

## Mise en contexte et Problématique

✗ 1 adulte sur 3 de plus de 70 ans souffre de démence ou de déficience cognitive modérée.

✗ Les fauteuils roulants robotisés autonomes aident les personnes à mobilité réduite, notamment les personnes âgées avec des problèmes de mouvement [1, 2].



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

✗ Il est crucial de rendre ces fauteuils roulants robotisés disponibles pour la majorité des personnes à mobilité réduite, y compris celles ayant **des membres amputés, des problèmes de surdité**

## Objectifs

L'**objectif principal** est d'intégrer les dispositifs d'interaction Homme-Robot tel que l'interface cerveau-ordinateur (BCI) et la commande vocale, ainsi que la technologie IoT (Internet of Things) dans le système à concevoir.

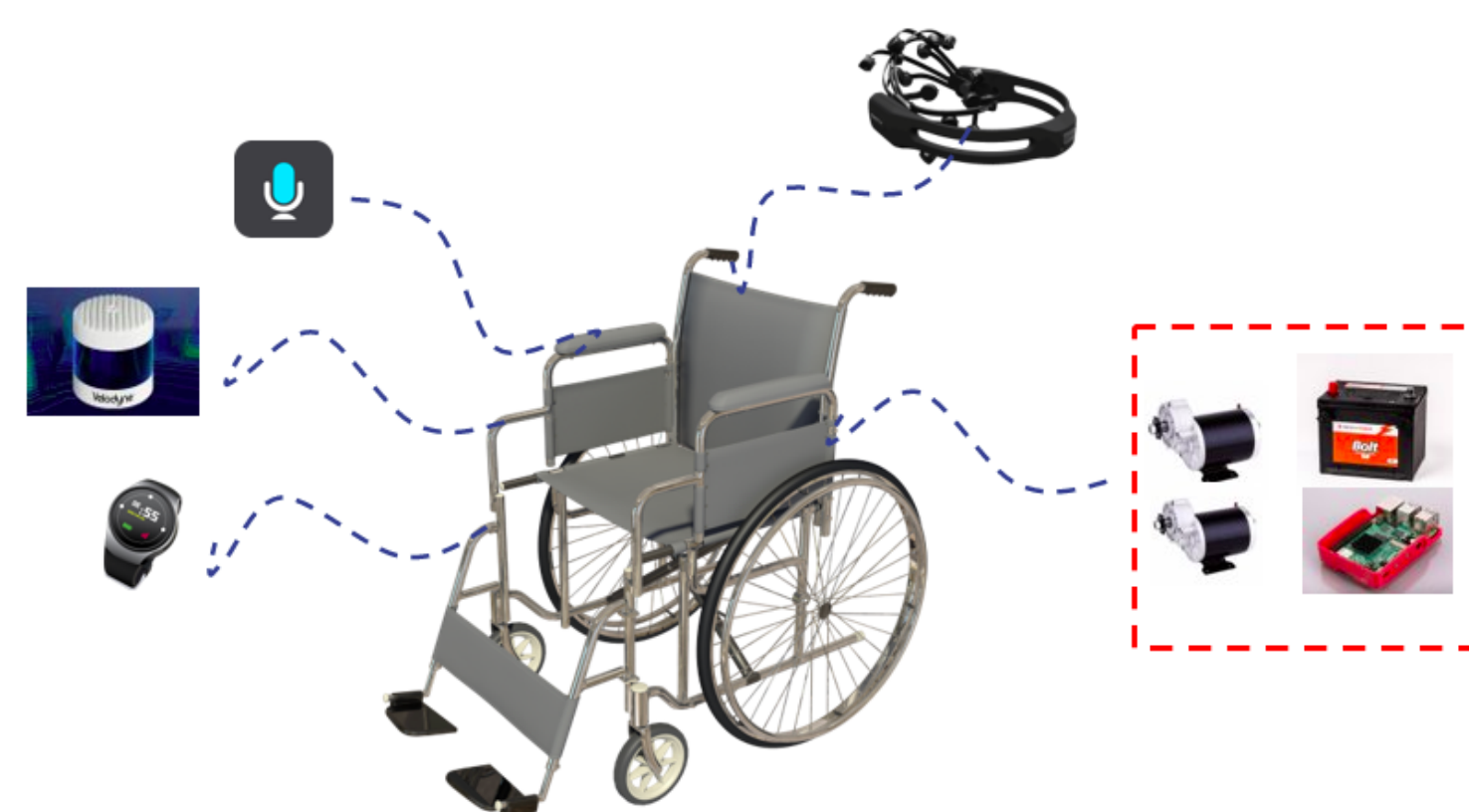


FIGURE 2 – Architecture d'un système mécatronique pour chaise roulante robotisée

Plus spécifiquement :

