

MICROSCOPE-TÉLESCOPE

FICHE N° 546

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

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

Domaines : Biologie, Physique

Sous-domaines : Optique, Robotique

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

Ville : Marseille

Modèle :

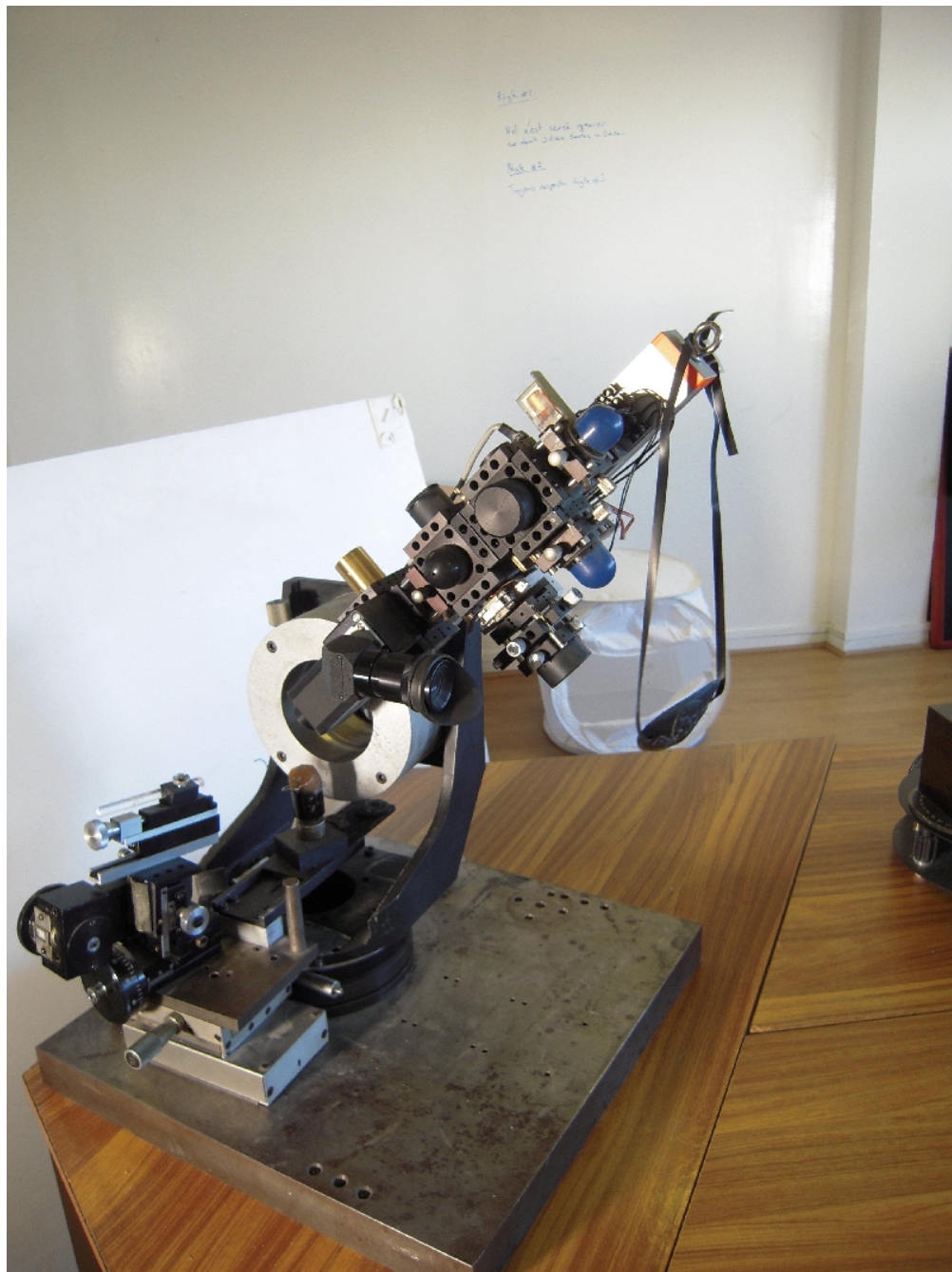
Matériaux :

