

## Human Motion Simulation Using Reinforcement Learning

**Auteur :** Adriaens, Jérôme

**Promoteur(s) :** Sacré, Pierre; Bruls, Olivier

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master : ingénieur civil électricien, à finalité spécialisée en "signal processing and intelligent robotics"

**Année académique :** 2022-2023

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/17681>

---

### Avertissement à l'attention des usagers :

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# Human Motion Simulation Using Reinforcement Learning

UNIVERSITY OF LIÈGE - FACULTY OF APPLIED SCIENCES

*Academic year 2022-2023*

Master of Science in **Electrical** Engineering: Signal Processing and Intelligent Robotics

Author	Jury	Supervisors
Jérôme ADRIAENS	Prof. Dr.-Ing. Guillaume DRION	Prof. Dr.-Ing. Olivier BRÜLS
	Prof. Dr.-Ing Cédric SCHWARTZ	Prof. Dr.-Ing. Pierre SACRÉ

---

The simulation of realistic human motion is a critical aspect in several fields. Ranging from character animations in video games to medical research, human motion simulation is involved in a lot of domains. In fact, replicating physiologically plausible human motion is essential for creating realistic human motion. However, due to the complexity of modeling a physiologically accurate model, being able to simulate a realistic motion is very challenging.

A common approach to tackle this kind of problem includes reinforcement learning. Since reinforcement learning is very popular nowadays and showed to be quite successful on a bunch of tasks, this is the approach chosen for this work.

In particular, this thesis aims at controlling a physiologically plausible model in order to make it move forward. This work is segmented into 3 parts.

First, the key concepts for this work are exposed in order to make the following as clear as possible. Then, the main components of the reinforcement learning framework are chosen through a comparative analysis of several sets of components. This concerns the algorithm, the neural network architectures along with other training methods. Lastly, a controller is to be trained to make a human model moves forward. The behavior of the human model is then analyzed to assess its gait.

This work brings insights into various elements that are important when using reinforcement learning to train an agent to move forward. In particular, it provides a detailed method for training an agent as well as a description of the main components. In addition, this controller succeeds to make a musculo-skeletal model walk forward.