

Fiche de stage

Sujet du stage : Navigation résiliente sur terrains précaires avec un Ballbot

Encadrant·e·s : Dr. Dario Sanalidro, Prof. Guillaume Morel

Date de début du stage : Mars 2026

Durée du stage : 6 mois

Niveau d'études souhaité : *Informatique, automatique, mécatronique, électronique, robotique ou domaines apparentés*

Laboratoire d'accueil : ISIR (*Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique*), Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

Personne à contacter

Prénom Nom : Dario SANALITRO

Email : sanalidro@isir.upmc.fr

Envoyer votre candidature par mail, avec [sujet du stage] en objet, un CV et une lettre de motivation.

Date limite de dépôt de la candidature : 20 Février 2026

Description du stage (en français)

Résumé : Cette proposition de stage décrit un projet de recherche visant à doter un ballbot de la capacité de surmonter les obstacles qu'il pourrait rencontrer lors de sa navigation. L'objectif de ce travail est de définir les actions de contrôle optimales pour franchir un obstacle fixe au sol, en tenant compte de la vitesse du robot, de l'angle d'approche du robot par rapport à l'objet, et des variations d'inertie du robot (par exemple via le mouvement des bras).

La méthodologie proposée implique une analyse préliminaire des paires action-senseur optimales en mesurant la distance par rapport à l'équilibre, l'accélération des moteurs au niveau de la base, tout en réalisant plusieurs simulations/expériences à différentes vitesses, angles d'approche et variations d'inertie. Une fonction de récompense ad hoc sera mise en œuvre afin d'évaluer les paires action-senseur optimales.

Les résultats attendus incluent l'identification d'une série de conditions permettant la réussite des manœuvres.

Objectifs du stage : Les principaux objectifs de cette thèse pourraient être de réaliser un ensemble de simulations/expériences afin d'évaluer : 1) les mesures pertinentes pour le problème, 2) les actions de contrôle à entreprendre, 3) la fonction de récompense permettant de vérifier qu'un obstacle a été franchi.

Profil recherché : Étudiants en master (M2)

Sous la co-tutelle de :

Compétences requises : Théorie du contrôle, Robotique, Programmation (Python, C++, ROS 2, Matlab/Simulink)

Internship description (in English)

Subject: Resilient Navigation in Precarious Terrains with Ballbots

Abstract: This internship proposal outlines a research project aimed at providing a ballbot with the capabilities of overcoming obstacles that it could encounter while navigating. The objective of this work is to define optimal control actions to overcome a fixed obstacle on the ground considering the robot velocity, the robot approaching angle w.r.t. the object, the robot inertia changes (e.g. through arms movement). The proposed methodology involves a preliminary analysis of optimal sensory-motion action pairs by measuring distance from the equilibrium, acceleration of the motors at the base level while performing several simulations/experiments at different speeds, approaching angles and inertia changes. An ad-hoc reward function will be implemented to evaluate the optimal sensory-motion action pairs. Expected outcomes include the identification of a series of conditions for which the maneuvers will be successful.

Internship Objectives: The main objectives of this thesis could be to perform bunch of simulations/experiments to evaluate the measurements interesting for the problem, the control actions to take, the reward function to assess that an obstacle has been overcome.

Required Profile: Master's Students (M2)

Required skills : Control Theory, Robotics, Programming (Python, C++, ROS 2, Matlab/Simulink)