

## ROBOT LORA

FICHE N° 541

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 : version rétrofusée de l'aéroglesseur radiocommandé T-3 Typhoon (Taiyo Toy Ltd.)

Matériaux :

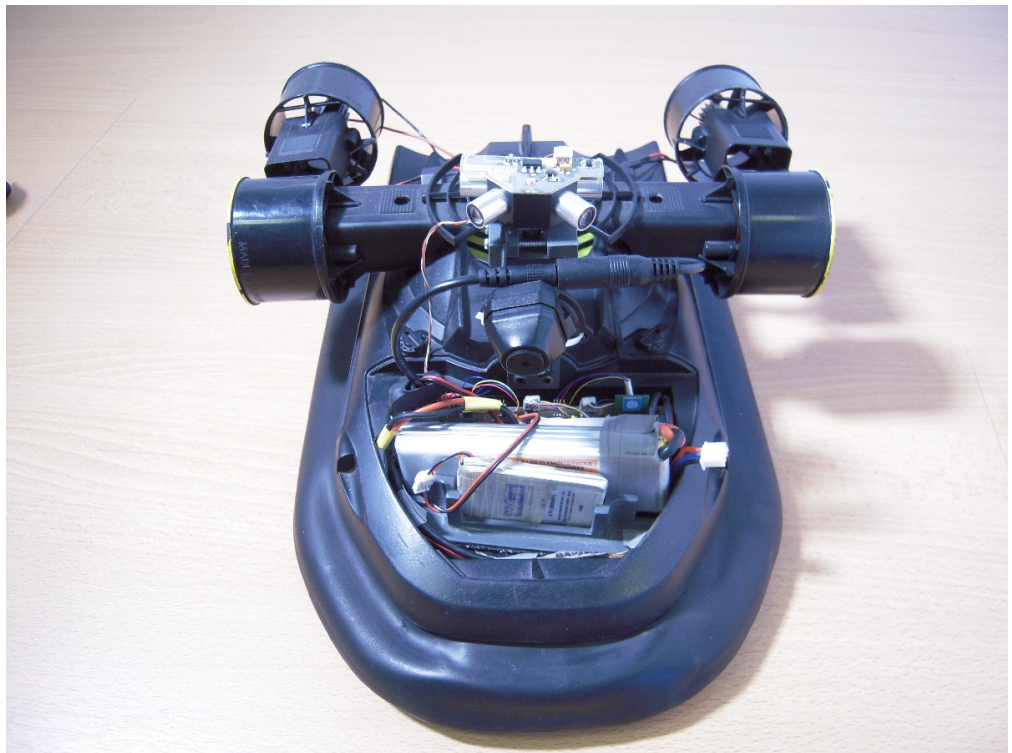
### Description

Le prototype dénommé LORA (Lateral Optic flow Regulation Autopilot), fabriqué au laboratoire sert à illustrer la capacité qu'ont les abeilles de naviguer dans un couloir grâce au flux optique latéral qu'elles perçoivent avec leur œil composé. Le robot aéroglesseur LORA est construit à partir du châssis d'un modèle d'aéroglesseur radiocommandé T-3 Typhoon (Taiyo Toy Ltd.). Quatre pousseurs, postérieurs et latéraux, lui ont été rajoutés (propulseurs de modélisme GWS EDF-50, équipés de moteur à courant continu). La turbine à air assurant le soulèvement et le glissement sans frottements de ce « véhicule aérien » est motorisée par un moteur brushless Micro Rex 220/3-3200 Flyware. Une carte électronique « moteur » pilote les pousseurs et la turbine, et une carte électronique « DEM » calcule la vitesse optique de défilement des parois en 4 points. Chacun des 4 détecteurs élémentaires de mouvement (« DEM ») fait appel à une mini-rétine (iC-HAUS LSC) placée derrière une mini-lentille optique, puis à un mini-circuit électronique réalisant le traitement (évaluation du flux optique local). Le robot LORA rend compte du comportement de navigation d'une abeille dans un couloir, comportement analysé auparavant dans maints laboratoires du monde. Ce que nous avons montré dans notre propre laboratoire c'est que l'abeille est capable, selon les conditions, non seulement de centrer son vol dans un couloir mais aussi d'en suivre plutôt l'une des deux parois. Pour rendre compte de ces observations comportementales, nous avons proposé un schéma de contrôle qui n'exige de mesurer ni la vitesse de vol ni la distance à la paroi. C'est ce même schéma de contrôle qui, une fois mis en œuvre à bord de LORA, lui permet de naviguer dans un couloir à la manière de l'abeille en vol. Ce même schéma permet d'ailleurs à LORA de rendre compte d'observations plus anciennes, où l'abeille infléchissait judicieusement sa trajectoire lorsqu'on imposait