

Mise en contexte et Problématique

✗ Malgré les avancées technologiques et l'aide sociale aux personnes à mobilité réduite, leur autonomie reste un problème critique.



FIGURE 1 – Fauteuil roulant manuel avec dispositif de propulsion par moteur

✗ La plupart des fauteuils roulants électriques disponibles sur le marché sont conçus pour être commandés par un joystick.

✗ Cependant, les personnes dont la mobilité des membres supérieurs est limitée ou inexistante, peuvent ne pas être en mesure de contrôler le fauteuil roulant à l'aide du joystick.

Objectifs

L'**objectif principal** de ce projet est de développer un fauteuil roulant autonome pour les personnes à mobilité réduite. Ce fauteuil sera capable de se déplacer de manière intelligente en évitant les obstacles et en répondant aux commandes vocales de l'utilisateur pour atteindre sa destination.

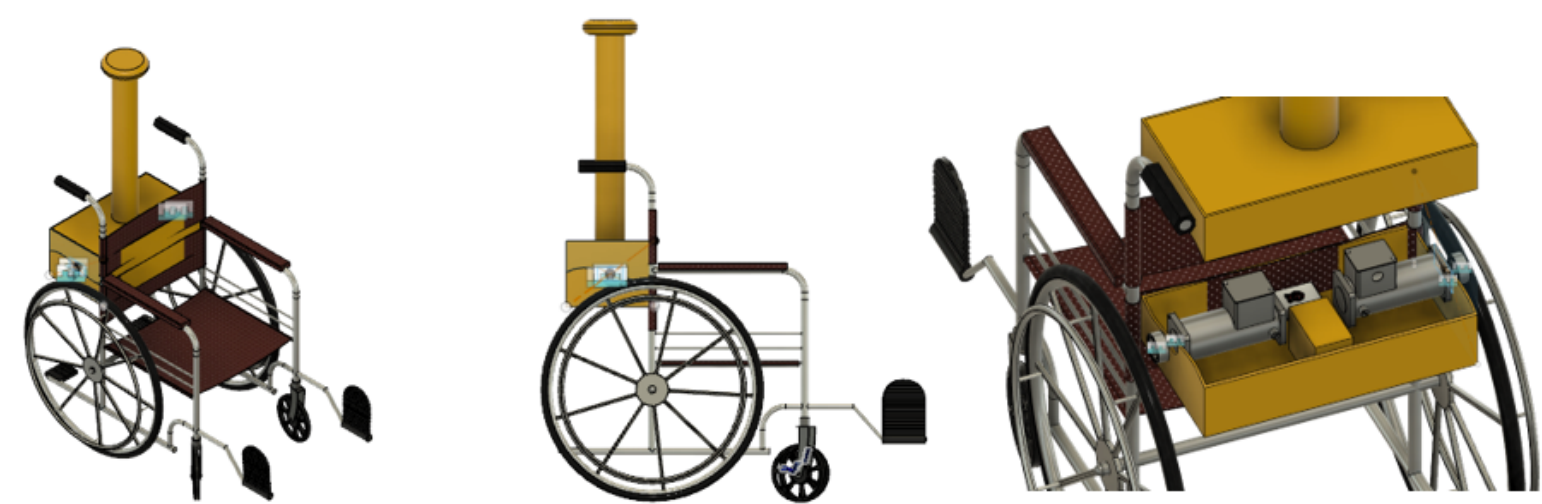


FIGURE 2 – Fauteuil roulant automatisé

Plus spécifiquement :

- ✓ Développer les algorithmes nécessaires pour contrôler le mouvement de la chaise, y compris la navigation autonome, la détection et l'évitement des obstacles et l'arrêt d'urgence.
- ✓ Interagir avec les appareils domestiques intelligents pour une fonctionnalité accrue (Smart Home).

