

Soutenance de thèse

Emilien DUBOIS soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein du laboratoire d'informatique interactive (LII) de l'ENAC et du centre de recherche de l'armée de l'air (CREA), et intitulée « *Optimisation de la formation des pilotes par l'éducation du comportement oculaire* »

Le 17 novembre 2017 à 14h00, amphithéâtre Bréguet ENAC

devant le jury composé de

Mme Nathalie BONNARDEL	Professeur Université Aix-Marseille	Rapporteur
M. Cyril CAMACHON	Enseignant-chercheur Ecole de l'Air	Codirecteur de thèse
M. Mickaël CAUSSE	Ingénieur-chercheur ISAE-SUPAERO	
M. Bernard CLAVERIE	Professeur Institut Polytechnique de Bordeaux	Rapporteur
M. Christophe HURTER	Professeur ENAC	Directeur de thèse
M. Francis JAMBON	Maître de Conférences Université Grenoble Alpes	

Résumé

Une des difficultés fréquemment rapportées par les instructeurs-pilotes et les moniteurs-simulateurs de l'Armée de l'air concerne l'enseignement du « bon » comportement oculaire chez les élèves-pilotes en début de formation. Un « bon » comportement oculaire permet généralement de visionner rapidement et régulièrement un ensemble d'instruments du cockpit tout en surveillant l'environnement extérieur. Or, il est fréquent de voir les jeunes élèves-pilotes rester focalisés de longues secondes à l'intérieur du cockpit au détriment notamment, de la surveillance du ciel (i.e. voir et éviter les dangers extérieurs) Cette thèse s'intéresse à la manière d'optimiser l'apprentissage du pilotage par l'amélioration de l'éducation du comportement oculaire. Dans divers domaines (e.g., médical, aéronautique), différentes méthodes d'éducation du comportement oculaire ont démontré leur efficacité quant à leur capacité à optimiser le temps d'apprentissage d'une tâche. En effet, à durée d'entraînement égale, les personnes qui ont bénéficié d'une éducation de leur comportement oculaire ont montré une supériorité dans la performance, l'efficacité ou la résistance au stress lors de la réalisation des tâches concernées. Toutefois, l'éducation du comportement oculaire n'a reçu que très peu de validation empirique dans le domaine de la formation au pilotage (Ziv, 2016). Notre analyse de la littérature révèle que cela pourrait être dû à des difficultés de mise en œuvre technique et méthodologique (e.g., analyse en temps-réel du regard) inhérentes à la nature dynamique et complexe de l'activité de pilotage (Eyrolle, Mariné & Mailles, 1996). Cette thèse pluridisciplinaire (i.e., Interactions Homme-Machine & Facteurs Humains) propose une nouvelle approche visant à essayer de dépasser ces limites. Dans le but d'éduquer le comportement oculaire des élèves-pilotes, nous avons tout d'abord cherché à modéliser les caractéristiques du comportement oculaire à adopter. Puis nous avons conçu, développé et validé expérimentalement un premier outil spécifique, le PilotGazeTrainer (un logiciel informatique), permettant de mettre en œuvre une nouvelle méthode d'éducation du comportement oculaire. Cette méthode est basée sur deux principes essentiels : l'analyse permanente du regard du participant, et l'affichage en temps-réel de feedbacks visuels ou sonores en fonction des résultats de l'analyse oculaire. Afin d'évaluer cette nouvelle méthode, nous

avons réalisé plusieurs expérimentations sur un simulateur de vol. Nous avons également développé un micromonde de pilotage, l'AbstractFlyingTask, dans le but de pouvoir aussi étudier notre méthode sur une population de non-pilote. Les premiers résultats montrent que notre méthode permet, en très peu de temps, une modification durable du comportement oculaire. Ces résultats comportementaux ont également révélé le potentiel des outils développés – le micromonde AbstractFlyingTask et le PilotGazeTrainer – pour éduquer le comportement oculaire dans des domaines dont la nature de l'activité est reconnue comme dynamique et complexe (e.g. conduite automobile).