

# Proposition de Stage Master Info 2018/2019

## “Génération et coarticulation de gestes pour un agent virtuel”

Gireg Desmeulles\*      Elisabetta Bevacqua†

August 30, 2018

### Lieu :

Centre Européen de Réalité Virtuelle de l'Ecole National d'Ingénieurs de Brest, Lab-STICC.

### Mots clefs :

Animation d'agent virtuel, Interaction temps réel Homme-Agent, art et sciences.

## 1 Contexte

Les projets art et sciences confrontent deux démarches épistémologiques assez semblables, stimulent la créativité et proposent une forme originale d'interdisciplinarité. Associées au domaine de la réalité virtuelle (RV), les exigences artistiques et l'accent mis sur la sensibilité et les émotions, réinterroge les notions de réalisme, crédibilité, immersion, co-présence, etc... en imposant par ailleurs de nouvelles contraintes techniques. Le projet art et sciences dans lequel s'inscrit ce travail de master, mêle la percussion corporelle et la RV. La percussion corporelle (body percussion en anglais) est un genre musical qui permet de créer des rythmes en utilisant son propre corps. Les sons sont générés en tapant, claquant, frottant, etc... une partie du corps. Plusieurs sons avec des intensités et des tonalités différentes peuvent être produits donnant vie à un nombre infini de polyrythmies.

En collaboration avec des artistes <sup>1</sup> pratiquant la percussion corporelle, nous visons l'implémentation d'un système d'agent virtuel autonome capable de jouer avec les artistes [1, 2]. Cela consiste à fournir à nos partenaires body percussionnistes un outil pour la mise en scène d'un spectacle devant un public.

Ce but ambitieux comporte différentes problématiques techniques et scientifiques, telles que la reconnaissance de patterns rythmiques, l'animation de l'agent virtuel et surtout le respect de la sensibilité de l'oreille musicale qui impose une précision temporelle inférieure à 5 millisecondes.

---

\*desmeulles@enib.fr

†bevacqua@enib.fr

<sup>1</sup><http://www.vivrelemonde.fr>

Plus particulièrement, le stage de master proposé ici se concentrera sur l'aspect "animation" de l'agent virtuel. Deux points fondamentaux seront abordés:

1. L'analyse des techniques et des algorithmes existants, comme par exemple ceux proposés dans les travaux [3, 6, 12], pour déterminer leur possible adaptation à notre problématique : Certains travaux se basent sur les données réelles dérivant de la capture de mouvements, tandis que d'autres essaient de reconstruire automatiquement les courbes des animations à partir des positions clefs à l'aide d'algorithmes de cinématique inverse. En particulier il faudra se focaliser sur le problème de la coarticulation, c'est à dire la transition d'un geste à l'autre. Un geste n'est pas fait de la même façon selon le geste (ou les gestes) qui précède et celui (ou ceux) qui suit [10, 4, 7].
2. La formalisation d'une grammaire descriptive des mouvements dédiés à percussion corporelle : Plusieurs langages descriptifs des gestes humains ont été proposés, par exemple les gestes co-verbaux accompagnant la parole [5, 11, 8] et les gestes artistiques [9]. Ce stage vise à définir une formalisation des gestes spécifiques à la body percussion pour qu'elle soit utilisée dans la génération de l'animation de l'agent.

## 2 Problème de recherche

Les questions scientifiques posées par ce sujet sont :

- Les algorithmes actuels de synthèse d'animations peuvent ils générer des animations en temps réel des animations réalistes et synchronisées pour leur utilisation dans le cadre d'une interaction entre artiste et humain virtuel en percussion corporelle ?
- Est-il possible de simuler la coarticulation entre les gestes ?

Pour répondre à cette question il faudra ré-utiliser une grammaire existante pour décrire les mouvements ; ou le cas échéant, en proposer une nouvelle en se basant sur l'étude bibliographique. Ensuite, il faudra tester un ou plusieurs algorithmes de synthèse pour proposer aux artistes une évaluation si la génération en temps réel est possible. Un point fondamental à aborder sera la coarticulation des gestes.

## 3 Candidat

Le candidat devra se confronter aux calculs de cinématiques et à la modélisation 3D d'humains virtuels. De plus, le travail de bibliographie comportera une partie exploratoire pour laquelle il faudra fournir un travail de recherche conséquent. La rédaction d'un article court en anglais à soumettre à une conférence est très fortement à envisager. Par ailleurs les points suivants seront un atout pour la candidature :

- Intérêt pour Unreal Engine ou Unity3D ;

- Capacité pour le développement informatique ;
- Curiosité envers la thématique art et sciences abordée. La participation à un cours gratuit d'introduction à la percussion corporelle sera obligatoire.

## References

- [1] E. Bevacqua and G. Desmeulles. Interaction entre humains virtuels et réels dans le cadre de la percussion corporelle. In *Workshop on Artificial Companion, Affect, Interaction*, Plouzané, France, 2016.
- [2] E. Bevacqua and G. Desmeulles. Real and virtual body percussionists interaction. In *Proceedings of the 4th International Conference on Movement Computing, London, United Kingdom, June 28-30, 2017*, pages 12:1–12:4, 2017.
- [3] S. Fukayama and M. Goto. Automated choreography synthesis using a Gaussian process leveraging consumer-generated dance motions. In *11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, 2014.
- [4] S. J. and B. A. Toward the study of sign language coarticulation: Methodology Proposal. In *Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions. ACHI'09*, pages 369–374, 2009.
- [5] M. Kipp. *Gesture Generation by Imitation - From Human Behaviour to Computer Character Animation*. 2004.
- [6] M. Kipp, M. Neff, K. H. Kipp, and I. Albrecht. Towards Natural Gesture Synthesis: Evaluating gesture units in a data-driven approach to gesture synthesis. In *7th International Conference on Intelligent Virtual Agents*, 2007.
- [7] S. Kopp and I. Wachsmuth. Model-based animation of coverbal gesture. In *Proceedings of the Computer Animation, CA '02*, pages 252–258, Washington, DC, USA, 2002. IEEE Computer Society.
- [8] B. Krenn and H. Pirker. *Defining the Gesticon: Language and Gesture Coordination for Interacting Embodied Agents*, pages 107–115. University of Leeds, UK, 2004.
- [9] R. Laban and F. Lawrence. *Effort: Economy of human movement*. 1979.
- [10] S. Li, L. Wang, and D. Kong. Synthesis of sign language co-articulation based on key frames. *Multimedia Tools and Applications*, 74(6):1915–1933, Mar 2015.
- [11] D. McNeill. *Hand and Mind: What gestures reveal about thought*. University of Chicago Press, Chicago, 1992.
- [12] S. Tsuruta, H. Morioka, W. Choi, and K. Hachimura. Generation and Evaluation of Emotional Body Motion for Virtual Dance Collaboration. *Journal of The Institute of Image Information and Television Engineers*, 63(12):1807–1814, 2009.