

## Beach Poly'Bot

### Introduction

Dans le cadre de notre projet 2024-2025, l'objectif principal est de développer les capacités de navigation du Beach Poly'Bot.

Le projet vise à intégrer plusieurs technologies avancées, dont un capteur LIDAR pour la cartographie et l'évitement d'obstacles, un système de positionnement amélioré par un filtre de Kalman pour une localisation précise, ainsi qu'une caméra pour l'identification visuelle d'objet ou de personne en temps réel.



### Description du projet

Le projet Beach Poly'Bot vise à concevoir un robot autonome doté de capacités de navigation, de cartographie et de reconnaissance d'objets en temps réel.

Le LIDAR, modèle RPLIDAR A1, permet au robot de « voir » en balayant son environnement à 360 degrés pour détecter et mesurer les distances des objets qui l'entourent. Les données obtenues sont transformées en une carte 2D de l'espace local, essentielle pour permettre au robot d'éviter les obstacles grâce au middleware ROS.

Nous voudrions également intégrer un filtre de Kalman, qui fusionne les informations du GPS et de l'accéléromètre, le robot améliorera sa précision de positionnement en continu. Ce filtre joue un rôle crucial dans la réduction des incertitudes inhérentes aux données GPS, fournissant ainsi une localisation plus fiable en sachant qu'il a une précision de 2m, même dans des zones où le signal GPS peut être faible ou perturbé.

En parallèle, la caméra installée sur le robot, combinée avec des algorithmes de traitement d'image et de reconnaissance d'objets, confère au système une capacité de détection visuelle avancée. Cette fonctionnalité est pensée pour des applications de surveillance, permettant au robot d'identifier et de suivre des cibles prédéfinies ou des anomalies dans son environnement. Des algorithmes basés sur OpenCV sont utilisés pour l'analyse d'image, incluant des techniques de détection de contours et de segmentation, tandis que des modèles de machine learning facilitent la reconnaissance d'objets spécifiques.



Figure 1 - RPLIDAR A1

## Etat d'avancement

Le projet avance conformément au planning initial. Nous avons récemment reçu le LIDAR RPLIDAR A1. Actuellement, nous procédons à son installation sur la plateforme du robot, en l'associant à un Raspberry Pi 3B+ (qui ne suffira peut-être pas), pour gérer la capture et le traitement des données de distance. Pour accueillir ce nouveau composant, nous avons dû adapter la conception du robot pour y ajouter une plateforme afin d'y installer les nouveaux composants de notre projet.

En parallèle, nous avons terminé l'implémentation du filtre de Kalman pour le système de localisation. Les premiers tests montrent une réduction significative de l'incertitude de localisation, rendant le robot plus apte à effectuer des déplacements fluides et sûrs dans des environnements variés.

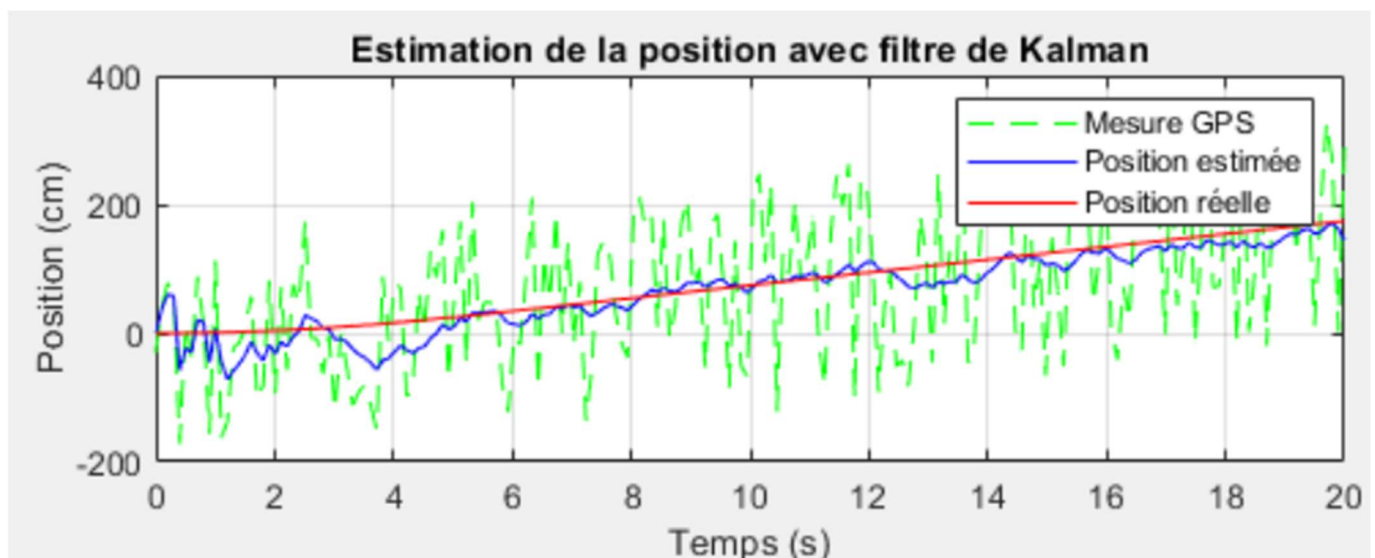


Figure 2 - Résultat du filtre

## Ce qu'il reste à faire

Pour finaliser le projet, il nous reste à accomplir certaines tâches :

L'intégration logicielle du LIDAR pour obtenir une cartographie en temps réel de l'environnement du robot.

La caméra devra également être installée, suivie de la mise en œuvre des algorithmes de reconnaissance d'objets basés sur OpenCV et de modèles de machine learning pour permettre la détection de déchets.