

## Soutenance de thèse

**Franco PESCHIERA** soutiendra sa thèse de doctorat préparée au sein de l'ISAE-ONERA MOIS et intitulée « *Méthodes exactes et heuristiques pour l'optimisation de la planification conjointe des maintenances et des missions des avions militaires* »

**Le 19 novembre 2020 à 14h00, Salle de thèses ISAE-SUPAERO**

devant le jury composé de

M. Alain HAÏT	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
Mme Olga BATAÏA	Professeure KEDGE Business School	Co-directrice de thèse
M. Farouk YALAOUI	Professeur Université de Technologie de Troyes	Rapporteur
M. Robert PELLERIN	Professeur École Polytechnique Montréal	Rapporteur
M. Nicolas DUPIN	Maître de conférences Université Paris Saclay	Co-directeur de thèse
M. Cédric LÉBOUCHER	Dr. Centre d'analyse technico-opérationnelle de défense	
M. Ronald MC GARVEY	Associate Professor University of Missouri	

**Résumé :** Cette thèse étudie le problème de planification de vol et de la maintenance des avions militaires. D'abord, nous étudions la complexité de ce problème d'optimisation. Puis, nous proposons un modèle de programmation linéaire aux nombres entiers (PLNE) pour le résoudre. Nous construisons un générateur d'instances et une heuristique pour générer des solutions initiales. Ensuite, nous appliquons l'Apprentissage Automatique pour améliorer la performance des modèles PLNE en utilisant des coupes valides générés à partir des conditions initiales; et de coupes appris à partir de la prédiction des caractéristiques de solutions optimales. Ces coupes sont appliquées à un nouveau modèle PLNE. Le résultat est une réduction du temps de résolution avec peu de pertes d'optimalité et de faisabilité par rapport aux méthodes matheuristiques alternatives. Finalement, nous présentons une nouvelle matheuristique pour résoudre efficacement des grandes instances. La méthode utilise une descente à voisinage variable qui combine la programmation dynamique (DP) et l'horizon roulant. La DP exploite une représentation en graphe de l'espace de solution de chaque avion. Le résultat est des solutions rapides et presque optimales, et un passage à l'échelle efficace pour des instances de très grande taille.

**Mots-clés :** maintenance d'avions, planification de vol et maintenance, programmation linéaire aux nombres entiers, matheuristiques, apprentissage automatique, algorithmes hybrides

**Summary:** The project aims at developing new planning models for the joint problem of flight and maintenance for military aircraft. It addresses the operational need from the french Air Force to optimize the availability of military aircraft and the fulfillment of missions.

**Keywords:** aircraft maintenance, flight and maintenance planning, mixed integer programming, matheuristics, machine learning, hybrid algorithms