Description

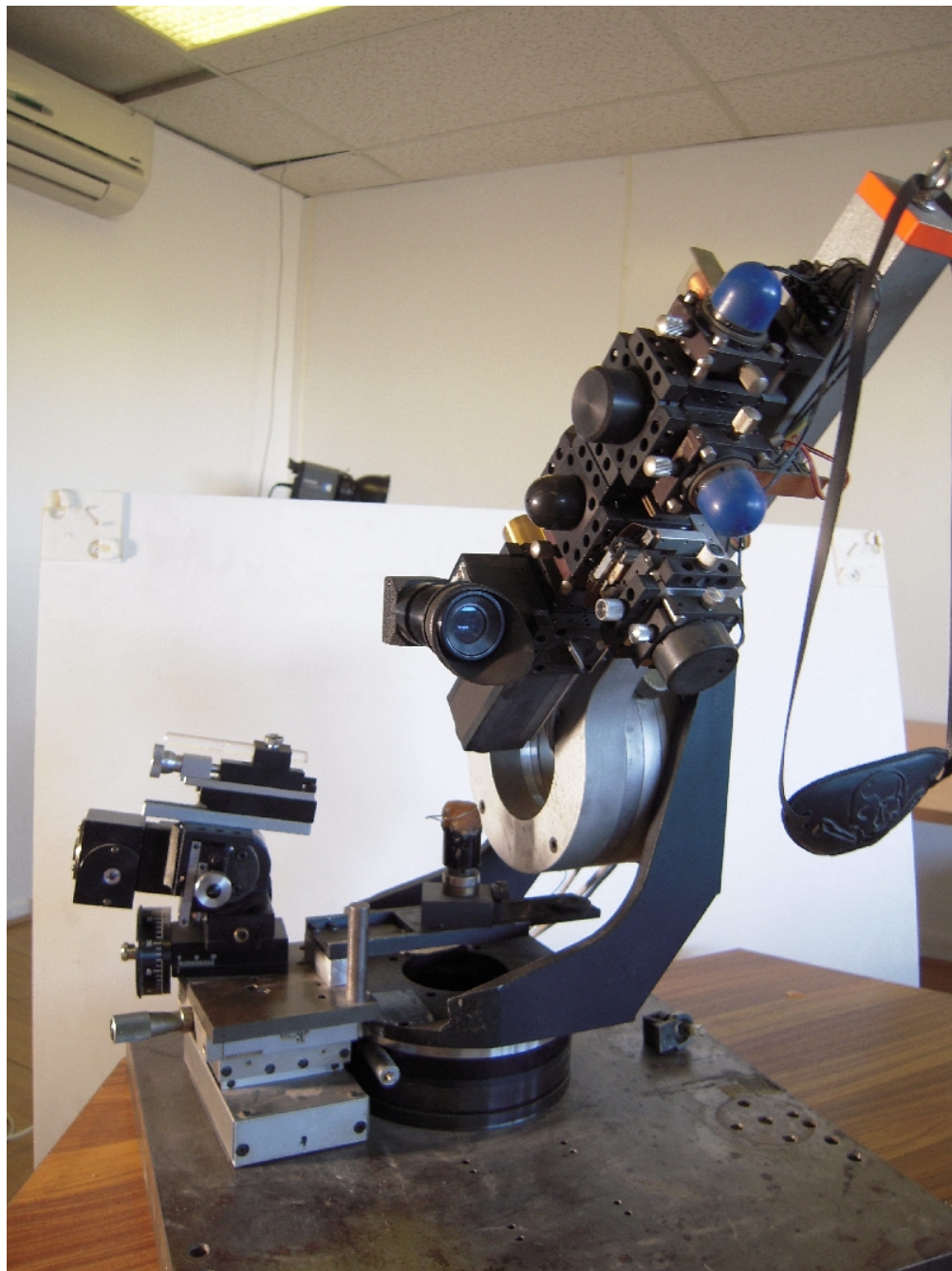
Le microscope-télescope a été développé au laboratoire par Nicolas Franceschini de 1980 à 1981, avec l'aide de Jean Roumieu, pour étudier le mécanisme élémentaire de la vision du mouvement chez la mouche domestique, dont chacun des 2 yeux composés possède 3000 facettes. L'appareil est orientable en site et en azimut, et il est équipé d'un levier permettant de basculer d'une fonction à l'autre. En tant que microscope l'appareil permet de choisir optiquement une facette (diamètre 30 μm), et en tant que télescope, il permet de voir les 7 photorécepteurs de la facette en question (diamètre : 1,5 μm), et de les éclairer individuellement avec d'infimes spots lumineux. Couplé à l'enregistrement du signal électrique unitaire (impulsions nerveuses) délivré par un neurone identifiable, sensible au mouvement (le neurone H1), cet appareil nous a permis d'analyser in vivo le mécanisme élémentaire de la vision du mouvement, en éclairant séquentiellement 2 photorécepteurs dans une même facette - ce qui revient à produire un « mouvement apparent » le plus élémentaire qui soit. Le microscope-télescope a été construit à partir d'éléments optiques (lentilles achromatiques, supports et tiges) de Spindler & Hoyer, de lampes miniatures de forte luminance, et de micro-obturbateurs électromagnétiques construits sur place. L'ensemble de l'appareil, monté sur un support en forme de bielle, peut être orienté en site et en azimut grâce à deux plateaux tournants micrométriques. La mouche, fixée par quelques gouttes de cire sur un mini-support en téflon est amenée par un micromanipulateur X-Y-Z à l'intersection des axes de rotation de l'appareil, après qu'on ait réussi à capter le signal du neurone H1, grâce à une microélectrode de tungstène isolée jusqu'à la pointe. Le « micro mouvement apparent » est perçu par la mouche. Il est traité localement par une série de quelques neurones, qui convergent en particulier sur le neurone H1, situé dans la lobula plate (3ème ganglion optique). Malgré son large champ visuel, H1 reste sensible à l'infime stimulus que représentent les 2 uniques photorécepteurs illuminés successivement dans une même facette (2 parmi les $8 \times 3\,000 = 24\,000$ photorécepteurs de l'œil). En ajustant le temps entre les éclaircissements successifs des 2 photorécepteurs, il a été possible d'analyser finement la dynamique du mécanisme. En présentant aux 2 photorécepteurs une séquence d'illumination ou une séquence d'extinction, ou encore une séquence mixte (illumination de l'un = ON, suivie de l'extinction de l'autre = OFF) on a pu, mettre en évidence, dès 1986, l'existence de deux voies parallèles et indépendantes, ON et OFF, au sein du mécanisme neuronal élémentaire de la vision du mouvement chez la mouche. Ce principe a été jugé si important qu'il a été repris à bord de nos détecteurs de mouvement électronique dès 1989. Ont participé à ces découvertes : Alexa Riele, Agnès Le Nestour et Nicolas Franceschini.

