

# Système de stimulation électrique fonctionnelle pour le pied tombant

## De quoi parle cet article ?

Cet article présente un **système innovant de stimulation électrique fonctionnelle (SEF)** destiné à aider les personnes souffrant de **pied tombant** — un trouble qui empêche de relever correctement l'avant du pied en marchant. Ce problème survient souvent après un AVC, une atteinte nerveuse ou une maladie neurologique, et augmente fortement le risque de chute.

## Le pied tombant : un problème fréquent et handicapant

Le pied tombant n'est pas une maladie en soi, mais un **symptôme** d'un trouble neurologique. Il entraîne :

- Une difficulté à lever l'avant du pied,
- Une marche instable,
- Un risque de trébucher,
- Une dépense d'énergie plus importante,
- Parfois l'impossibilité de marcher.

Traditionnellement, on utilise des **orthèses cheville-pied (AFO)** pour maintenir le pied, mais elles ne restaurent pas la fonction musculaire.

## La stimulation électrique fonctionnelle (SEF)

La SEF consiste à envoyer de petites impulsions électriques sur les nerfs ou les muscles pour **reproduire le mouvement naturel du pied** pendant la marche.

Les systèmes existants (WalkAide®, NESS L300®, etc.) utilisent :

- Des électrodes collées sur la peau,
- Un capteur détectant le mouvement,
- Un stimulateur qui active les muscles au bon moment.

Mais ils ont des limites : ils ne s'adaptent pas en temps réel aux variations de la marche, à la fatigue musculaire ou aux changements de position des électrodes.

## L'innovation du système présenté

Le brevet décrit un système SEF **plus intelligent et plus adaptable** que les dispositifs classiques.

## 1. Un réseau d'électrodes multi-pads

Au lieu de deux électrodes fixes, ce système utilise **de nombreuses petites électrodes** réparties sur une surface souple (un “vêtement” placé sous le genou).

Cela permet :

- D’activer précisément les nerfs souhaités,
- D’ajuster la stimulation si l’électrode bouge,
- De réduire la fatigue musculaire,
- D’améliorer le confort.

## ✓ 2. Un capteur inertiel (IMU)

Un petit capteur placé sur le pied ou la jambe mesure :

- L’orientation,
- L’accélération,
- La trajectoire du pied,
- Les phases de la marche.

## ✓ 3. Un algorithme adaptatif

Le système analyse en temps réel :

- La qualité de la marche,
- La trajectoire du pied,
- Les écarts par rapport à une marche “idéale”.

Si la marche se dégrade, il **modifie automatiquement le schéma de stimulation** pour optimiser le mouvement.

## ✓ 4. Un contrôle sans fil

Le dispositif peut communiquer avec :

- Un smartphone,
- Une tablette,
- Un ordinateur.

Le thérapeute ou l’utilisateur peut ajuster certains paramètres.

## 🧠 Pourquoi c’est important ?

Ce système apporte plusieurs avancées majeures :

- **Une stimulation plus précise,**
- **Une adaptation automatique à la marche réelle,**
- **Une meilleure efficacité thérapeutique,**
- **Moins de fatigue musculaire,**
- **Un confort amélioré,**
- **Une utilisation plus simple pour les patients.**

Il combine les avantages des systèmes transcutanés (non invasifs) avec une intelligence proche des dispositifs implantés.

#### **En résumé**

- Le pied tombant empêche **de lever l'avant du pied** et **augmente le risque de chute.**
- La stimulation électrique fonctionnelle **aide à restaurer ce mouvement.**
- Le système à breveter utilise un **réseau d'électrodes et un capteur** pour **s'adapter en temps réel.**
- Il améliore la **précision, le confort et l'efficacité** de la stimulation.
- C'est une avancée importante pour la **rééducation neurologique.**