



Proposition de sujet de stage de Master Recherche en Sciences Cognitives

Modélisation cognitive computationnelle de la recherche d'information

Anne-Guérin-Dugué

GIPSA-lab (CNRS UMR 5216)
ENSE3, 961 rue de la Houille Blanche
BP 46
38042 Grenoble

anne.guerin@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

Benoît Lemaire

Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition
(CNRS UMR 5105)
Université de Grenoble 2
BP 47
38040 Grenoble Cedex 9

benoit.lemaire@upmf-grenoble.fr

<http://webu2.upmf->

[grenoble.fr/LPNC/membre_benoit_lemaire](http://webu2.upmf-grenoble.fr/LPNC/membre_benoit_lemaire)

Ce stage de master s'inscrit dans la suite du projet ANR « Gaze&EEG ». Ce projet regroupe plusieurs laboratoires : le GIPSA-lab et le Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition, à Grenoble, ainsi que le laboratoire parisien LUTIN. Au sein de ce projet, nous essayons de traiter de manière conjointe les signaux électroencéphalographiques et les signaux oculomoteurs pour différentes finalités. D'une part, des avancées méthodologiques de traitement conjoints « Gaze&EEG » ont pu être réalisées. D'autre part, un des objectifs applicatifs est de mieux comprendre les mécanismes cognitifs qui régissent la recherche d'information dans des documents complexes comme des pages web. Nous travaillons sur des modèles qui simulent les traitements visuels et sémantiques lors de cette activité. C'est un travail pluridisciplinaire, qui nécessite d'adapter les modèles psychologiques aux contraintes spécifiques de la simulation informatique.

Lors de ce stage, l'étudiant utilisera des données issues de l'enregistrement des mouvements oculaires lors de tâches de recherche d'informations et contribuera à la modélisation de cette activité. La spécificité de ces tâches par rapport au traitement classique des textes est une lecture plus rapide (avec des saccades oculaires « en diagonale ») et incomplète (les paragraphes de texte sont abandonnés dès lors qu'ils sont jugé inintéressants).

Le principe des expériences est que le sujet est mis dans un contexte de revue de presse où il doit garder des paragraphes ou les rejeter en fonction du thème de sa revue de presse. Voici par exemple, les trajets oculométriques pour un paragraphe qui se trouve être

intéressant à garder concernant le thème « Victoire de l'équipe de France » et inintéressant à garder si le thème est « Réforme de la fédération française de ski ».

~~L'équipe de France de football a vaincu l'Australie en finale de la Coupe du Monde. L'entraîneur est très satisfait de son équipe et envisage les rencontres futures avec enthousiasme et sérénité.~~

~~L'équipe de France de football a vaincu l'Australie en finale de la Coupe du Monde. L'entraîneur est très satisfait de son équipe et envisage les rencontres futures avec enthousiasme et sérénité.~~

L'étudiant participera donc à l'élaboration d'un modèle qui rende compte de cet abandon précoce des paragraphes, en s'appuyant sur les mesures de similarité sémantique fournies par un modèle de mémoire sémantique utilisant le modèle LSA (*Latent Semantic Analysis*). Les questions de recherche sont nombreuses : pourquoi décidons-nous de quitter la lecture d'un paragraphe ? Comment cette décision varie-t-elle en fonction des valeurs de similarités sémantiques entre les mots vus et le but de la recherche ? Est-ce le dernier mot fixé qui a conduit à l'abandon ou cette décision a-t-elle été prise plus tôt ? Peut-on prédire la durée moyenne de traitement avant l'abandon ?

En fonction des compétences et de la motivation de l'étudiant, l'utilisation de données EEG, en cours de recueil, qui seront mises en correspondance avec les données oculomotrices pourra être envisagée.

Les débouchés de ce travail sont nombreux tant au niveau scientifique, pour mieux comprendre les déterminants de cette manière particulière de traiter les textes, qu'au niveau applicatif, afin de mieux prédire par la simulation les avantages ou défauts ergonomiques des documents complexes.

