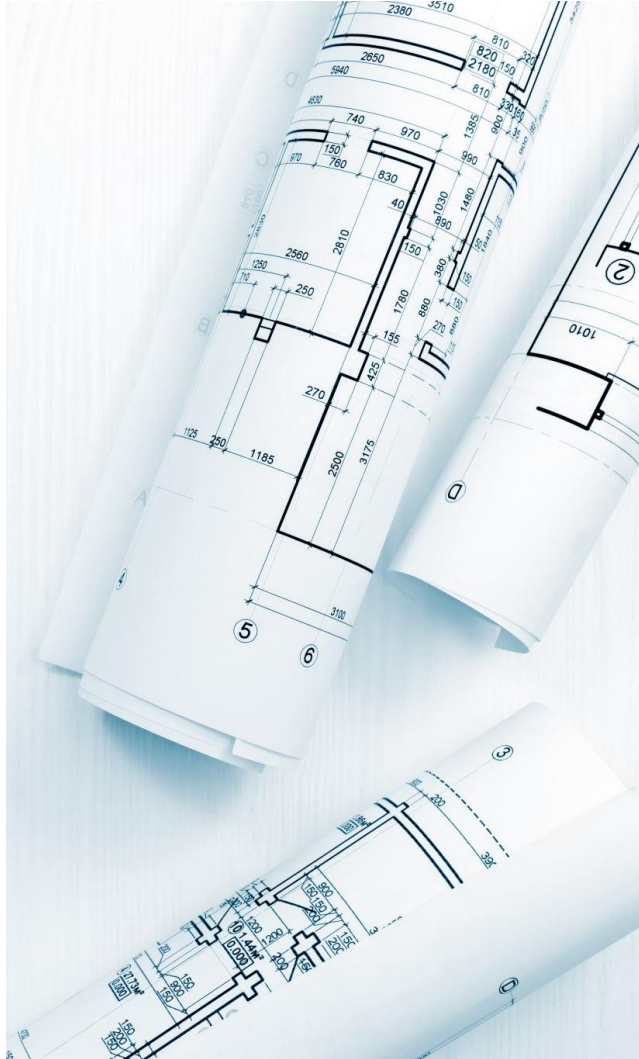




André Loïc, Iovino Rémi

Le Poly'roomba: robot aspirateur autonome



Plan de soutenance

1. Présentation du projet
2. Cahier des charges et calendrier prévisionnel
3. Fonctionnement général du roomba
4. Détails techniques de fonctionnement :
 - Modélisation 3D et matériaux utilisés
 - Mécanisme des brosses
 - Alimentation des modules électroniques
 - Fonctionnement des moteurs et direction
 - Algorithme de cartographie
5. Mise en service / test du roomba
6. Conclusion

1.Présentation générale

Objectifs visés pour la fin du projet:

- Développer un robot aspirateur autonome
- Aspirer poussière / petits déchets
- Capable de modéliser la pièce
- Couvrir toute la surface
- Détecter un obstacle et adapter la trajectoire
- Capacité de stockage pour plusieurs heures d'aspiration

2. Calendrier prévisionnel et cahier des charges

1. Calendrier prévisionnel initial

- Avant commencement du projet, étape de réflexion déroulement projet
- Vision ensemble et répartitions des tâches
- Malgré tout, le planning n’a pas été respecté dans son intégralité du fait de nombreux problèmes techniques
- Par une augmentation charge de travail personnel aboutissement du projet



