

SOUTENANCE DE THÈSE

Romain Grosse

Unité de recherche : **UMR 7253 laboratoire Heudiasyc**

soutiendra sa thèse de doctorat

sur le sujet :

Intégration de l'interaction au regard dans des systèmes optroniques : évaluation de l'influence du contexte

Le lundi 9 avril 2018 à 14h
A l'université de technologie de Compiègne
Amphi du centre d'innovation

Devant le jury composé de :

M. Stéphane Aubry, consultant, UTEAM, Compiègne

M^{me} Gaëlle Calvary, professeur des universités, laboratoire d'informatique de Grenoble, Saint-Martin d'Hères

M. Olivier Gapenne, professeur des universités, université de technologie de Compiègne, laboratoire BMBI

M. Christophe Kolski, professeur des universités, université de Valenciennes et du Hainault-Cambrésis, Villeneuve d'Ascq

M. Patrick Le Callet, professeur des universités, université de Nantes, Polytech'Nantes, laboratoire des sciences du numérique de Nantes

M. Dominique Lenne, professeur des universités, université de technologie de Compiègne, laboratoire Heudiasyc

M^{me} Indira Thouvenin, enseignante chercheure université de technologie de Compiègne, laboratoire Heudiasyc

Invité : M. Pascal Gaden, expert en ergonomie, Safran Electronics & Defense

Résumé :

Les nouvelles versions de produits optroniques de Safran Electronic & Defense comme les jumelles multifonctions ou les lunettes de visée disposent de plus en plus de fonctionnalités, ce qui rend nécessaire une amélioration des dispositifs d'interaction mis à disposition des utilisateurs. L'intégration du regard comme modalité d'interaction semble notamment intéressante en raison de son caractère rapide, naturel et disponible.

Si pour des utilisateurs handicapés, l'interaction au regard est déjà bien développée, elle n'est pas encore une technologie mature pour des personnes valides. Lors d'interactions actives au regard, expressions explicites de l'intention d'agir d'un utilisateur, un problème appelé Midas Touch apparaît : il s'agit de l'incapacité pour un utilisateur à dissocier les phases d'analyse et les phases d'action, parce que l'œil est avant tout un organe senseur. Plusieurs modalités d'interaction au regard cherchent à outrepasser ce problème : on peut par exemple utiliser un temps de fixation minimum sur un item pour l'activer (DwellTime) ou un temps de fixation minimum sur un item spécifique disposé à côté de l'item d'intérêt (DwellTime délocalisé) ou encore associer une autre modalité d'interaction pour spécifier l'intention d'activation (multimodalité œil-bouton).

Chacune de ces modalités dispose d'avantages et d'inconvénients spécifiques, et déterminer la modalité d'interaction la plus adaptée n'est pas une question triviale. C'est d'autant plus difficile que les performances des modalités semblent dépendre de facteurs extérieurs variables, c'est-à-dire du contexte d'utilisation de la modalité. Afin de mieux intégrer le suivi du regard dans des systèmes et de choisir quelle modalité utiliser, il est nécessaire de bien comprendre quels sont les éléments du contexte de l'interaction et comment ils agissent sur les modalités.

Le but de cette thèse est de modéliser le contexte de la modalité d'interaction, c'est-à-dire de déterminer l'ensemble des éléments extérieurs à la modalité pouvant en influencer les performances. A partir d'un état de l'art et d'une étude de l'interaction au regard, nous proposons une séparation de ce contexte en quatre axes : l'utilisateur, la tâche, le système et l'environnement. Chacun de ces axes correspond à un ensemble de caractéristiques dont l'influence est justifiée par des travaux antérieurs ou par des raisonnements théoriques.

Nous étudions ensuite, au travers d'expérimentations, les caractéristiques qui nous ont semblé les plus pertinentes pour introduire le suivi du regard dans les systèmes optroniques, et nous comparons les modalités d'interaction au regard citées précédemment vis-à-vis de ces caractéristiques. La première caractéristique étudiée est le type de menu (linéaire ou circulaire). Contrairement à la souris, les modalités d'interaction au regard ne présentent pas de différences significatives en fonction du type de menu sur lequel elles sont utilisées. La seconde caractéristique étudiée est un des types de tâche visuelle de notre modèle : la réponse à des alertes visuelles attendues. Il s'agit d'étudier l'adéquation de l'interaction au regard avec la capacité à diviser son attention visuelle, c'est-à-dire à fixer un endroit tout en restant concentré sur un autre endroit du champ de vision. Cette capacité est nécessaire lors de tâches d'observation ou de suivi de cibles. Il semble que les interactions à base de temps de fixation permettent plus cette capacité. La troisième caractéristique est un autre type de tâche visuelle : la réponse à des événements visuels inattendus. La détection d'alertes visuelles en vision périphérique permet d'assurer que l'utilisateur puisse toujours être informé en temps voulu de données critiques. Il semble ici aussi que les modalités à base de temps de fixation soient plus adéquates et limitent moins le champ de vision.

Malgré une préférence des utilisateurs novices pour la multimodalité, en étudiant le contexte des modalités d'interaction, nous montrons qu'une interaction à base de temps de fixation est sûrement plus adaptée pour une intégration dans des systèmes optroniques. L'étude d'autres caractéristiques du contexte permettra d'affiner ces résultats et d'identifier la modalité d'interaction adéquate à une situation donnée.