



## **Combinaison des aspects temps réel et sûreté de fonctionnement pour la conception des plateformes avioniques**

**Florian Many**

### **Résumé**

La conception des plateformes aéronautiques s'effectue en tenant compte des aspects fonctionnels et dysfonctionnels prévus dans les scénarios d'emploi des avions qui les embarquent. Ces plateformes aéronautiques sont composées de systèmes informatiques temps réel qui doivent à la fois être précises dans leurs calculs, exactes dans l'instant de délivrance des résultats des calculs, et robustes à tout événement pouvant compromettre le bon fonctionnement de la plateforme. Dans ce contexte, ces travaux de thèse abordent les ordonnancements temps réel tolérants aux fautes. Partant du fait que les systèmes informatiques embarqués sont perturbés par les ondes électromagnétiques des radars, notamment dans la phase d'approche des avions, ces travaux proposent une modélisation des effets des ondes, dite en rafales de fautes. Après avoir exploré le comportement de l'ordonnanceur à la détection d'erreurs au sein d'une tâche, une technique de validation, reposant sur le calcul de pire temps de réponse des tâches, est présentée. Il devient alors possible d'effectuer des analyses d'ordonnabilité sous l'hypothèse de la présence de rafales de fautes. Ainsi, cette technique de validation permet de conclure sur la faisabilité d'un ensemble de tâches en tenant compte de la durée de la rafale de fautes et de la stratégie de gestion des erreurs détectées dans les tâches. Sur la base de ces résultats, les travaux décrits montrent comment envisager l'analyse au niveau système. L'idée sous-jacente est de mettre en évidence le rôle des ordonnancements temps réel tolérants aux fautes dans la gestion des données erronées causées par des perturbations extérieures au système. Ainsi, le comportement de chaque équipement est modélisé, ainsi que les flux de données échangés et la dynamique du système. Le comportement de chaque équipement est fonction de la perturbation subie, et donne lieu à l'établissement de la perturbation résultante, véritable réponse dysfonctionnelle de l'équipement à une agression extérieure.

**Lundi 18 février, 14h00**

**Salle des thèses de l'ISAE**

**10, avenue Edouard Belin, 31400 Toulouse**

Composition du Jury :

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| • Mme Françoise SIMONOT-LION | Rapporteur (Professeur, Univ. de Nancy)                       |
| • Mr Franck SINGHOFF         | Rapporteur (Professeur, Univ. de Bretagne Occidentale, Brest) |
| • Mr Jean-Christophe BONNET  | Examineur (DGA, Bagneux)                                      |
| • Mme Eva CRUCK              | Examineur (DGA/MRIS, Bagneux)                                 |
| • Mr Jean-Charles FABRE      | Examineur (Professeur, ENSEEIHT, Toulouse)                    |
| • Mr Pierre-Emmanuel HLADIK  | Examineur (Maître de Conférence, INSA, Toulouse)              |
| • Mr Frédéric BONIOL         | Directeur (ONERA)   |
| • Mr David DOOSE             | Co-directeur (ONERA)  |