Diagramme Gant prévisionnel

2. Cahier des charges

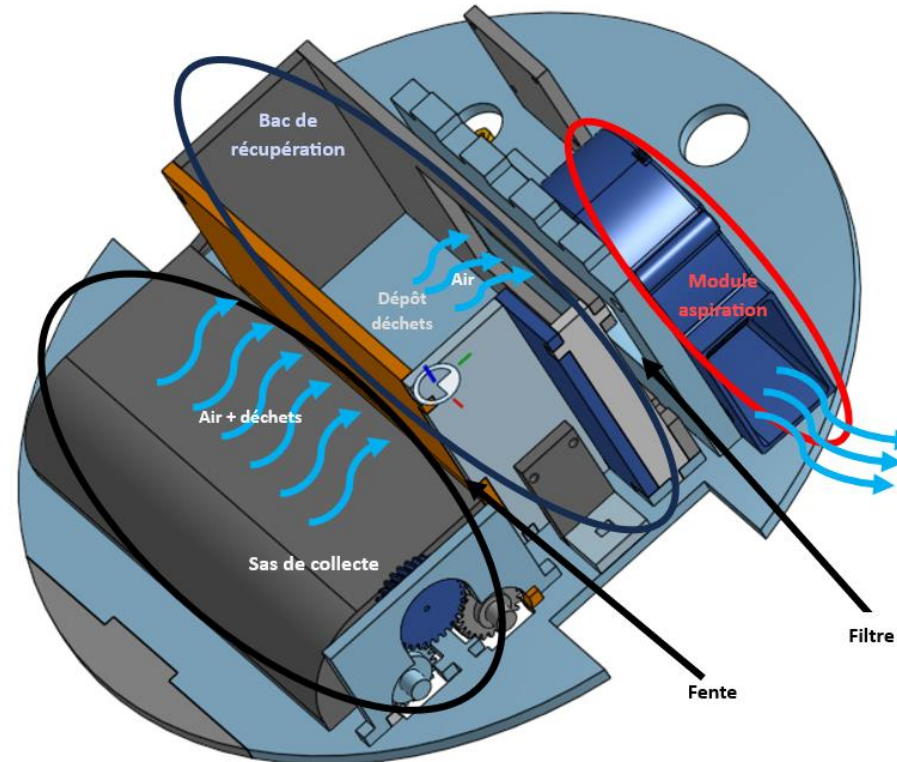
- Réflexion sur le matériel utilisé, dimensions du roomba et solutions techniques envisagées
- Permis un grand gain de temps sur l'ensemble projet
- Voir:
 - [github/documentation/cahier des charges](#)
 - [Github/documentation/matériel utilisé](#)

2. Calendrier prévisionnel et cahier des charges

3. Fonctionnement du roomba

1. Schéma fonctionnel aspiration du roomba

- Module aspiration génère courant d'air traversant bac et sas de collecte
- Entraîne aspiration des déchets collectés par brosses principales
- Poussière passe dans bac par une fente
- Filtre empêche les débris d'entrer dans ventilateur
- Dépôt déchets dans le bac
- Air évacuée par module d'aspiration

