

Offre de post-doctorat : Estimation de l'état du pilote et de l'aéronef pour une IA cockpit adaptive

Mots-clés : Human-machine teaming, AI, Facteurs Humains, Assistant Cockpit

Département : DCAS

DESCRIPTION DU POSTE : Le projet européen TRUST IA vise à développer un assistant de cockpit intelligent, du niveau de maturité technologique TRL 2 au TRL 4, pour accompagner les futures opérations des avions commerciaux tout en garantissant un travail d'équipe Homme-IA (Human-AI Teaming ou HAT) sûr, digne de confiance et centré sur le pilote. Le projet réunit l'Université de Cranfield (coordinateur), l'ISAE-SUPAERO, la Technische Hochschule Ingolstadt (THI) et Rolls-Royce, avec le soutien d'un comité consultatif composé d'acteurs clés de l'industrie aéronautique tels qu'Airbus, Thales et Air France-KLM. Le chercheur post-doctoral contribuera au développement et à la validation d'un cadre multimodal et contextuel pour l'estimation en temps réel de l'état du pilote et des systèmes. L'objectif final est d'intégrer les signaux physiologiques du pilote, les données comportementales, les métriques d'interaction Homme-IA, ainsi que les paramètres de l'aéronef et des moteurs, afin d'estimer l'état conjoint de l'équipe Homme-IA et de permettre une collaboration Homme-IA sûre, digne de confiance et adaptative dans le secteur aéronautique.

MISSIONS :

Les travaux de recherche postdoctorale porteront sur :

- L'estimation d'état multimodale : combiner des données physiologiques, comportementales et de système de vol afin d'évaluer la charge de travail du pilote, son niveau de stress, sa confiance ainsi que ses réponses de sursaut (startle responses) en lien avec le contexte opérationnel.
- L'apprentissage automatique et la fusion de données : développer et comparer des approches d'apprentissage automatique, incluant les modèles classiques, les réseaux de neurones récurrents et les méthodes hybrides neuro-symboliques, afin de parvenir à une estimation d'état robuste, interprétable et axée sur la sécurité.
- L'assistance IA adaptative : évaluer la manière dont les estimations intégrées de l'état de l'équipe peuvent orienter le niveau et le type d'assistance fournis par l'assistant de cockpit intelligent, notamment pour l'atténuation de la charge cognitive et la récupération après un effet de sursaut.
- Validation expérimentale : évaluer les performances des modèles et les stratégies d'assistance au sein d'environnements de simulation au réalisme croissant, allant d'une tâche de pilotage synthétique (MATB) aux simulateurs de vol X-Plane et PEGASE, dans des scénarios de vol aussi bien nominaux que non nominaux. Différents niveaux d'assistance y seront évalués.



Figure 1 : Le simulateur de vol PEGASE flight simulator, à mi-chemin entre la simulation haut de gamme et la simulation sur ordinateur individuel, est idéal pour la recherche en facteurs humains et sur les assistants de cockpit.

PROFIL RECHERCHÉ :

Les candidats doivent être titulaires d'un doctorat (PhD) en informatique, robotique, intelligence artificielle, sciences cognitives, neurosciences, facteurs humains ou dans une discipline connexe. Une solide expérience dans un ou plusieurs de ces domaines est attendue.

- Une solide compréhension de l'informatique, de l'IA, de la robotique, des sciences cognitives ou de l'apprentissage automatique / profond (machine / deep learning).
- Un intérêt pour le comportement humain, les neurosciences, les processus cognitifs et/ou l'interaction Homme-IA.
- De fortes compétences scientifiques et analytiques, notamment la capacité à concevoir des expériences, analyser des données et interpréter les résultats.
- Une maîtrise de la programmation en Python, C# ou C++ ; une expérience avec Unity constitue un atout.
- Une expérience des données physiologiques ou comportementales, de la fusion de données multimodales, de l'estimation d'état, de l'apprentissage automatique ou des environnements de simulation serait appréciée.
- La motivation à travailler sur un projet de recherche interdisciplinaire à la croisée de l'IA, des facteurs humains et de l'aéronautique.

Les candidatures ne répondant pas à l'ensemble des critères techniques, mais faisant preuve d'une forte aptitude scientifique et d'une volonté de développer leurs compétences en programmation, seront également examinées.

DURÉE : Le poste post-doctoral est proposé pour une durée initiale de 18 mois, avec la possibilité d'un renouvellement de 18 mois supplémentaires, sous réserve des résultats obtenus.

LIEU : Le poste sera basé à l'ISAE-SUPAERO, à Toulouse (France). Le chercheur post-doctoral évoluera dans un environnement de recherche interdisciplinaire et international impliquant des partenaires académiques et industriels. Le poste comprendra des travaux expérimentaux s'appuyant sur des simulations de tâches ainsi que sur des environnements de simulation de vol.

RESPONSABLE DU SUJET :

NOM : Mickaël Causse

E-MAIL : mickael.causse@isae-supaero.fr

TÉL. : +33 5 61 33 81 28

MODALITÉS DE CANDIDATURE : Pour postuler, merci d'envoyer les documents suivants à mickaelcausse@isae.fr :

- Un CV détaillant vos diplômes académiques, vos expériences de recherche et vos compétences techniques.
- Une lettre de motivation décrivant vos intérêts de recherche et l'adéquation de votre profil avec le poste.
- Deux lettres de recommandation.

DATE LIMITE DE CANDIDATURE : La date limite pour déposer votre candidature est le 16 novembre 2026, avec une prise de poste prévue le 4 janvier 2027.

RÉFÉRENCES :

- Causse, M., Chua, Z. K., & Rémy, F. (2019). Influences of age, mental workload, and flight experience on cognitive performance and prefrontal activity in private pilots: A fNIRS study. *Scientific Reports*, 9, 7688.
- Kohn, S. C., de Visser, E. J., Wiese, E., Lee, Y.-C., & Shaw, T. H. (2021). Measurement of trust in automation: A narrative review and reference guide. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 604977.
- Taheri Gorji, H., Wilson, N., VanBree, J., & others. (2023). Using machine learning methods and EEG to discriminate aircraft pilot cognitive workload during flight. *Scientific Reports*, 13, 2507.