

**Proposition de Stage 2015**  
**Master 2 / Ingénieur**  
***Automatique – Robotique – Neuroscience – Santé***

**Modélisation et analyse de la relation entre déficience fonctionnelle des ganglions de la base et troubles de la marche chez le patient parkinsonien.**

<i>Formation requise</i>	<i>Durée du stage</i>	<i>Possibilité thèse</i>
Etudiant(e) Ingénieur 3 <sup>ème</sup> année, Master 2	6 mois, à partir de Février 2015	Possible

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet ANR TECSAN France-Taiwan ECOTECH qui vise à développer des outils technologiques et méthodologies pour l'analyse de la perte d'équilibre chez le malade de Parkinson ([www.ecotechsan.org](http://www.ecotechsan.org)).

Le but du stage est de modéliser la relation entre l'activité fonctionnelle (apprentissage et sélection de l'action) des ganglions de la base et les performances du contrôle de la marche chez le parkinsonien.

Le programme de travail inclut :

1. Une analyse de la littérature (références Neuroscience suggérées ci-dessous), sur la modélisation fonctionnelle des ganglions de la base, en mettant notamment l'accent sur la relation entre dysfonction et symptômes de la maladie de Parkinson.
2. Etudier la possibilité d'enrichir le modèle global de contrôle-commande sensori-moteur de la perte d'équilibre en cours de développement au laboratoire, par des modèles de sélection de l'action des ganglions de la base. Le modèle de perte d'équilibre est un modèle rigide à faible degré de liberté identique à ceux utilisés en robotique humanoïde.
3. Etudier les capacités prédictives du modèle développé tout en comparant avec les données expérimentales. Le/la stagiaire mettra l'accent sur l'initiation de la marche, tâche pour laquelle nous disposons de données expérimentales biomécaniques (angles articulaires par système VICON, et forces (et moments) de réaction du sol obtenus par plateforme de force) ainsi que bioélectriques (signaux EMG ...). Il/elle aura aussi accès à des mesures sur patients.

***Encadrement du stage***

Prof. Nacim Ramdani, email : [nacim.ramdani@univ-orleans.fr](mailto:nacim.ramdani@univ-orleans.fr), mobile : 06 17 83 35 42.

Plus de détails sur le site : <https://agora.bourges.univ-orleans.fr/ramdani>

***Modalités pratiques*** : Le stagiaire percevra une indemnité de stage de 532€/mois. Le stage aura lieu au laboratoire PRISME EA 4229 de l'Université d'Orléans sur le campus de Bourges, IUT de Bourges, av de Lattre de Tassigny, 18020 Bourges.

***Modalité de candidature*** :

Merci de transmettre une lettre motivation, un curriculum vitae, et le relevé de notes de l'année antérieure, par e-mail à l'attention de [nacim.ramdani@univ-orleans.fr](mailto:nacim.ramdani@univ-orleans.fr).

## Références et liste de lecture suggérée, liste non exhaustive.

- Adina M. Panchea, Nacim Ramdani, Philippe Fraisse, Sukyung Park. *A gain-scheduling approach to model human simultaneous visual tracking and balancing. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS 2013, Tokyo.*
- Myunghyun Lee, Seyoung Kim, and Sukyung Park, *Resonance-based oscillations could describe human gait mechanics under various loading conditions, Journal of Biomechanics 2014*
- Chang Keun Jung and Sukyung Park, *Compliant bipedal model with the center of pressure excursion associated with oscillatory behavior of the center of mass reproduces the human gait dynamics, Journal of Biomechanics, 2014*
- Demain A, Westby GW, Fernandez-Vidal S, Karachi C, Bonneville F, Do MC, Delmaire C, Dormont D, Bardinet E, Agid Y, Chastan N, Welter ML. *High-level gait and balance disorders in the elderly: a midbrain disease? J Neurol. 2013 Nov 8. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 24202784.*
- Chastan N, Westby GW, du Montcel ST, Do MC, Chong RK, Agid Y, Welter ML. *Influence of sensory inputs and motor demands on the control of the centre of mass velocity during gait initiation in humans. Neurosci Lett. 2010 Jan 29;469(3):400-4. doi: 10.1016/j.neulet.2009.12.038. Epub 2009 Dec 22. PubMed PMID: 20026383.*
- Chastan N, Westby GW, Yelnik J, Bardinet E, Do MC, Agid Y, Welter ML. *Effects of nigral stimulation on locomotion and postural stability in patients with Parkinson's disease. Brain. 2009 Jan;132(Pt 1):172-84. doi: 10.1093/brain/awn294. Epub 2008 Nov 11. PubMed PMID: 19001482.*
- Chastan N, Do MC, Bonneville F, Torny F, Bloch F, Westby GW, Dormont D, Agid Y, Welter ML. *Gait and balance disorders in Parkinson's disease: impaired active braking of the fall of centre of gravity. Mov Disord. 2009 Jan 30;24(2):188-95. doi: 10.1002/mds.22269. PubMed PMID: 18973252.*
- Jean Liénard, Benoît Girard. *A biologically constrained model of the whole basal ganglia addressing the paradoxes of connections and selection. J Comput Neuroscience. DOI 10.1007/s10827-013-0476-2.*
- B. Girard, N. Tabareau, Q.C. Pham, A. Berthoz, J.-J. Slotine. *Where neuroscience and dynamic system theory meet autonomous robotics: A contracting basal ganglia model for action selection. Neural Networks 21 (2008) 628–641.*
- J.W. Grizzle, C. Chevallereau, R.W. Sinnet, A.D. Ames. *Survey paper : Models, feedback control, and open problems of 3D bipedal robotic walking, Automatica 50 (2014) 1955–1988*