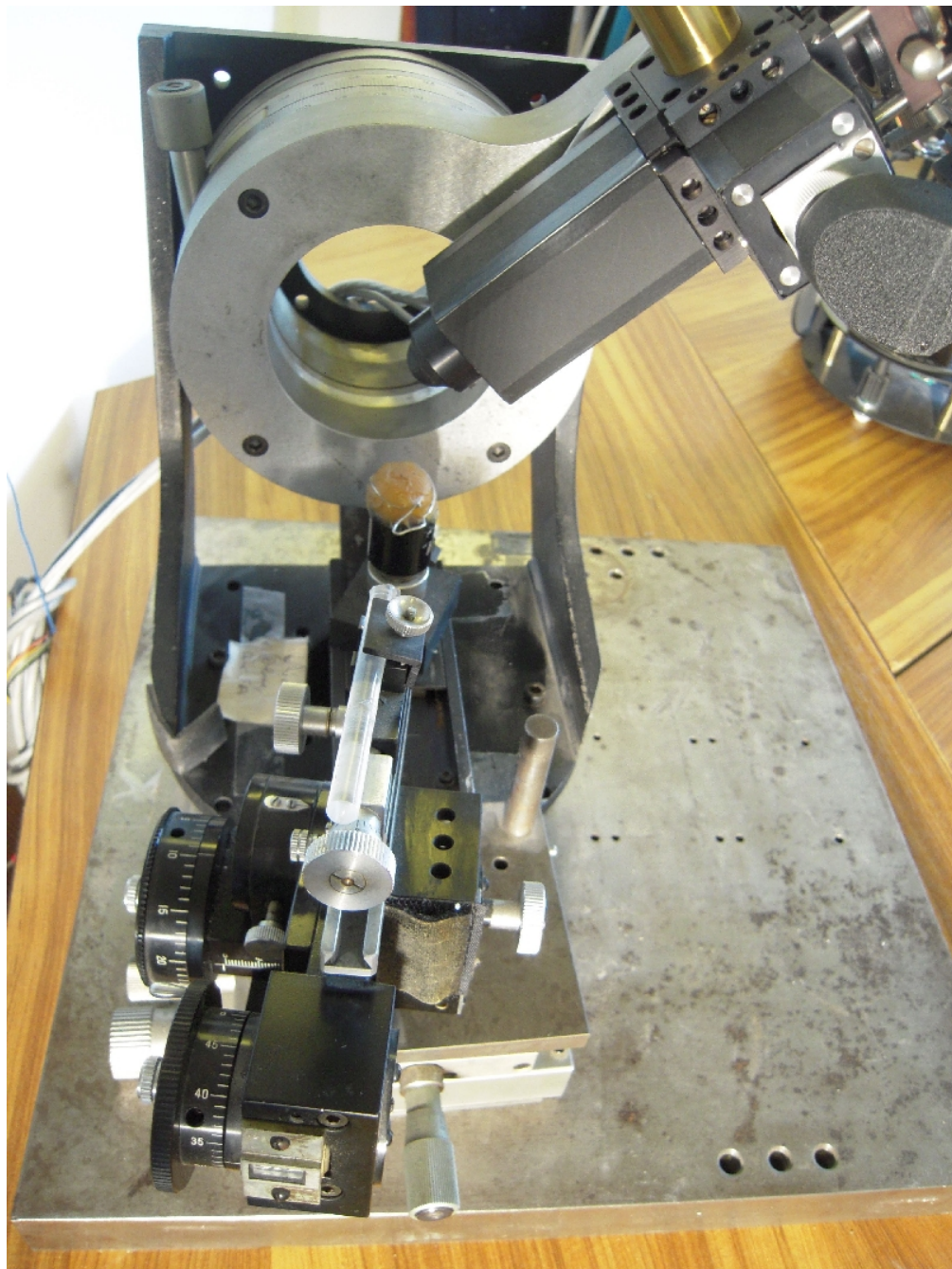
Utilisation

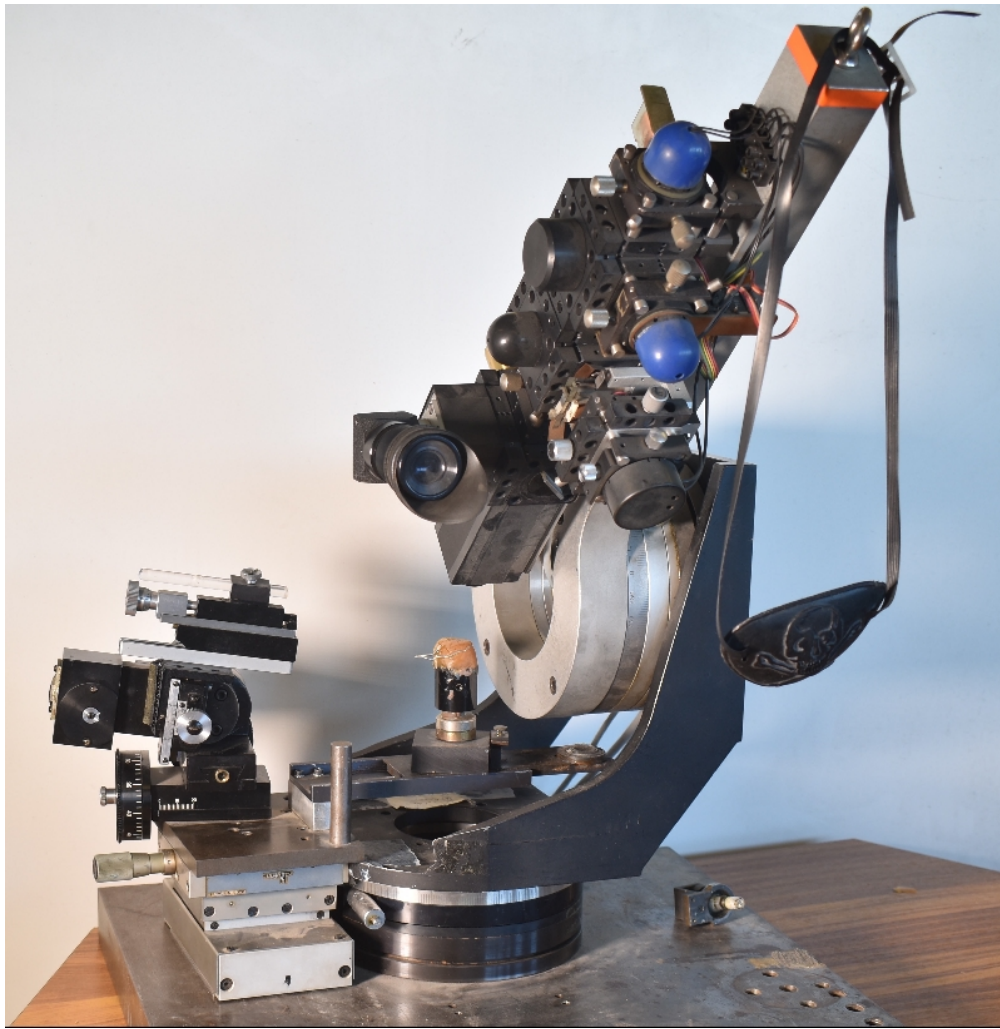
L'objet conçu dans le laboratoire, est utilisé pour la recherche à l'Institut des Sciences du Mouvement (ISM).











Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Microscope-télescope (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=24691>, consulté le 2026-07-28