Méthodologie suivie

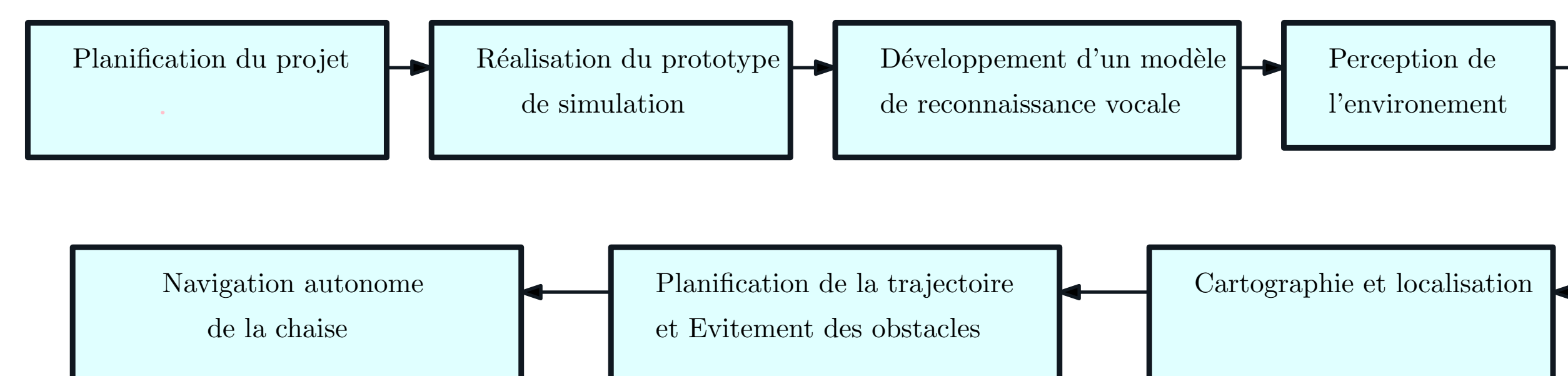


FIGURE 3 – Schéma explicatif des démarches à suivre.

- Développer un modèle de reconnaissance vocale pour entrer la destination.
- Utiliser le capteur **LIDAR** (laser imaging detection and ranging) pour détecter les obstacles qui peuvent être dynamiques ou statiques et la technologie **SLAM** (simultaneous localization and mapping) pour créer une carte de l'environnement dans lequel se trouvait le robot [1].
- Développer un algorithme de planification de la trajectoire permettant d'arriver à la destination rapidement et de manière fiable tout en évitant les obstacles.