Références

- Lemaire, B., Guérin-Dugué, A., Baccino, T., Chanceaux, M., Pasqualotti, L. (2011). A cognitive computational model of eye movements investigating visual strategies on textual material. In L. Carlson, C. Hölscher and T. Shipley (Eds.) *Proceedings of the 33th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*.
- Chanceaux, M., Guérin-Dugué, A., Lemaire, B., Baccino, T. (2009). An Information Search Model Integrating Visual, Semantic and Memory Processes. In *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci'09)*, Amsterdam.
- Chanceaux, M., Guérin-Dugué, A., Lemaire, B., Baccino, T. (2009). A model to simulate Web users' eye movements. In *Proceedings of the 12th IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT' 2009)*, Lecture Notes in Computer Science 5726, Berlin: Springer Verlag, 288-300.
- Chanceaux, M., Guérin-Dugué, A., Lemaire, B., Baccino, T. (2008). Towards a model of information seeking by integrating visual, semantic and memory maps. In B. Caputo, M Vincze (Eds), *Proceedings of the 4th International Cognitive Vision Workshop*, Lecture Notes in Computer Science 5329, Berlin: Springer Verlag, 65-78.
- Denhière, G., Lemaire, B., Bellissens, C., Jhean-Larose, S. (2007). A semantic space for modeling children's semantic memory. In D. McNamara, T. Landauer, S. Dennis, W. Kintsch (Eds). *The Handbook of Latent Semantic Analysis*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Compétences requises

- Psychologie cognitive, Analyse de données, Statistiques
- Connaissance de Matlab souhaitée
- Motivation pour le traitement et l'analyse des signaux cérébraux

Equipes d'encadrement

Le stage se déroulera au GIPSA-lab (Anne Guérin-Dugué) en collaboration avec le LPNC (Benoît Lemaire).

- Chanceaux, M., **Guérin-Dugué**, A., **Lemaire**, B., Baccino, T. (2008). Towards a model of information seeking by integrating visual, semantic and memory maps. In B. Caputo, M Vincze (Eds), Proceedings of the 4th International Cognitive Vision Workshop, Lecture Notes in Computer Science 5329, Berlin: Springer Verlag, 65-78.
- Chanceaux, M., **Guérin-Dugué**, A., **Lemaire**, B., Baccino, T. (2009). An Information Search Model Integrating Visual, Semantic and Memory Processes. In Proceedings of the 31st Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci'09), Amsterdam.
- Chanceaux, M., **Guérin-Dugué**, A., **Lemaire**, B., Baccino, T. (2009). A model to simulate Web users' eye movements. In Proceedings of the 12th IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT' 2009), Lecture Notes in Computer Science 5726, Berlin: Springer Verlag, 288-300.
- Couronné, T., **Guérin-Dugué**, A., Dubois, M., Faye P. & Marendaz, C. (2010). A statistical mixture method to reveal bottom-up and top-down factors guiding the eye-movements. *Journal of Eye Movement Research*, 3(2).5, 1-13.
- Denhière, G., **Lemaire**, B., Bellissens, C., Jhean-Larose, S. (2007). A semantic space for modeling children's semantic memory. In D. McNamara, T. Landauer, S. Dennis, W. Kintsch (Eds). *The Handbook of Latent Semantic Analysis*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ho Phuoc T., **Guérin-Dugué** A., Guyader N. (2010). A biologically-inspired visual saliency model to test different strategies of saccade programming, in *Computer and Information Science (CCIS)*, 187-199.
- Ho Phuoc T., Guyader N., **Guérin-Dugué** A. (2010). A Functional and Statistical Bottom-Up Saliency Model to Reveal the Relative Contributions of Low-Level Visual Guiding Factors, *Cognitive Computation* 2, 4, 344-359.
- Lemaire**, B., **Guérin-Dugué**, A., Baccino, T., Chanceaux, M., Pasqualotti, L. (2011). A cognitive computational model of eye movements investigating visual strategies on textual material. In L. Carlson, C. Hölscher and T. Shipley (Eds.) *Proceedings of the 33th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*.