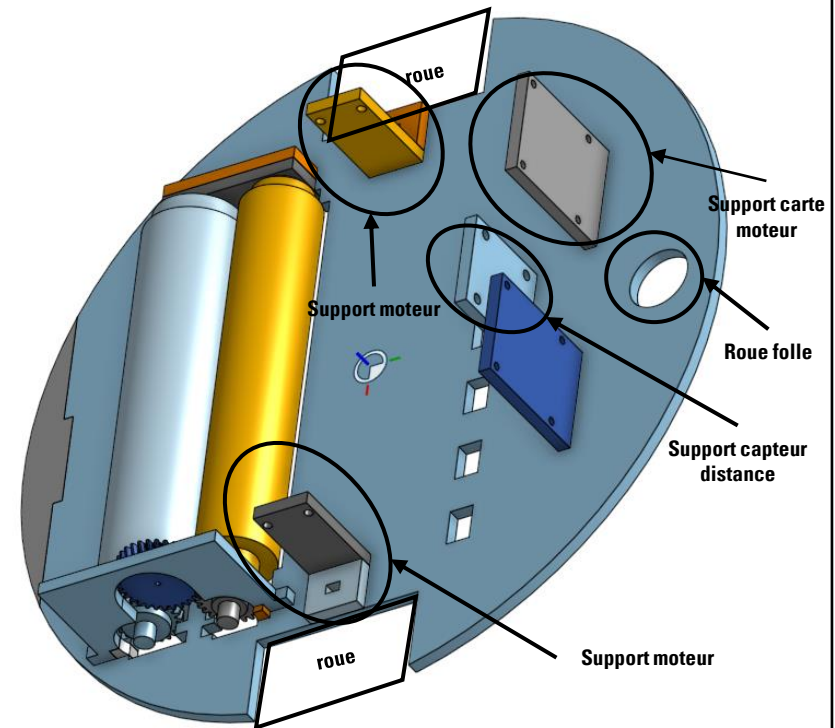


Modélisation 3D:Vue de dessus

3. Fonctionnement du roomba

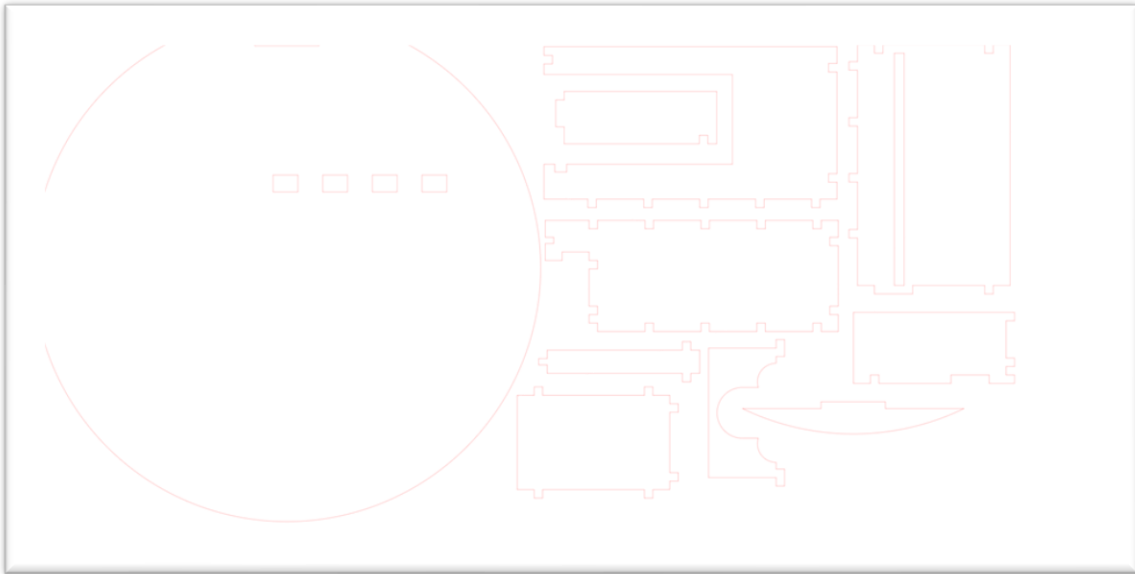
1. Schéma fonctionnel déplacement/ direction du roomba

- 2 roues motrices centrées sur le centre du roomba
- Fixées sur 2 moteurs DC , reliés à une carte moteur et fixés sur des supports
- Roue folle avant du châssis permet la stabilité de l'aspirateur
- Capteur de distance fixé à un support à exactement 8cm de l'extrémité de la base (zone morte du capteur)



