

Axes d'amélioration du projet pour de futures équipes

Table des matières

Introduction	1
Améliorations simples	1
Améliorations complexes	1

Introduction

Comme nous avons pu le dire tout au long de ce document, nous sommes fiers du travail que nous avons fourni et du résultat auquel nous sommes parvenus. Nous pensons néanmoins que certaines améliorations ou innovations techniques pourraient être apportées au projet par de futures équipes, c'est pourquoi nous allons vous présenter quelques-unes de ces idées.

Améliorations simples

La première d'entre elles est l'ajout d'un système de sélection de la difficulté. En effet dans la version actuelle du dispositif, les valeurs moyennes décontracté et contracté sont établies à chaque allumage du boîtier. Cela nous permet d'établir un seuil de contraction égal à la valeur décontractée + environ 30% de l'écart entre les deux moyennes. Ce système nous permet de facilement détecter une contraction et la distinguer du bruit dû à l'activité standard d'un muscle sans forcer l'utilisateur à contracter son muscle au maximum.

Toutefois si une utilisation dans un objectif thérapeutique était faite, il serait probablement nécessaire de pouvoir modifier ce pourcentage de 30% afin d'augmenter ou diminuer la difficulté d'activation d'un bouton. On peut par exemple imaginer la fixer à 10% pour un muscle commençant tout juste la rééducation, et 40% pour un muscle presque rétabli. Il s'agit d'une fonctionnalité dont l'ajout serait relativement trivial mais que nous pensons néanmoins potentiellement très utile.

Améliorations complexes

Les améliorations suivantes sont plus complexes à implémenter, mais nous les pensons néanmoins particulièrement utiles.

Tout d'abord, nous estimons nécessaire l'ajout à notre dispositif d'une dimension de sécurité. En effet même si l'appareil n'est pas connecté à quoique ce soit via Bluetooth ou Wifi, il reste vulnérable à des attaques physiques et doit donc en être protégé au maximum. Un document annexe a d'ailleurs été rédigé à ce propos et nous vous invitons à suivre les recommandations qu'il contient.

Toujours sur le sujet du Bluetooth, nous avons remarqué que le nombre de fils impliqués dans l'utilisation de notre dispositif avec plus de 2 muscles devient rapidement encombrant. La meilleure solution pour y faire face serait de passer d'électrodes filaires à des électrodes connectées au boîtier en Bluetooth. Les têtes d'électrodes pourraient être intégrées dans un straps (ou un équivalent) et un simple microcontrôleur alimenté par une pile bouton connecté à un module Bluetooth

transmettrait les informations des électrodes au boîtier principal. Un certain nombre d'éléments devraient être pris en compte tels que l'alimentation, le poids, etc. mais nous pensons qu'il s'agira sûrement d'une étape nécessaire afin de professionnaliser le produit.

Une autre étape qui sera sûrement nécessaire sera de se séparer du Myoware. En effet il s'agit de l'élément le plus cher de notre boîtier, ainsi que d'un composant clé de notre système. Pour ces deux raisons, il serait préférable de concevoir nous-même une alternative (informatique ou électronique) remplaçant le Myoware. Cela nous permettrait de réduire grandement nos coûts de production (le Myoware représentant presque 50% du prix du boîtier) mais également d'avoir un contrôle complet sur l'acquisition du signal provenant des électrodes ainsi que son traitement et son interprétation. Cela nous éviterait aussi, dans une moindre mesure, d'être dépendant de l'entreprise Sparkfun dans la production de nos boîtiers Play To Heal.

Enfin nous avons envisagé une dernière amélioration, beaucoup plus complexe que les autres à notre avis. Celle-ci n'est pas nécessaire dans le cadre d'utilisation actuel de notre dispositif mais pourrait élargir le champs d'utilisation de Play To Heal et d'offrir plus d'autonomie aux utilisateurs. Il s'agit en effet de ne plus utiliser les capteurs EMG uniquement pour détecter une contraction, mais plutôt mettre leurs données en commun afin d'obtenir une simulation de l'état du bras de l'utilisateur. Cela nous permettrait (avec un nombre de capteurs réduit) de détecter à la fois des contractions mais aussi des torsions, des élévations, extensions... Nous pourrions ainsi étendre la variété des mouvements pouvant être interprétés et donc le nombre de boutons pouvant être contrôlés par l'utilisateur. La conception d'un réseau de neurones pourrait notamment être envisagée afin de proposer une solution à cet axe d'amélioration.

Un premier test de connexion Bluetooth entre le boîtier et une carte Raspberry Pi 4B a d'ailleurs été effectué avec un échange d'information fonctionnel entre les deux cartes. On peut donc imaginer que le boîtier renverrait les données de contractions vers la Raspberry qui, contenant un réseau de neurone développé en Python, serait à même d'identifier la nature du mouvement effectué par l'utilisateur et renvoyer l'information vers le boîtier. Dans l'éventualité d'une utilisation de cette solution combinée aux électrodes Bluetooth, la Raspberry pourrait même simplement remplacer l'ESP32 actuellement utilisé. En effet la Raspberry n'est, contrairement à ce dernier, pas capable d'effectuer des lectures de signaux analogiques.