

**Réunion du GT S3, du 2 avril 2015**  
**ENSAM - Amphi Pinel, 151, Boulevard de l'Hôpital - Paris 13ème**

**Liste des participants**

Prénom	Nom	Rattachement
Mohamed-Hédi	AMRI	PRISME, Bourges
Kamel	BOUIBED	LIASD, Paris
Christophe	COMBASTEL	ECS-lab, Cergy
David	HENRY	IMS, Bordeaux
Benoît	MARX	CRAN, Nancy
Kamel	MEDJAHER	FEMTO-ST, Besançon
Nadir	MESSAI	CRéSTIC, Reims
José	RAGOT	CRAN, Nancy
Tarek	RAISSI	Cédric, Paris
Ramla	SADDEM	CRéSTIC, Reims
Audine	SUBIAS	LAAS, Toulouse
Qinghua	ZHANG	INRIA, Rennes

**Programme des exposés**

**10h-10H45 Titre. Robust Fault Detection and Isolation applied to Indoor Localization**

Mohamed-Hédi Amri, Didier Aubry, Yasmina Becis and Nacim Ramdani (PRISME, Université d'Orléans)

In this work, a passive method for robust fault detection and isolation is elaborated in the context of set-membership approach. The basic idea behind the proposed method is to compute a feasible set containing the states of a nonlinear system states using an interval constraints propagation method. A consistency test is performed using the q-relaxed intersection technique which consists in tolerating a given number  $q$  of outliers from  $m$  measurements. The robust feasible set, compatible with  $m < q$  observations, is then obtained and faulty sets are used for the isolation procedure. An application, within the framework of robot/human localization, is given to verify the efficiency of the method.

**10H45-11H30 Thruster Fault Detection, Isolation and Accommodation for Autonomous Spacecrafts. Application to the final rendezvous of the Mars Sample Return mission.**

R. Fonod & D. Henry (IMS-Bordeaux) / E. Bornschlegl (ESA-ESTEC Netherlands) / C. Charbonnel (TAS-Cannes)

In the present work, we use a multiple-observer based scheme to detect, isolate and accommodate thruster faults affecting the propulsion system of an autonomous spacecraft involved in the rendezvous phase of the Mars Sample Return mission. For fault detection purposes, an observer-based detector is proposed with enhanced

robustness to time delays induced by the propulsion drive electronics and uncertainties on thruster rise times. This observer is based on a judiciously chosen position model. A decision test on the residual of the detection observer triggers a bank of nonlinear unknown input observers which is in charge of identifying the faulty thruster group that produce similar torques. Finally, the faulty thruster isolation is achieved by matching the residual of the detection observer and the thruster force directions using the direction cosine approach. Fault accommodation is achieved by re-allocating the desired forces and torques among the remaining  $N - 1$  healthy thrusters and closing the associated thruster. Simulation results from the "high-fidelity" industrial simulator, provided by Thales Alenia Space, demonstrate the fault-tolerance capability of the proposed scheme.

### **11H30-12h Point d'information sur SAFEPROCESS 2015**

#### **14H - 14H45 Titre. Extraction de patrons de fautes pour l'aide à l'opérateur confronté à une avalanche d'alarmes**

Sylvie Charbonnier (Gipsa-lab, Grenoble), Nabil Bouchair et Philippe Gayet (CERN, Genève)

L'apparition d'une faute sur un procédé industriel peut déclencher une avalanche d'alarmes que l'opérateur chargé de la surveillance aura du mal à analyser. Une avalanche d'alarmes se produit quand le système de contrôle génère un nombre d'alarmes supérieur à 10 pendant une durée inférieure à 10 minutes, d'après la norme ANSI/ISA-18.2. Dans le cadre de cet exposé, nous proposerons une méthode pour extraire des patrons de fautes d'une base de données composée de plusieurs avalanches d'alarmes enregistrées sur l'occurrence de différentes fautes. Un patron de fautes est une séquence d'alarmes contenant les alarmes les plus fréquemment produites sur l'occurrence d'une faute, extraite à l'aide d'un algorithme d'alignement de séquences symboliques, auxquelles sont associés des poids représentant la pertinence de l'alarme pour la faute. Nous expliquerons comment ces patrons peuvent être utilisés pour extraire de l'information permettant d'évaluer le système d'alarmes et pour aider l'opérateur confronté à une avalanche d'alarmes. La méthode sera illustrée à l'aide de données provenant d'un système du Large hadron Collider (LHC) du CERN, le système gaz.

#### **14H45- 15H30 Titre. Diagnostic d'un siège d'avion automatisé dans un espace contraint**

Kamel Bouibed, Lynda Seddiki et Herman Akdag (LIASD, Paris), Kevin Guelton (CReSTIC, Reims)

This talk deals with actuator faults detection and isolation for an actuated seat described by Takagi-Sugeno multiple models. The goal is to ensure the comfort and the security of the users in simulator applications. Sliding mode observers based on T-S models are designed to estimate the system state vector. Residuals are generated by the comparison of measured and estimated outputs. In this work, a

multi-observers technique is used. It consists of the construction of many observers such that each observer must be robust to noises and to other uncertainties but sensitive to one actuator fault. Simultaneous faults occurring on the actuated seat can be detected and isolated using this method. Simulation results are given to show the effectiveness of this approach.

**15H30-16H informations diverses sur la vie du GT**