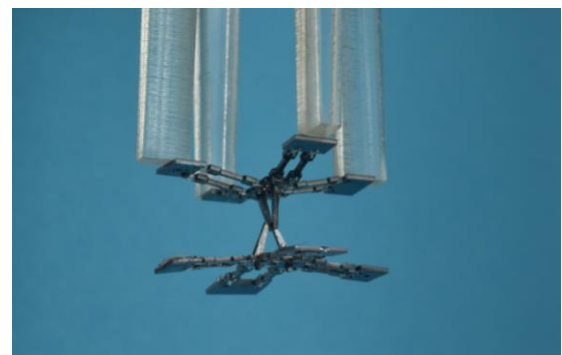
*MiGriBot tenant un composant de montre mécanique, rubis de 150µm de côté.  
Crédit : université de Franche-Comté*



*MiGriBot tenant un axe de mouvement d'horlogerie.  
Crédit : université de Franche-Comté*



*MiGriBot tenant une petite fleur.  
Crédit : université de Franche-Comté*



*MiGriBot peut aussi manipuler des objets lourds.  
Crédit : université de Franche-Comté*

### Contact presse

Juliette Fumey

[juliette.fumey@univ-fcomte.fr](mailto:juliette.fumey@univ-fcomte.fr)

06 71 28 51 29

