

QUAD-MORPHING

FICHE N° 555

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : Institut des Sciences du Mouvement-AMU-CNRS ; Institut des Sciences du Mouvement-AMU-CNRS

Domaines : Biologie, Physique

Sous-domaines : Robotique

Organisme : Institut des Sciences du Mouvement (ISM)-AMU-CNRS

Ville : Marseille

Modèle :

Matériaux :

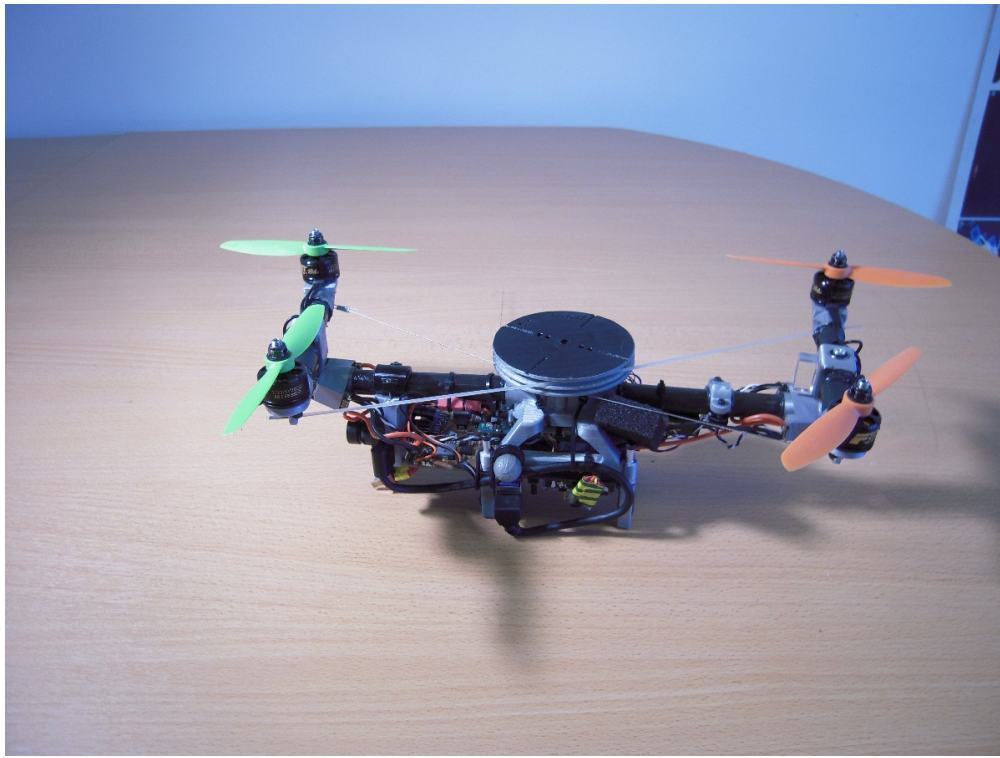
Description

Le drone volant Quad-Morphing fabriqué au laboratoire, a été développé à l'ISM, Marseille, par Valentin Rivière et Stéphane Viollet. Le quadricoptère Quad-Morphing peut réorienter ses bras pour se faufiler à travers une étroitesse de type fenêtre comme pourraient le faire les oiseaux en rabattant leurs ailes. De cette façon, ce drone volant peut réduire son envergure de 48 %. Ce drone quadrirotor a été construit à partir d'un quadrirotor classique à rotors fixes (4 hélices motorisées formant un carré). Grâce à un mécanisme mêlant câbles souples et rigides, il est capable de modifier l'orientation de ses deux bras, c'est-à-dire de les orienter parallèlement ou perpendiculairement à son axe central, et ceci en plein vol. Il parvient ainsi à réduire son envergure de moitié, à franchir un passage étroit, et à se redéployer, le tout à une vitesse très élevée pour un robot aérien (9 km/h). Ce drone quadrirotor bio-inspiré, dénommé Quad-Morphing, s'inspire de l'oiseau et possède la particularité de pouvoir se replier, puis de se déployer en vol afin de diminuer son envergure. Ce changement de forme en vol répond à la problématique de l'évitement d'obstacles en milieux encombrés. Pour cela, un servomoteur central rapide et précis permet de faire pivoter un axe entraînant des câbles flexibles et rigides pour réorienter les bras portant les paires de deux rotors à chacune des deux extrémités. Pour orchestrer ce changement de forme en vol, le drone détecte tout d'abord une étroitesse par une vision monoculaire au moyen d'une mini-caméra restituant 120 images par seconde, puis au moyen d'algorithmes de contrôle avancés se fiant à une unité de mesure inertielle à six axes (accélérations et vitesses de rotation), le drone franchit l'étroitesse de manière balistique en se repliant ultra rapidement, puis se déployant de manière méthodique pour restabiliser son assiette de vol une fois la manœuvre exécutée. Avec ce mode opératoire, le drone volant est parvenu à réduire son envergure de 48 % pour franchir une minuscule porte à la vitesse de 2,5 mètres par seconde. Le changement de morphologie ne prend que 250 millisecondes ! La modification rapide de la morphologie entraîne inexorablement une perte de stabilité en raison du changement d'inertie du drone. Ce type de morphologie reconfigurable est particulièrement pertinente pour l'exploration en milieux intérieurs ou confinés.

Utilisation

L'objet est utilisé pour la recherche à l'Institut des Sciences du Mouvement (ISM).





Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Quad-Morphing (Institut des Sciences du Mouvement-AMU-CNRS ; Institut des Sciences du Mouvement-AMU-CNRS ; Institut des Sciences du Mouvement-AMU-CNRS), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24700>, consulté le 2026-07-28