✗ Concevoir et programmer un système mécatronique pour robotiser les chaises roulantes ordinaires tout en assurant la sécurité et l'indépendance des personnes à mobilité réduite.

✗ Commander le robot à travers les signaux cérébraux et la commande vocale et intégrer la technologie IoT (Internet of Things) dans le système.

## Méthodologie à suivre

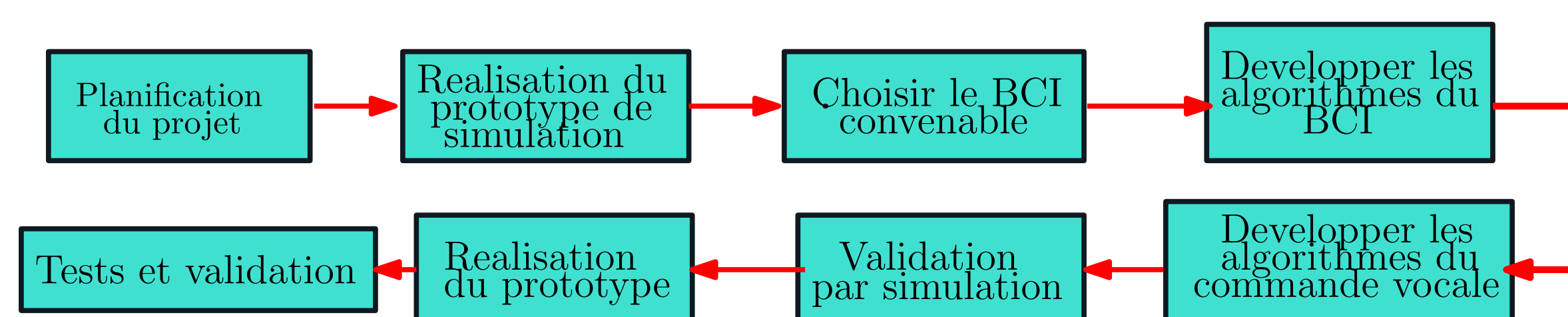


FIGURE 3 – Schéma explicatif des démarches à suivre.

Les principales démarches sont les suivantes :

- ✓ Choisir l'interface cerveau-ordinateur (BCI) [3] la plus adéquate et développer les algorithmes nécessaires pour contrôler la chaise.
- ✓ Développer les algorithmes de la commande vocale pour assurer la navigation autonome du robot.
- ✓ Assurer la connexion du système au réseau d'Internet des objets.
- ✓ Tester et valider les performances du système en termes de précision de commande, de fiabilité et de robustesse

## Protocole de validation

→ Le choix s'est porté sur un casque NeuroSky, un dispositif portable qui mesure l'activité électrique du cerveau, également appelée électroencéphalogramme (EEG), pour contrôler un robot Arduino à trois roues [4].



FIGURE 4 – Architecture du système proposé

→ L'utilisation d'un dispositif portable rend cette interface facilement accessible et transportable, offrant ainsi des possibilités d'utilisation dans différents contextes et environnements.

## Prototype de simulation

Le prototype choisi pour valider les algorithmes de navigation manuelle et autonome [5] sur le système Robot Operating System (ROS).

