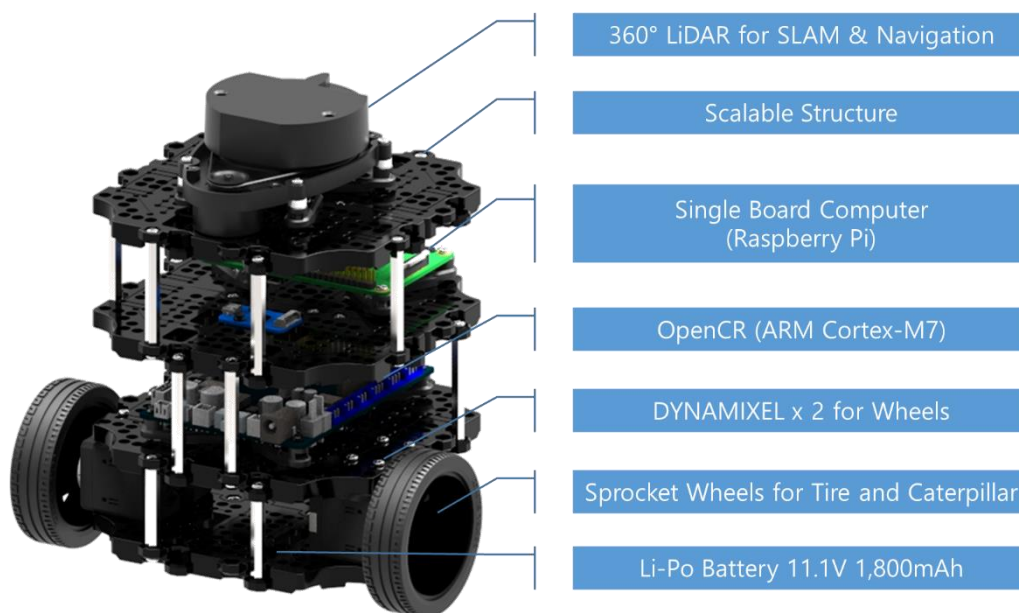




## 1. Description du TurtleBot et de ses composants

Le TurtleBot3 est un robot mobile modulaire conçu pour la recherche et l'éducation. Il est basé sur des composants standards comme des capteurs, des moteurs et des servomoteurs DYNAMIXEL, et peut être facilement configuré avec le système ROS. Il est utilisé pour des applications allant de la navigation autonome à la manipulation d'objets, et intègre des capteurs tels que LIDAR et des caméras pour l'interaction avec son environnement. Il est efficace en navigation autonome grâce à sa capacité à se déplacer de manière stable et à éviter les obstacles en temps réel.