Modélisation 3D:Vue de dessus

4. Détails techniques



Fichier SVG
châssis et pièces

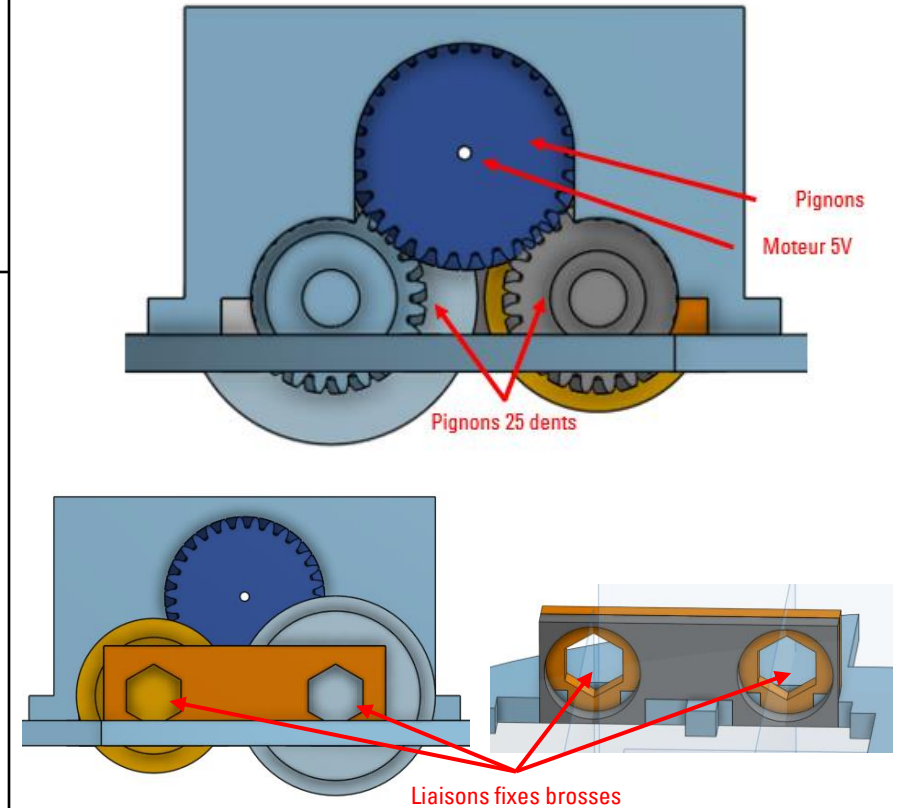
1. Modélisation 3D et matériaux

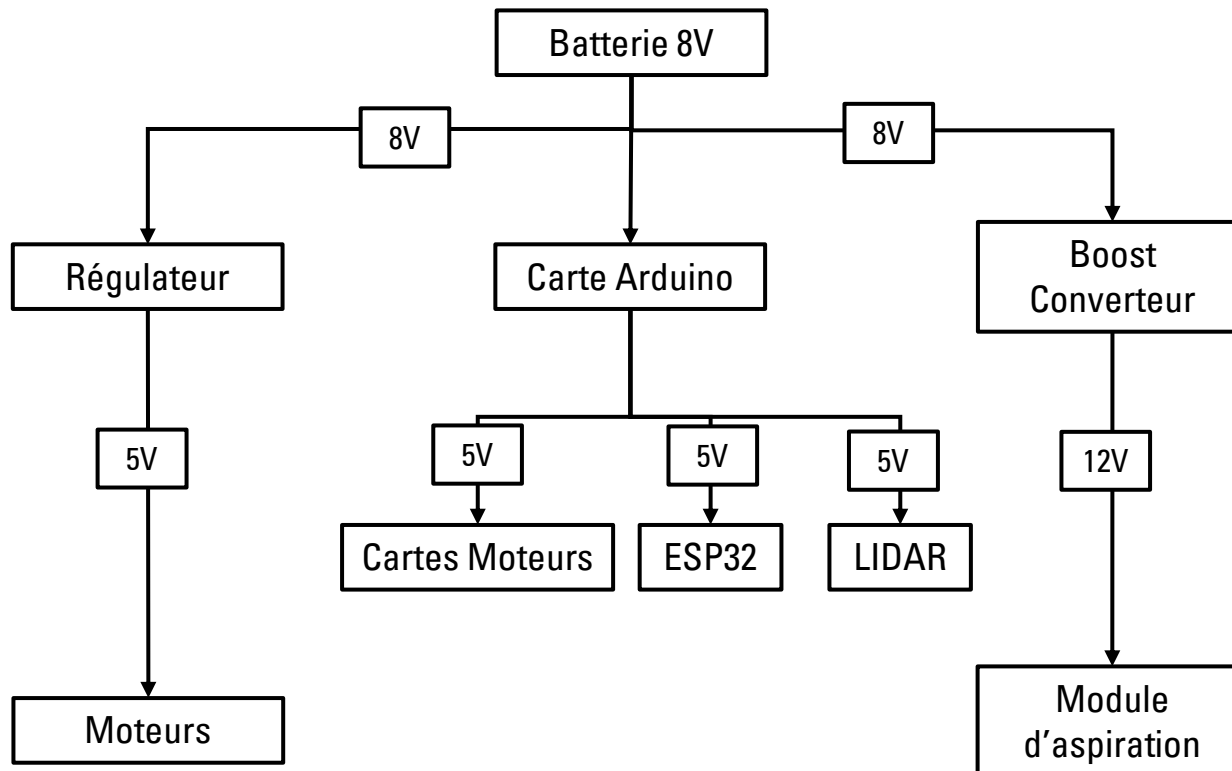
- Logiciel de modélisation: Onshape
- Découpe laser sur bois (épaisseur 5mm)
 - Pièces imposantes, faciles à dimensionner/adapter
 - Système de « clipage » : fixer composants sur châssis
- Impression 3D:
 - pièces aux formes dimensions spécifiques (cache brosse)
 - Pièces nécessitant précision (engrenages/ filtre protection)
- Objectifs de ces choix:
 - Obtenir structure légère
 - Pièces fixes: pas de mouvement avec déplacement