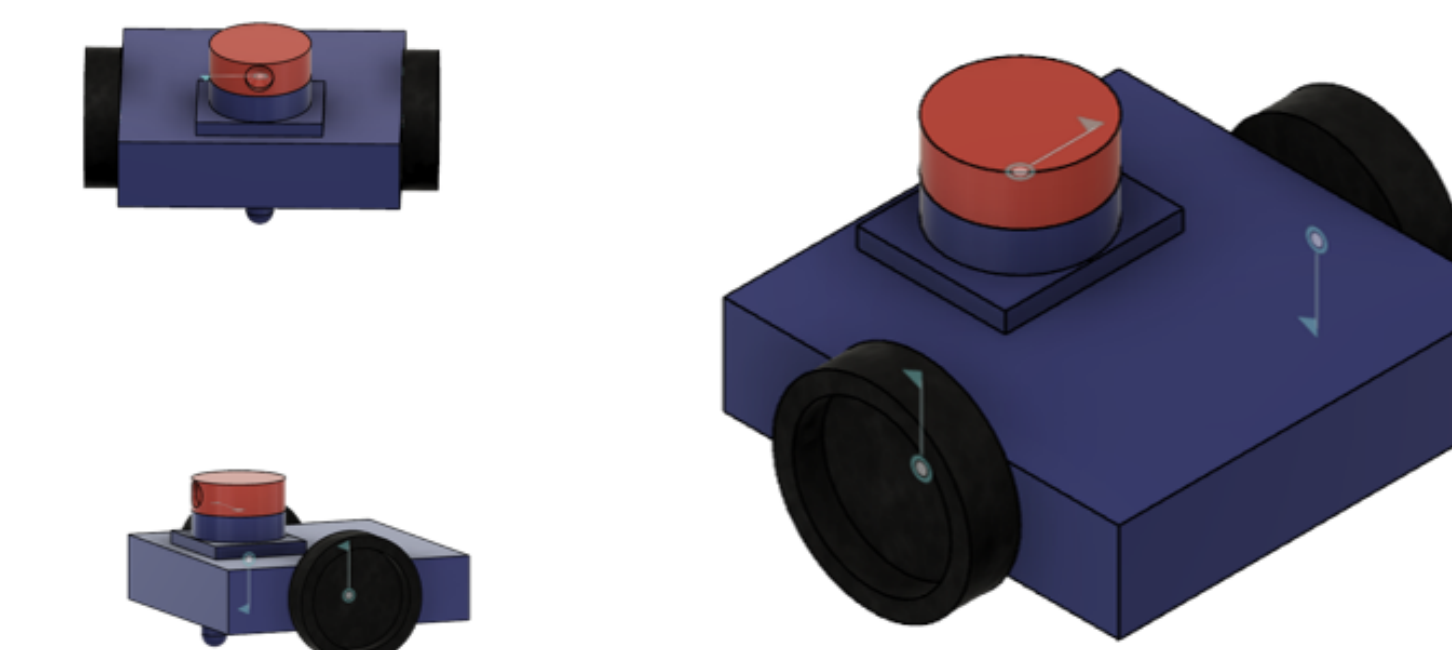


FIGURE 5 – Prototype de la simulation du système robotisé

## Conclusion

- ✓ Ce projet présente un grand potentiel pour améliorer la qualité de vie des personnes à mobilité réduite en combinant des technologies de pointe avec des applications concrètes.
- ✓ Vu que les chaises roulantes actuelles peuvent être difficiles à manœuvrer pour certaines personnes, l'utilisation des interfaces cerveau-ordinateur (BCI) et de la commande vocale est une approche prometteuse pour faciliter la commande de la chaise roulante et améliorer la mobilité des personnes ayant des limitations physiques.

## Références

- [1] Giorgos A. Demetriou. Robotic wheelchairs. pages 1–4, 2009.
- [2] Alzheimer Society of Canada Task Force on Dementia Care Best Practices for COVID-19. Remote cognitive and behavioral assessment : Report of the alzheimer society of canada task force on dementia care best practices for covid-19. In *1, Alzheimer's & Dementia : Diagnosis, Assessment Disease Monitoring*, page e12100, 2020.
- [3] Augie Widyotriatmo, Suprijanto, and Stephen Andronicus. A collaborative control of brain computer interface and robotic wheelchair. pages 1–6, 2015.
- [4] R. Avudaiammal, K Jasmine Mystica, Ashton Balaji, and Bagavathy Raja. Brain sense controlled wireless robot : Interfacing neurosky brainsense to a wheelchair prototype. pages 276–280, 2020.
- [5] Shengmin Zhao and Seung-Hoon Hwang. Path planning of ros autonomous robot based on 2d lidar-based slam. pages 1870–1872, 2021.