

Soutenance de thèse

Thomas BECK soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA MOIS et intitulée « *Évaluation et analyse d'applications Linux sur processeur multi-cœur en environnement spatial* »

**Le 17 janvier 2023 à 14h30,
Salle des thèses ISAE-SUPAERO**

devant le jury composé de

M. Frédéric BONIOL	Directeur de recherche ONERA	Directeur de thèse
M. Jérôme ERMONT	Maître de conférences INP-ENSEEIH/ IRIT	Co-directeur de thèse
M. Luc MAILLET	Ingénieur Airbus Defence and Space	Co-directeur de thèse
Mme Claire MAIZA	Maîtresse de conférences Grenoble INP-Ensimag / Verimag	
M. Emmanuel GROLLEAU	Professeur ISAE - ENSMA	Rapporteur
M. Frank SINGHOFF	Professeur Université de Bretagne Occidentale	Rapporteur
M. Laurent PAUTET	Professeur Institut Polytechnique de Paris/LTCI	
M. Daniel HAGIMONT	Professeur INP-ENSEEIH/IRIT	

Résumé : L'émergence d'une industrie spatiale d'initiative privée a engendré une course au déploiement de satellite low-cost. Cette course se traduit par une forte nécessité de réduction des coûts de fabrication d'un satellite qui s'est accentuée ces dernières années. Au niveau de l'avionique de bord cette réduction intervient sur trois aspects: l'utilisation de plateformes matérielles multi-cœurs, de systèmes d'exploitation grand public et l'intégration de différents logiciels s'exécutant en parallèle sur la même plateforme matérielle. Au cœur de cette problématique, se dresse la notion d'interférence définie par la perturbation du temps d'exécution d'un logiciel de bord engendrée par l'exécution d'autres logiciels de bords ou du système d'exploitation. Dans un premier temps, l'objectif de cette thèse est d'apporter une modélisation à base d'automates temporisés capable d'identifier les interférences mémoires. La deuxième partie de cette thèse se consacre à une approche expérimentale basée sur les mesures des horloges internes et des compteurs de performances matériels. L'objectif est de mesurer l'impact des interférences sur une application de contrôle d'attitude et d'orbite d'un satellite s'exécutant sur une distribution Linux spécialement conçue pour les logiciels embarqués. Les dernières expériences se focalisent sur la réduction des perturbations par un mécanisme de conteneurisation présent dans Linux: les cgroups. Ce mécanisme permet de limiter l'accès aux ressources partagées pour un groupe donné de processus. Finalement, ces modélisations et expériences ont permis de fournir des recommandations sur l'utilisation de Linux sur des plateformes multi-cœurs et dans un contexte spatial temps-réel.

Mots-clés : temps réel, Linux, processeurs multi-cœurs, spatial