4. Détails techniques

2. Mécanisme des brosses

- Achat brosses car impossible à désigner/fabriquer
- Mécanisme de la brosse auxiliaire:
 - Brosse reliée moteur 5V orienté verticalement
- Mécanisme brosses principales:
 - Brosses liaison fixe d'un côté
 - Mécanisme d'engrenages alimenté moteur 5V
 - Moteur relié directement sur l'alimentation
 - Rotation des pignons fixés aux 2 brosses



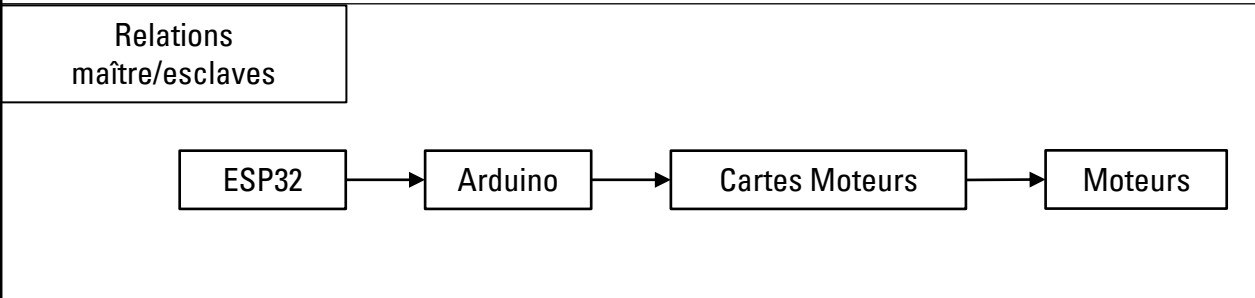
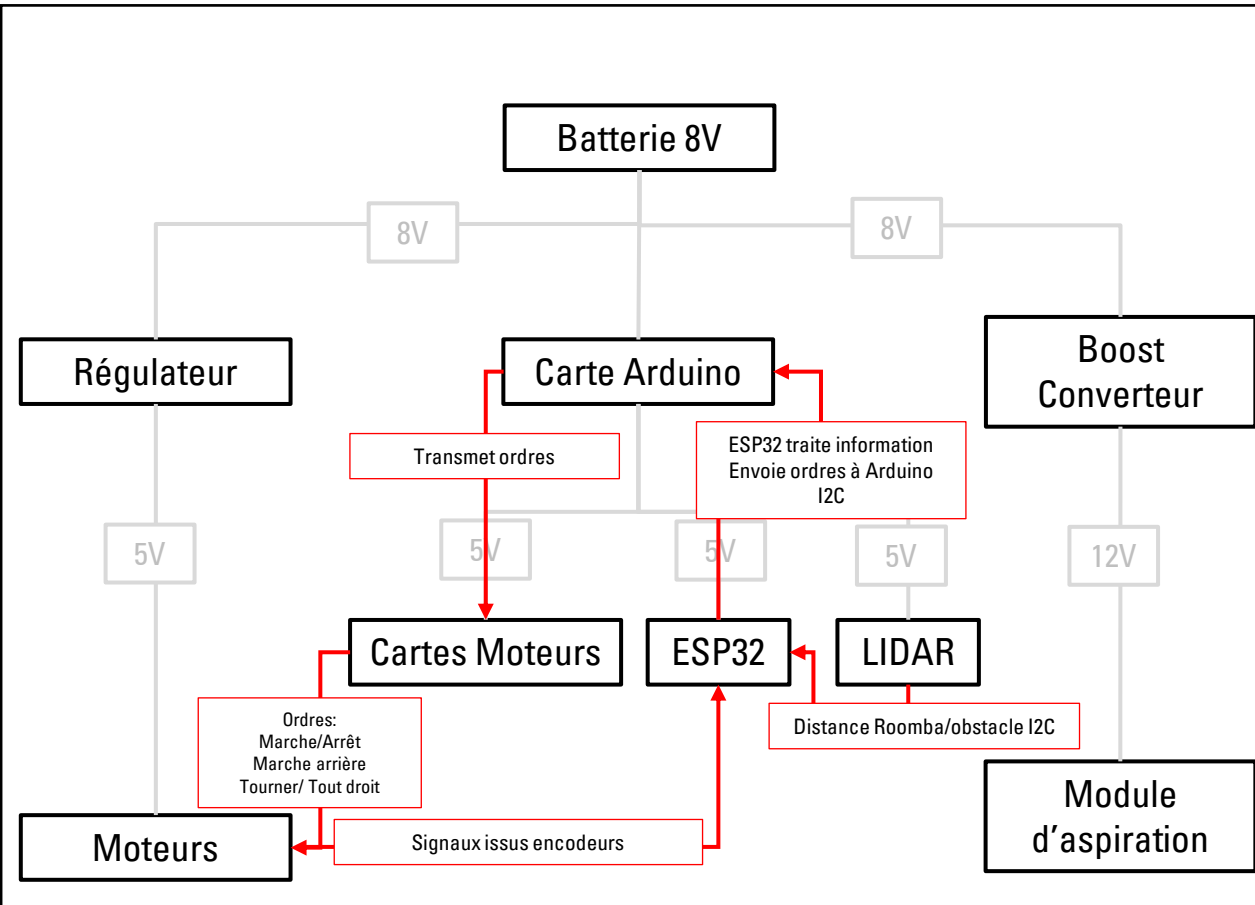


4. Détails techniques

3. Mobilité et cartographie

1. Schéma d'alimentation des composants

- Batterie lithium (4 piles) délivrant tension comprise (7,4V-8,4V)
- Alimente directement le module d'aspiration auquel on a ajouté en amont un convecteur de tension (boost du module)
- Alimente 4 moteurs après diminution tension par régulateur
- Reliée VIN de l'arduino qui alimente:
 - Le capteur LIDAR (capteur de direction)
 - Carte ESP32
 - Alimente les cartes moteurs (5V)



4. Détails techniques

3. Mobilité et cartographie

2.. Schéma interactions entre les composants

- Lidar communique permanence ESP pour indiquer distances objets (I2C) stocker en mémoire par ESP mapping
- Moteurs communiquent informations sur la distance parcourue (détail section 4.3.4)
- ESP traite les informations et envoie des ordres Arduino (I2C)
- Carte Arduino transmet ordres cartes moteurs
- Moteurs roues exécutent, changement de mode:
 - Marche/Arrêt
 - Marche arrière
 - Tourner
 - Tout droit

