

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.

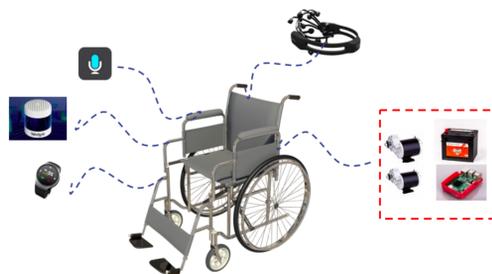


FIGURE 2 – Architecture d'un système mécatronique pour chaise roulante robotisée

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

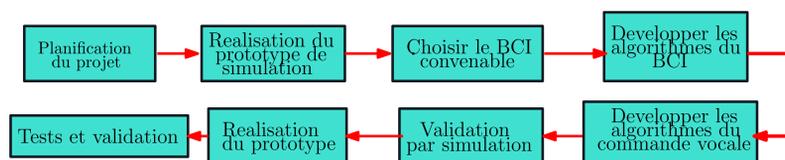


FIGURE 3 – Schéma explicatif des démarches à suivre.

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).

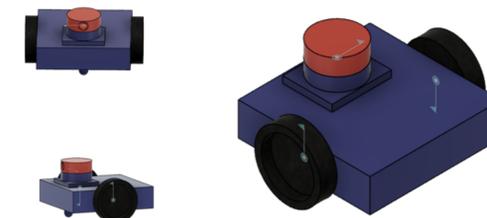


FIGURE 5 – Prototype de la simulation du système robotisé

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.