à l'une des parois de se déplacer linéairement. Comme l'abeille, LORA ajuste automatiquement sa propre vitesse d'avance lorsqu'on lui impose de pénétrer dans un couloir dont la largeur se réduit en V. Ce succès robotique laisse penser qu'un schéma de contrôle visuo-moteur semblable est mis en œuvre par l'abeille à partir de ses neurones détecteurs de mouvements qui analysent le flux optique. Pour se déplacer, le robot utilise ses 2 pousseurs de côté qui lui permettent de se déplacer latéralement. Les 2 pousseurs arrière lui permettent de s'orienter et d'avancer dans le tunnel. Pour son système de perception, il a à son bord principalement 4 détecteurs élémentaires de mouvement (DEM), deux qui perçoivent la vitesse de défilement de la paroi à droite et deux de l'autre qui perçoivent la vitesse de défilement de la paroi à gauche. Ce robot va avancer et suivre la paroi par exemple de droite grâce à ses détecteurs de mouvement situés à droite et ainsi percevoir cette vitesse de défilement, c'est-à-dire le flux optique de translation à droite. Ce flux optique de translation à droite va être comparé à la consigne de flux optique de translation pour décider de s'éloigner ou de se rapprocher de la paroi suivie. Ainsi, le robot va automatiquement suivre une paroi, même si celle-ci est oblique. Il y a une deuxième boucle de contrôle qui est à bord cette fois pour contrôler la vitesse du robot. Notamment lorsqu'on arrive dans une étroitesse, les détecteurs élémentaires de mouvement à droite et à gauche vont avoir tendance à mesurer des vitesses optiques plus importantes, ce qui signifie que le passage est encombré (i.e., se rétrécit). Pour maintenir une vitesse adaptée à ce passage, la somme de ces vitesses de défilement optique à droite et à gauche va traduire cette étroitesse de passage. C'est cette somme qui va être régulé par le contrôle d'avance du robot afin de diminuer la vitesse du robot qui va petit à petit ralentir dans cette étroitesse lorsque le point de construction sera passé et que le passage sera plus dégagé, le robot va accélérer pour maintenir cette somme du flux optique à droite et à gauche, toujours à un même niveau constant.