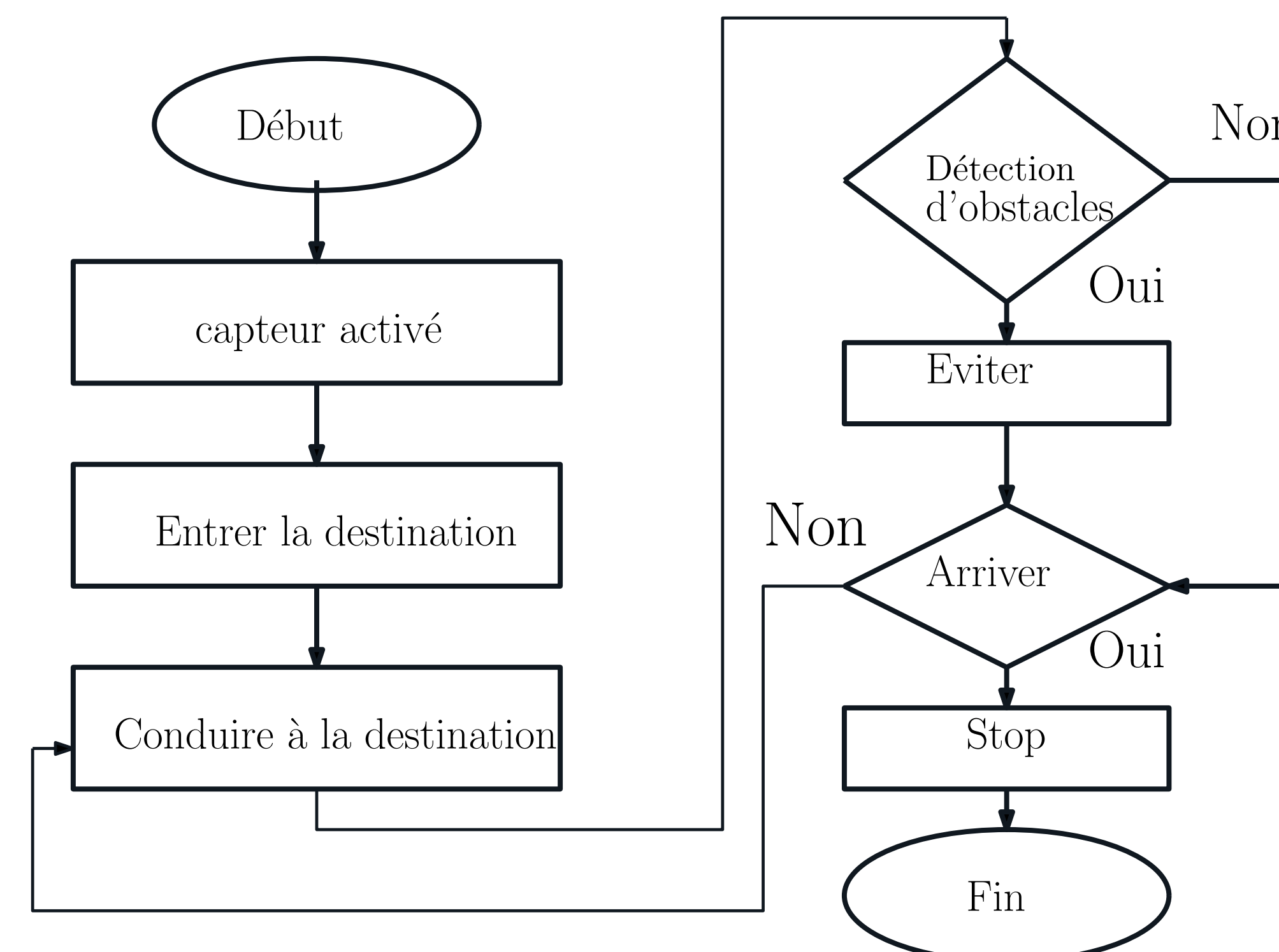


FIGURE 4 – Organigramme de l'algorithme principal pour la conduite autonome.

Protocole de validation

✗ Afin de vérifier la fiabilité de la méthode proposée, le module de navigation du système d'exploitation des robot ROS est utilisé pour planifier la trajectoire en fonction de la carte et des obstacles.

✗ la technologie SLAM est utilisée pour créer une carte de l'environnement en temps réel [2].

Résultats préliminaires

La Navigation autonome utilise la localisation et la cartographie simultanées (SLAM) et le module de navigation (ROS) [3]. La technologie SLAM a été utilisée pour créer une carte de l'environnement dans lequel le robot se trouvait. La figure 3 montre la carte créée par le processus SLAM à l'aide du robot. La figure 4 montre la capture d'écran de la carte terminée.