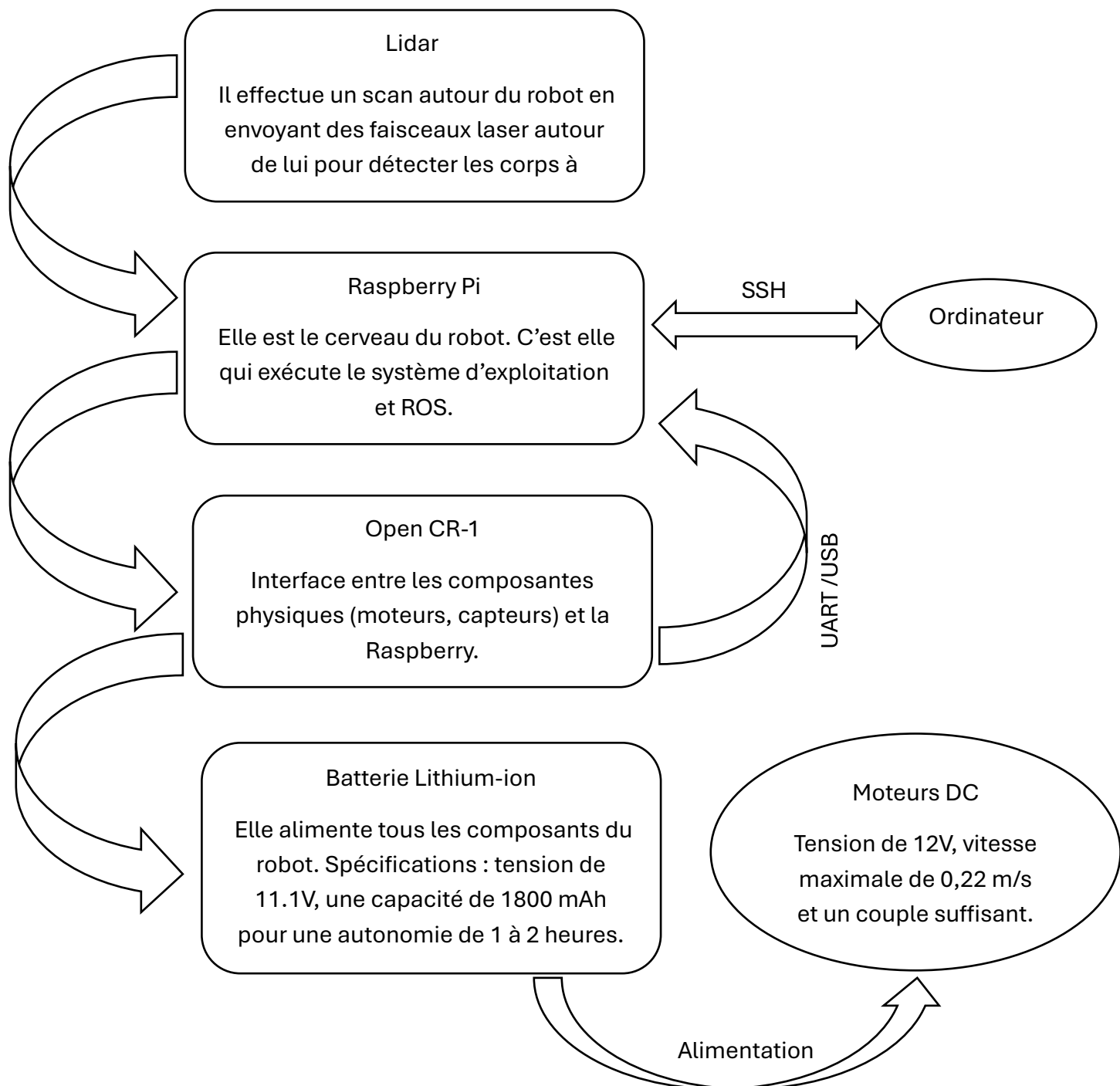
La version Burger que nous utilisons embarque les éléments suivants :

- **Raspberry Pi 4 (ou autre version)** : C'est le cerveau du robot, qui exécute ROS et gère les communications entre les différents capteurs et actionneurs. Il permet de charger les programmes de navigation et de gérer la communication avec les capteurs et les actionneurs.
- **LIDAR (Laser Scanner)** : Le TurtleBot 3 Burger est équipé d'un capteur **LIDAR 360°** (Laser Scanner), qui permet de scanner l'environnement et de détecter les obstacles avec une grande précision. Il est crucial pour les algorithmes de **SLAM** (Simultaneous Localization and Mapping) et pour la **planification de trajectoires** dans des environnements inconnus. La détection des obstacles en temps réel est un des piliers de la navigation autonome.
- **Moteurs et roues** : Le TurtleBot 3 Burger dispose de **deux moteurs** à courant continu, contrôlant les roues via un **châssis mobile**. Ces moteurs permettent de se déplacer dans toutes les directions, et le robot peut se déplacer dans des environnements de type **intérieur** avec une bonne maniabilité.



- **Batterie Li-ion rechargeable** : Elle assure l'autonomie du robot pour des périodes suffisantes pour effectuer des missions de navigation autonomes.
- **Capteur IMU** : Un **gyroscope** et un **accéléromètre** pour détecter les mouvements du robot et compenser les petites dérives dans l'orientation du robot lors de ses déplacements.