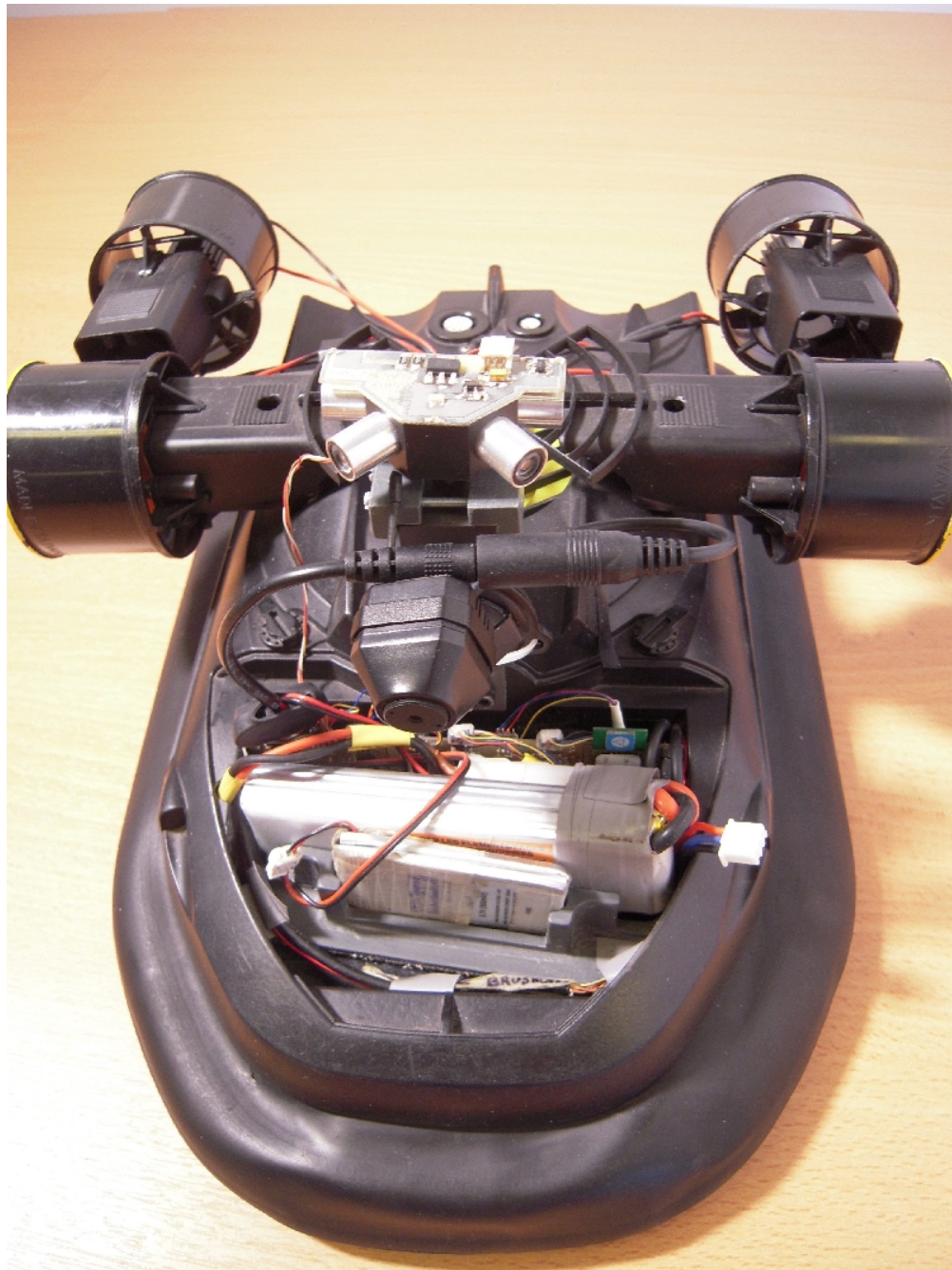
### Utilisation

LORA est un robot qui a été développé au laboratoire par Frédéric Roubieu, Stéphane Viollet, Nicolas Franceschini, Julien Serres et Franck Ruffier, avec l'aide de Marc Boyron et

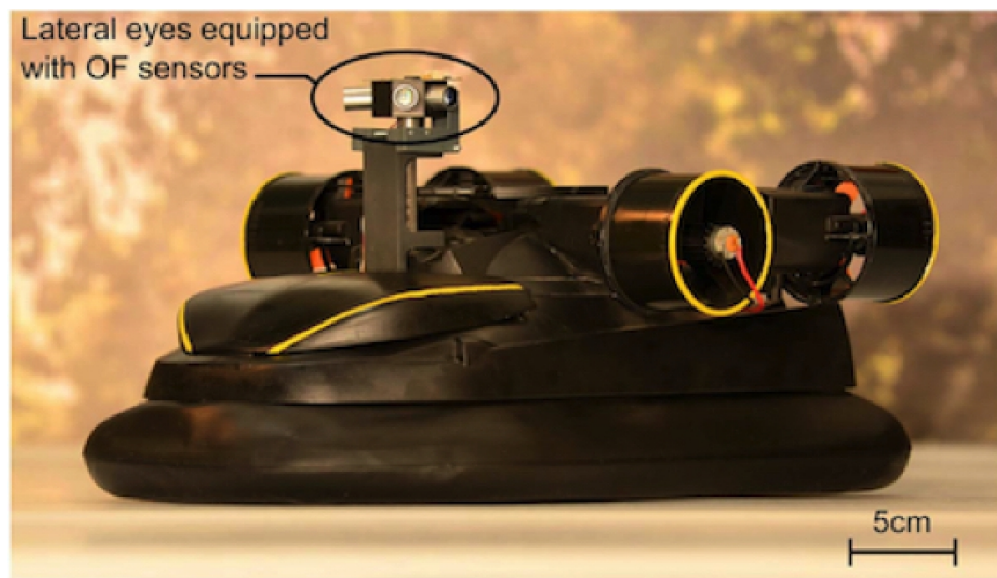
de Julien Dipéri. L'objet est utilisé pour la recherche à l'Institut des Sciences du Mouvement (ISM).







Lateral eyes equipped  
with OF sensors



**Pour nous citer :**

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Robot LORA (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=24686>, consulté le 2026-07-28