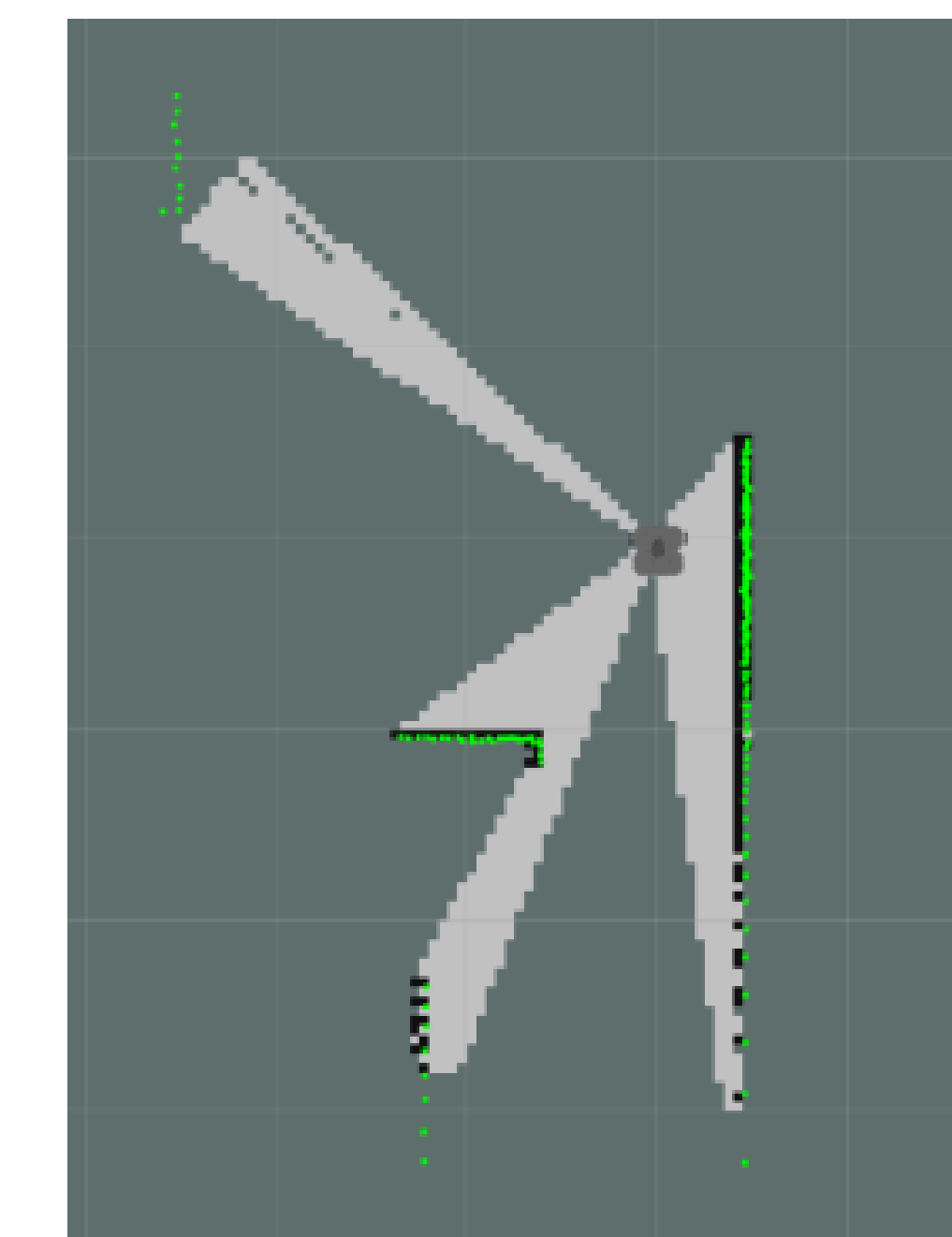


FIGURE 5 – Création d'une carte à l'aide de slam.

