

## Résumés des exposés de la journée S3 du 25 mai 2009

---

### **Classification des capteurs pour le diagnostic : une approche structurale**

Jean-Michel Dion, Christian Commault - Gipsa-Lab, Grenoble

[jean-michel.dion@inpg.fr](mailto:jean-michel.dion@inpg.fr)

Dans cette présentation on considère le problème de classification de capteurs d'un réseau de la manière suivante. Soit un système avec son réseau de capteurs et une propriété  $P$  qui est satisfaite pour ce système avec les capteurs existants (par exemple observabilité, détection de défauts, etc.), on s'intéresse à la classification des capteurs selon leur importance relativement à la préservation de la propriété  $P$  en cas de panne éventuelle de ceux-ci. Plus précisément on caractérise les capteurs critiques (essentiels) dont la panne implique la perte de la propriété considérée, ceux qui sont inutiles dans le sens où dans tous les cas leur perte ne fait pas perdre la propriété  $P$ . On caractérise également le degré d'importance des capteurs qui ne sont ni critiques ni inutiles. On se place dans le cadre des systèmes structurés qui représentent une grande classe de systèmes linéaires dépendant de paramètres, ceci nous permet d'utiliser une approche graphique pédagogique et de donner des réponses structurales valables indépendamment de la valeur des paramètres pour une structure donnée. La présentation est centrée sur la classification de capteurs pour l'observabilité et la détection et l'isolation de défauts.

---

### **Fault tolerant control design for hybrid systems**

Hao Yang, Vincent Cocquempot, Bin Jiang - LAGIS, Lille & NUAA, Nanjing

[vincent.cocquempot@univ-lille1.fr](mailto:vincent.cocquempot@univ-lille1.fr)

Hybrid systems are dynamical systems that involve the interaction of continuous and discrete dynamics. Over the last decade, significant progress has taken place in the theories of hybrid systems. However, the fault tolerant control (FTC) theory of hybrid systems needs to be developed. This presentation introduces some recent results on FTC for hybrid systems, which may have various switching properties and certain discrete specifications. The FTC methods are discussed respectively from continuous system and discrete event system points of view. Some hybrid control based supervisory FTC techniques are also presented. Several examples are taken to illustrate the results.

---

### **Présentation du projet SYSHOMM : SYStèmes HOMme-Machine**

Frédéric Vanderhaegen, Moamar Sayed Mouchaweh - LAMIH, Valenciennes & CReSTIC, Reims

[vanderhaegen@univ-valenciennes.fr](mailto:vanderhaegen@univ-valenciennes.fr)

Résumé non disponible.

---

## Surveillance d'un processus de forage

Amadou Ba, Nazih Mechbal, Michel Vergé, Slim Hbaieb - LMSP, Paris

[Nazih.Mechbal@paris.ensam.fr](mailto:Nazih.Mechbal@paris.ensam.fr)

Durant les opérations de forage pétrolier, les conditions de fonctionnement (variables du processus, conditions matérielles, etc.) peuvent être inappropriées aux caractéristiques de la roche. Par conséquent, l'encrassement du trépan (tête du processus de forage) peut se produire. Il correspond à un agrégat de matière qui vient se rapporter à ses arrêtes de coupe. Cette présentation aborde une stratégie de surveillance de l'interaction trépan-roche afin de détecter l'encrassement en utilisant une méthode d'identification. Particulièrement, une approche basée sur les techniques Séquentielles de Monte-Carlo sera évoquée.

---

## Une nouvelle méthode d'estimation d'état en présence d'entrées inconnues

Vincent Sircoulomb, Ghaleb Hoblos, Houcine Chafouk, José Ragot - IRSEEM, St Etienne du Rouvray & CRAN, Nancy

[vincent.sircoulomb@esigelec.fr](mailto:vincent.sircoulomb@esigelec.fr)

Le problème d'estimation de l'état d'un système dynamique consiste à reconstruire les variables d'état de ce système à partir d'un ensemble de mesures réalisées sur le procédé en question. En pratique, l'estimée recherchée est issue d'une combinaison optimale de deux modèles : un modèle d'état régissant la dynamique du système étudié et un modèle de mesure effectuant le lien entre les variables d'état et les mesures réalisées. Par exemple, pour un filtre de Kalman, la combinaison optimale de ces deux modèles s'effectue de sorte que la variance des estimées *a posteriori* soit minimale. Cependant, afin d'obtenir des résultats satisfaisants, la fiabilité des modèles mathématiques mis en jeu est requise. En d'autres termes, les modèles d'état et de mesure doivent parfaitement refléter le comportement réel du procédé, et les perturbations aléatoires affectant les mesures et la dynamique du système (bruits de mesure et de dynamique) nécessitent d'être bien caractérisées. Ceci est rarement le cas. De ce fait, de nombreuses techniques d'estimation visant à pallier divers types de méconnaissances de modèle ont été développées. Par exemple, pour les méconnaissances sous forme d'entrées inconnues, nous pouvons mentionner les théories des observateurs à entrées inconnues, de l'estimation d'entrée généralisée ou encore du filtrage minimax. Toutefois, ces méthodes présentent un certain nombre d'inconvénients, comme par exemple de n'être dédiées qu'à une classe particulière d'entrées inconnues ou encore de ne plus être valables lors de la perte de mesures (capteurs isolés suite à une défaillance par exemple). L'objectif de cette présentation est de proposer une nouvelle méthode d'estimation d'état en présence d'entrées inconnues demeurant valable même lors de la perte de mesures. Notre approche consiste à modéliser chaque composante du vecteur d'entrées inconnues par un cumul de processus markoviens à l'ordre 1. Pour ce faire, nous exploitons un outil particulier qui est la *variance d'Allan*, et plus particulièrement le concept de *variance d'Allan plate*. Les seules hypothèses requises pour chaque composante du vecteur d'entrées inconnues sont alors la bornitude de son amplitude et de sa vitesse de variation.

L'approche proposée est exploitée pour tenir compte de dérives gyroscopiques dans le cadre d'une navigation inertielle hybridée avec des mesures GPS via un filtre de Kalman.

---

## **Diagnostic et reconfiguration d'un véhicule électrique autonome sur-actionné**

Mohand Arab Djeziri, Rochdi Merzouki, Geneviève Dauphin-Tanguy, Belkacem Ould Bouamama - LAGIS, Lille

[mohand.djeziri@polytech-lille.fr](mailto:mohand.djeziri@polytech-lille.fr)

Dans cet exposé, une approche intégrée de diagnostic et de reconfiguration d'un véhicule électrique sur-actionné est présentée. L'étape de diagnostic permet la détection et l'isolation des défauts au niveau système de traction du véhicule. Le vecteur de résidus généré est ensuite utilisé pour piloter un bloc de reconfiguration. La reconfiguration du système est basée sur la modélisation cinématique du véhicule dans différentes configurations. Les résultats de co-simulations avec des données réelles du véhicule obtenues en fonctionnement normal puis en fonctionnement défaillant, montrent la robustesse du diagnostic aux incertitudes et l'efficacité de la reconfiguration du système