### Configuration du TurtleBot 3 Burger



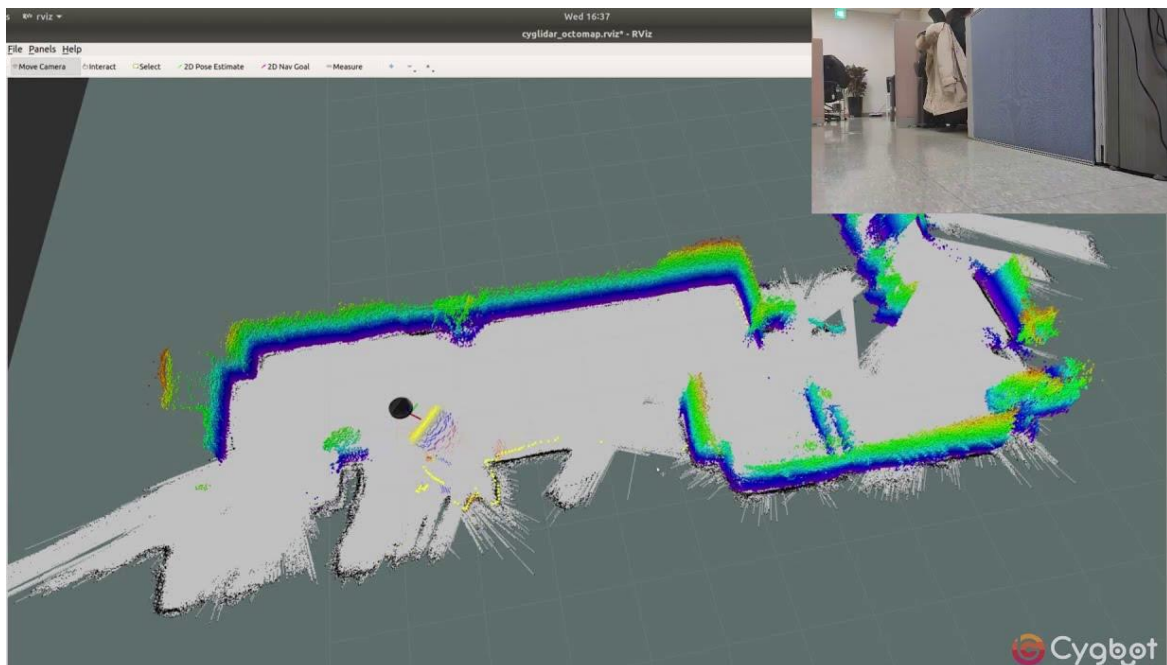


## 2. Avantages pour la Navigation Autonome

Le TurtleBot 3 Burger est particulièrement efficace pour des projets de **navigation autonome** pour plusieurs raisons :

### a. Capteurs de qualité pour la cartographie et la détection d'obstacles

Le **LIDAR** est un capteur de distance très précis qui fournit des informations essentielles sur l'environnement immédiat du robot. Cela permet au TurtleBot 3 Burger de créer des cartes d'environnements complexes en temps réel (en utilisant des algorithmes **SLAM** comme **gmapping** ou **hector\_slam**) et d'éviter les obstacles avec une grande précision. Cette capacité est cruciale pour naviguer de manière autonome dans des environnements inconnus ou dynamiques.



### b. Planification de trajectoires, gestion des obstacles et adaptation

ROS inclut des bibliothèques qui permettent de planifier des trajectoires en prenant en compte les obstacles détectés par le LIDAR. Le TurtleBot 3 Burger peut ainsi se déplacer vers des objectifs précis tout en évitant les obstacles en temps réel, en utilisant des algorithmes comme **A\*** ou **Dijkstra**. Cela permet une navigation fluide et sûre, même dans des environnements complexes.

De plus, le TurtleBot 3 Burger est capable de se localiser de manière précise, même lorsqu'il doit naviguer dans des environnements en constante évolution. Cela signifie que le robot peut s'adapter aux changements de son environnement et à des erreurs de localisation, tout en maintenant une précision acceptable dans sa navigation.



### c. Facilité d'intégration et de personnalisation

La plateforme **TurtleBot 3 Burger** est ouverte et facilement modifiable. Il est possible d'ajouter d'autres capteurs (comme des caméras RGB ou des caméras stéréoscopiques) ou de modifier les algorithmes de navigation pour les adapter à des cas d'utilisation spécifiques. Par exemple, intégrer un système de vision par ordinateur pour la reconnaissance d'objets, ou personnaliser la planification de trajectoires selon les caractéristiques du projet.

### 3. Tâches attendues du turtlebot dans le cadre du projet

Voici quelques exemples concrets de tâches que le **TurtleBot 3 Burger** devra accomplir dans le cadre de notre projet:

- **Navigation dans un environnement inconnu** : Utilisation du LIDAR et de SLAM pour explorer une pièce, générer une carte et naviguer de manière autonome dans cette pièce en évitant les obstacles.
- **Suivi d'un chemin défini** : Suivi d'un chemin prédéfini sur une carte, en ajustant sa trajectoire en temps réel en fonction des obstacles détectés par ses capteurs.
- **Suivi de cible mobile** : suivre de manière autonome une cible mobile, en exploitant des algorithmes de suivi visuel ou de détection d'objets.

### Conclusion

Le **TurtleBot 3 Burger** est une plateforme très adaptée pour la **navigation autonome** en raison de son équipement de capteurs performant (notamment le LIDAR), de son système ROS flexible et de ses capacités de localisation et de planification. Grâce à sa petite taille et à sa modularité, il est idéal pour des applications de navigation dans des environnements variés, tout en étant abordable et facilement adaptable pour différents projets robotiques.

- Pour plus de détails, consultez la page officielle [ici](#).