4. Détails techniques

3. Mobilité et cartographie

3. Détails fonctionnement et communication des moteurs (roomba mode cartographie)

- Moteurs DC émettent des pulsations en fonction de la position radiale de l'axe
- Pulsations se traduisent par 2 signaux envoyés sur le PIN A et B (960 pulsations tours)
- En mesurant la fréquence de ces pulsations, possibilité calculer la distance parcourue (via carte ESP)
- Création d'une map dans l'ESP sous forme de points à intervalles très rapprochées

4. Détails fonctionnement et communication des moteurs (roomba mode mouvement)

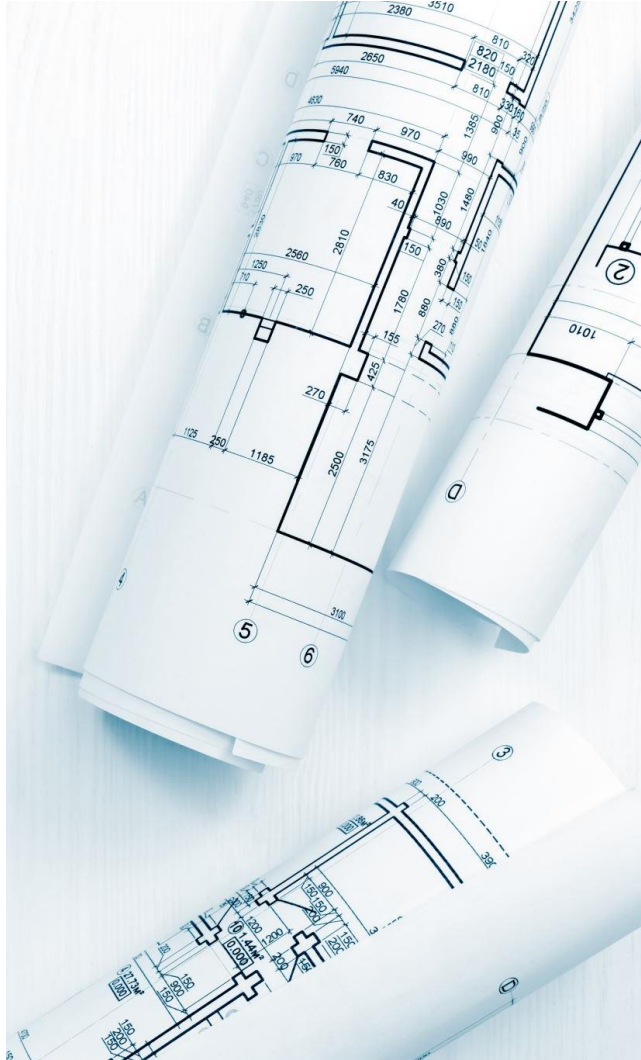
- Effectue l'ordre du mode indiqué (tout droit, marche arrière...)

4. Détails techniques

3. Mobilité et cartographie

5. Mode cartographie

- Allumage du roomba via interrupteur (mode cartographie activé)
- Roomba tourne sur lui-même, à chaque angle alpha parcouru, mesure de la distance avec LIDAR
- Permet de placer des points 2D et créer une map partielle
- Réitère l'opère jusqu'à 360°, puis se déplace
- Réitère le processus jusqu'à pouvoir placer un maximum de points très rapprochés



5. CONCLUSION

- Expérience enrichissante: premier projet de ce type
- Permis de voir les enjeux de notre futur métier: travailler en équipe, faire face à des problématiques très variées, des problèmes de livraison...
- Même s'il est perfectible, nous ressentons quand même une certaine fierté suite à l'aboutissement d'un projet qui nous a pris plusieurs mois
- Si c'était à refaire, il est certain que nous ferions différemment mais en l'état, le roomba nous a permis de remettre en cause certains pans de notre méthodologie