

ÉLECTROSTIMULATION FONCTIONNELLE SYNCHRONISÉE AVEC LA MARCHÉ HÉMIPLÉGIQUE PROTOTYPE – FAISABILITÉ TECHNIQUE – PERSPECTIVES

Hussler Roland

INTRODUCTION

- La marche hémiplegique est altérée par **deux déficits majeurs** :
 - faiblesse du quadriceps → **instabilité du genou [1]**
 - faiblesse du tibial antérieur → **steppage [2]**
- Les dispositifs FES actuels ciblent surtout le pied tombant, **sans synchronisation fine ni activation multi-musculaire [3]**
- **Objectif général** : développer un dispositif FES alterné, déclenché par l'appui réel, pour accompagner la rééducation de la marche.

OBJECTIFS

- Concevoir un **système détectant l'appui** via un capteur FSR
- Synchroniser la stimulation quadriceps / tibial antérieur avec le **cycle de marche**
- Tester la **faisabilité technique** du prototype
- Évaluer la **stabilité** du signal, la latence et la **robustesse mécanique**

MÉTHODOLOGIE

- **Capteur FSR intégré** dans une **coque** plantaire imprimée en 3D
- **Arduino Nano** + transmission **RF 433 MHz**
- **Récepteur** Arduino Mega + **shield TENS double canal**
- **Stimulation** : quadriceps (appui) / tibial antérieur (oscillation)
- Tests réalisés par l'expérimentateur (sécurité déontologique)
- **Analyse** : stabilité, latence, cohérence stimulation-marche

RÉSULTATS

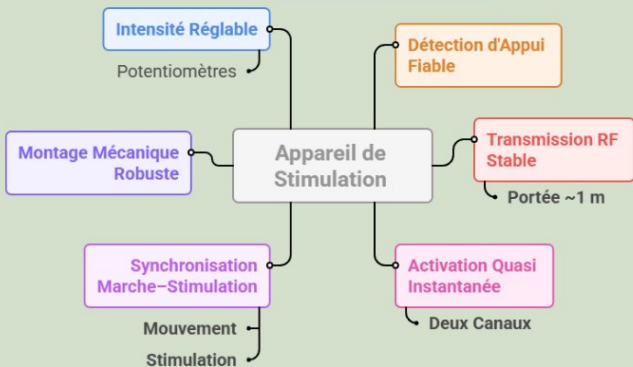


Figure 1 – Caractéristiques de l'appareil de stimulation

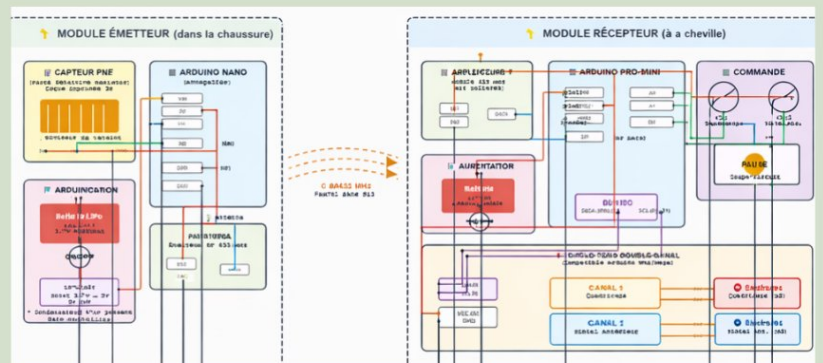


Figure 2 – Schéma du dispositif complet

CONCLUSION

- La **faisabilité technique** d'une FES synchronisée avec la marche est **démontrée**
- Prototype **simple, modulaire et personnalisable**
- Améliorations nécessaires : calibration, robustesse, optimisation logicielle
- **Potentiel** pour la rééducation hémiplegique

RÉFÉRENCES

- [1] Chen G, et al, Gait deviations associated with post-stroke hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil. 2005;
- [2] Everaert DG et al. Effect of a foot-drop stimulator on walking performance in stroke. Neurorehabil Neural Repair. 2013;
- [3] Liberson WT et al, Functional electrotherapy: stimulation of the peroneal nerve synchronized with swing phase in hemiplegic patients. Arch Phys Med Rehabil. 1961;