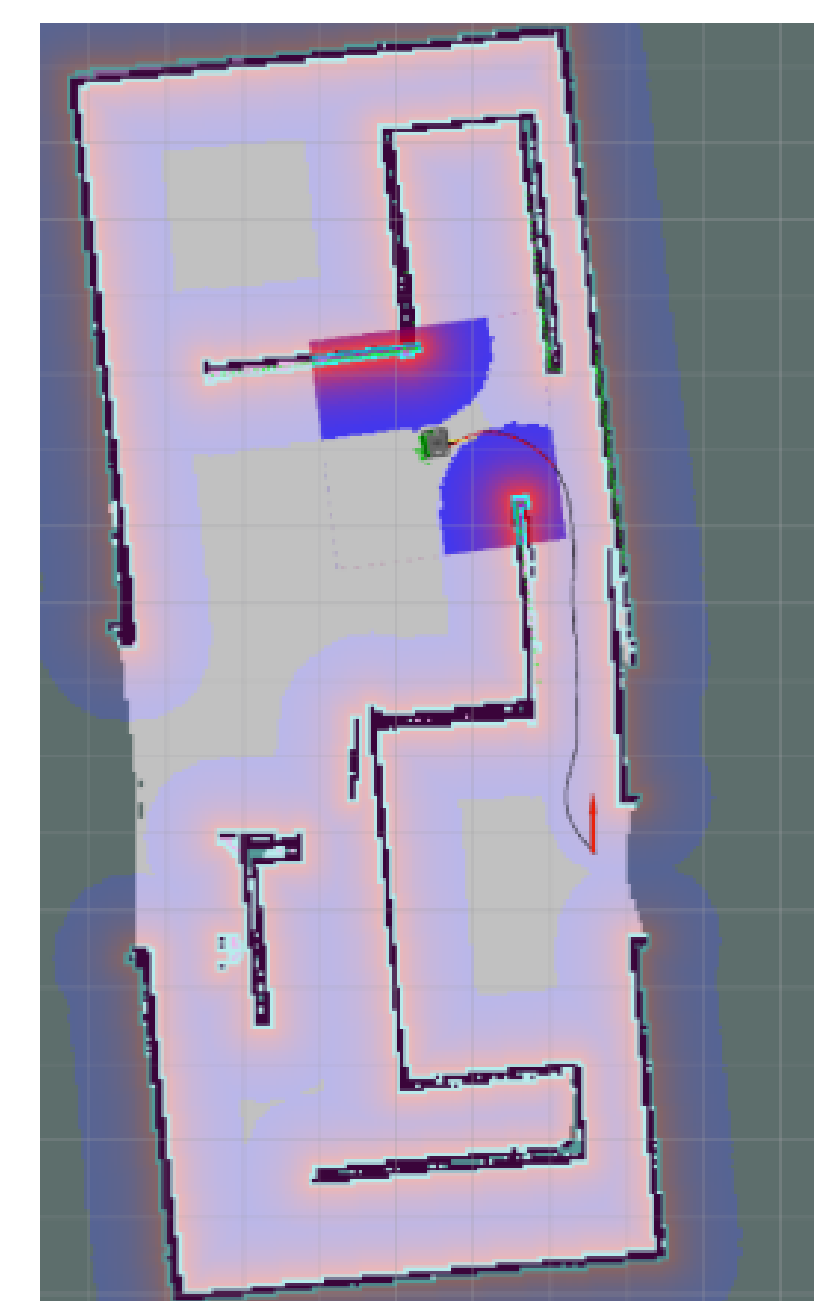


FIGURE 6 – La carte achevée.

Conclusion

- Ce projet est de grande importance et apporte une valeur ajoutée à l'autonomie des personnes à mobilité réduite.
- Il est prévu de connecter la chaise aux appareils domestiques pour mieux faciliter son utilisation.

Références

- [1] Mohsen Bakouri, Mohammed Alsehaimi, Husham Farouk Ismail, Khaled Alshareef, Ali Ganoun, Abdulrahman Alqahtani, and Yousef Alharbi. Steering a robotic wheelchair based on voice recognition system using convolutional neural networks. *Electronics*, 11(1) :168, 2022.
- [2] Abhayjeet Juneja, Lakshay Bhandari, Hamed Mohammadbagherpoor, Anand Singh, and Edward Grant. A comparative study of slam algorithms for indoor navigation of autonomous wheelchairs. In *2019 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS)*, pages 261–266. IEEE, 2019.
- [3] Hye-Yeon Ryu, Je-Seong Kwon, Jeong-Hak Lim, A-Hyeon Kim, Su-Jin Baek, and Jong-Wook Kim. Development of an autonomous driving smart wheelchair for the physically weak. *Applied Sciences*, 12(1) :377, 2021.