



Visualizing affordances : the key to helicopter ship-deck-landing

Soutenance de thèse – THOMAS Mathieu

5 Octobre 2023 à 09h00

Amphithéâtre Jacques Paillard, Faculté des Sciences du Sport, Cité Universitaire de Luminy, 13009 Marseille

Devant le jury composé de :

Dr Anne-Hélène OLIVIER, Laboratoire Mouvement, Sport, Santé, Université Rennes, Rapporteuse

Pr Isabelle SIEGLER, Laboratoire Complexité, Innovation, Activités Motrices et Sportives, Université Paris-Saclay, Rapporteuse

Ass. Prof. Clark BORST, Delft University of Technology, Examineur

Pr Ludovic SEIFERT, Centre d'Etude des Transformations des Activités Physiques et Sportives, Université de Rouen, Examineur

Pr Brice Isableu, Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Emotion, Université Aix-Marseille, Invité

M. Emmanuel Gardinetti, correspondant Agence de l'innovation de défense, DGA, Invité

Dr Franck Ruffier, Institut des Sciences du Mouvement, Université Aix-Marseille, Directeur de thèse

Dr Antoine Morice, Institut des Sciences du Mouvement, Université Aix-Marseille MCF (Aix-Marseille University, Co-directeur de thèse

Dr Thomas Rakotomamonjy, ONERA, Salon de Provence, Co-encadrant de thèse

Dr Julien Serres, Institut des Sciences du Mouvement, Université Aix-Marseille, Co-encadrant de thèse

Résumé

L'atterrissage d'hélicoptère sur navire (l'appontage) est une tâche périlleuse et sollicitante dont la majeure partie des accidents et incidents ont pour cause principale le facteur humain. Dans cette thèse nous concevons et testons une assistance visuelle en environnement virtuel dans le but d'améliorer la sécurité de l'appontage en suivant les principes de conception d'interfaces écologiques. En effet l'approche écologique de la perception et de l'action est une approche pertinente pour étudier le comportement de pilote appontant sur navire, et établir les fondements scientifiques nécessaires à la conception d'une assistance visuelle.

Le processus de conception s'appuie sur 1) une analyse du domaine de travail (l'hélicoptère en environnement maritime) établie d'après la littérature et des entretiens avec des pilotes experts, 2) l'analyse du comportement des pilotes en environnement virtuel immersif, 3) la modélisation des possibilités d'appontage sous la forme d'un modèle d'affordance (*l'appontabilité*) et 4) l'étude empirique de la perception de l'affordance d'appontabilité et l'évaluation des bénéfices d'une assistance d'aide à la prise de décision, en environnement virtuel. Les principaux résultats obtenus mettent en évidence que des pilotes experts couplent les déplacements verticaux de leur appareil avec ceux du navire afin de minimiser leur vitesse d'impact au moment du poser.

Afin de questionner le rationnel de la stratégie de couplage observée, nous proposons un modèle d'affordance d'appontabilité, formalisant si l'appontage est permis dans les limites de vitesse d'impact déterminées lors de l'analyse du domaine de travail. Le modèle s'est montré pertinent pour capturer le processus de prise de décision à l'appontage. L'assistance visuelle conçue d'après le modèle est bénéfique pour la sécurité de l'appontage car elle permet à l'opérateur de mieux distinguer les situations ne permettant pas un poser sûr, de celles le permettant.

Ce travail constitue une première étape dans la formalisation de l'appontabilité et son application à la conception d'assistance au pilotage. Les perspectives de développements permettant de raffiner et compléter le modèle, ainsi que les applications dans différents champs sont discutées.

Mots clés

Affordance, EID, appontage, hélicoptère