

# Résumé du projet 21 : Étude et Analyse des signaux EMG pour la reconnaissance des gestes

**Année 2016**

**Auteurs :** K. Ghouibi, V. Leon Huaca, W. Ge, W. Kouame, X. Zeng.

**Encadrants :** A. Aïssa El Bey – Département SC, I. Rebaï – Département Info

**Partenaire :** Mohamed-Ikbel BOULABIAR, Concepta.me.

**Mots clés :** Interaction Homme-Machine, Analyse de signal, Reconnaissance des gestes, Myo, Machine Learning.

## Résumé :

Ce projet permet de créer de nouvelles utilisations du bracelet « Myo » qui permet de détecter l'activité de l'avant-bras (accélération, direction de mouvement, vitesse angulaire et activité musculaire). Ainsi, la première étape consiste à imaginer le maximum de cas d'utilisation. La deuxième partie consiste à développer deux de ces scénarii. Dans le cadre de notre projet nous réalisons une application pour manipulation des objets 3D à partir du bracelet, et la deuxième permet d'apprendre le langage des signes international.

## 1. Présentation et contexte du projet

Le projet se situe dans le domaine de l'interaction homme-machine, plus précisément dans l'interfaçage d'un environnement numérique afin de pouvoir commander ce milieu avec le bracelet « Myo ». En effet, il faut exploiter les signaux EMG (signaux de l'activité des muscles), ainsi que les autres signaux détectés par le bracelet (accélération, vitesse angulaire et direction) [1].

## 2. Méthodologie développée pour aboutir

Nous avons été amenés dans un premier temps à imaginer des cas d'utilisation pour l'équipement « Myo ». Le client, a retenu deux scénarios : « manipulation des objets 3D » et « apprendre la langue des signes ». Nous nous sommes répartis en deux groupes pour pouvoir réaliser les deux scénarii simultanément. Ainsi, un groupe est chargé du développement d'une application pour la manipulation des objets 3D, cette application utilise les 5 gestes prédéfinis du bracelet « Myo » [2]. Le deuxième groupe s'occupe du traitement des signaux EMG pour pouvoir reconnaître les gestes correspondant aux lettres du langage des signes international [3]. Cette partie comporte différentes étapes pour pouvoir classifier les gestes correspondant aux lettres choisies pour ce projet (H, I, B, Y, E).

### **3. Développement des différentes tâches et principaux résultats**

- **Rédaction des scénarii des cas d'utilisation** : La rédaction des scénarii est une étape déterminante pour le projet vu qu'elle conditionne la suite du travail. Nous avons donc rédigé 6 scénarii, lesquels deux sont à réaliser : « Manipulation des objets 3D » et « Apprendre le langage des signes ». La première application permet à l'utilisateur d'interagir avec des objets 3D tandis que la seconde permet aux utilisateurs d'apprendre l'alphabet des signes international.
- **Réalisation du premier scénario** : pour pouvoir réaliser une application qui permet de manipuler les objets 3D nous comptons utiliser les gestes prédéfinis par le constructeur du bracelet, de commander l'objet 3D que l'utilisateur choisit parmi une liste d'objets prédéfinis. La première application est, en effet, un interfaçage du bracelet avec le moteur de développement 3D « Unity 3D » [4] mais en permettant d'étendre la manipulation en présentant d'autres fonctionnalités telles que la vue éclatée de l'objet.
- **Réalisation du deuxième scénario** : L'interface du bracelet « Myo » ne reconnaît que cinq mouvements définis par le concepteur de l'équipement. Pour réaliser une application qui comprend l'alphabet des signes, il est nécessaire de pouvoir caractériser et de classer les signaux EMG correspondant aux lettres. Notons que dans ce cas d'utilisation, les données issues des accéléromètres et des gyromètres n'est pas pertinente car les gestes correspondants aux lettres ne font intervenir que la main. La reconnaissance des gestes comporte une étape d'acquisition de signal, une extraction de paramètres et une classification.

### **4. Difficultés et challenges du projet**

Le principal challenge de ce projet est d'enrichir la base de connaissance du bracelet par de nouveaux gestes. Toutefois, cela n'est pas chose aisée car les signaux EMG diffèrent énormément d'une personne à l'autre. Ainsi, pour que la reconnaissance des gestes soit possible pour au moins 90% des utilisateurs du bracelet, nous avons réalisé un corpus avec 50 répétitions de chaque nouveau geste (les lettres que nous avons choisies) de sorte à avoir une bonne précision au niveau de la classification des critères de détermination de la nature des gestes.

### **5. Conclusions et perspectives**

Dans le cadre de ce projet, nous avons à disposition un outil innovant – le bracelet « Myo » – mais dont l'utilisation est encore restreinte. Nous proposons donc deux nouvelles possibilités d'utilisation du bracelet ; la manipulation des objets 3D et l'enrichissement de la bibliothèque de mouvements reconnus par le bracelet via notre deuxième scénario qui permet d'apprendre le langage des signes international. Au cours de notre travail sur le deuxième scénario nous nous contentons de reconnaître cinq lettres seulement, ce qui offre la possibilité d'un développement ultérieure pour ajouter les autres lettres, ou éventuellement d'utiliser « Myo » avec d'autres outils pour enrichir l'expérience de l'utilisateur.

### **Bibliographie**

[1] <https://developer.thalmic.com/forums/topic/255/> consulté le 05/05/16

[2] <https://www.myo.com/techspecs> consulté le 05/05/16

[3] <http://breakyourbarriers.network-together.eu/signlang.html> consulté le 05/05/16

[4] <https://unity3d.com/> consulté le 06/05/16

