



Fiche Projet FP18 INTÉRÊT GÉNÉRAL

1. TITRE DU PROJET

Un nouveau concept pour caractériser la fiabilité

2. OBJET ET ENJEUX

La signature d'un système est **une manière de caractériser** la fiabilité de ce système. Elle **permet** de comparer les performances de fiabilité de deux systèmes (et donc plus). Elle est manifestement utile en phase de conception, ou en phase de diagnostic pour une prolongation d'exploitation et une maintenance prévisionnelle.

Ce concept date de 1985 et a été introduit par Francisco Samoniego pour des systèmes cohérents avec des composants non réparables *iid* (indépendants et distribués identiquement ; on est en présence de variables aléatoires qui suivent toutes la même loi de probabilité et qui sont indépendantes). L'état d'un système cohérent dépend de l'état des composants du système.

Le concept a été généralisé par Samoniego en 2007 à des composants non *iid* : composants échangeables, dépendants, vieillissant, ...

Il semble qu'il y ait peu d'applications industrielles de ce concept en Europe, où les conférences et les présentations sont universitaires.

On peut trouver cependant de rares applications dans d'autres références, bien sûr, aux Etats-Unis, mais aussi dans les pays comme l'Algérie, l'Iran et la Turquie.

Il semblerait que le concept soit utilisé à des fins de comparaison (comparaison de performances de systèmes, de fiabilité, d'architecture, comparaison de management technico-économique des risques, mise en évidence de facteurs d'importance, allocations, diagnostic, études de durabilité). Des applications sont citées dans les télécommunications (fiabilité de systèmes électroniques), dans le secteur pétrolier (transport de fluide par pipeline), dans le secteur nucléaire (études de sûreté).

L'objectif de ce projet est :

- de faire un état des connaissances sur ce concept ;
- de recommander des méthodes de calcul et d'interprétation des résultats ;
- d'identifier des applications industrielles ;
- d'effectuer une démonstration d'intérêt à partir de données simulées ou d'un exemple réel dont les données d'entrée auront été fournies par un souscripteur ;
- de proposer des pistes de réflexion. ;

3. RÉSULTATS ATTENDUS

- Etat des connaissances (structure, hypothèses, données d'entrée, méthodes, résultats obtenus, interprétation, références...);
- Mise en évidence des éventuelles difficultés (difficultés numériques, données, ...);
- Liste des applications industrielles existantes, et de celles futures ;
- Traitement et interprétation d'une application simulée ou proposée par un des souscripteurs ;
- Construction d'une conférence didactique, du type tutoriel $\lambda\mu$;
- Rédaction d'une synthèse (*executive summary*) et construction d'un jeu de diapos de présentation rapide ;
- Proposition de perspectives de R&D ou opérationnelles ;

4. PROGRAMME DES TRAVAUX

Ce programme est donné à titre indicatif. Il sera précisé ultérieurement dans un cahier des charges, si le projet a un nombre suffisant de souscripteurs.

Tâche 1 : Etat de l'art

On précisera les définitions utilisées. On fera l'inventaire des applications industrielles rencontrées.

Tâche 2 : Méthodes de calcul d'une signature et interprétation

Des exemples simples seront associés aux différentes méthodes à des fins d'illustration.

Les difficultés rencontrées pour la définition de la signature, pour la description de la structure, pour l'obtention des données nécessaires, pour le calcul de la signature, pour l'interprétation des résultats seront précisées...

Tâche 3 : Application à des systèmes réels (électroniques ou thermo-hydrauliques)

Tâche 4 : Réalisation du tutoriel

Tâche 5 : Synthèse, réalisation du jeu de diapos descriptif du projet, perspectives de R&D ou opérationnelles.,

5. QUELQUES RÉFÉRENCES

Bedford T. et al (2007), *Advances in mathematical modeling for reliability*, MMR 2007, Glasgow.

Hafid Amira, Goraf Namir (2018), *Fiabilité des systèmes sous signatures*, Thèse, Université Oum El Bonaghi, Algérie.

Samaniego F. G. (2007), *System signatures and their applications in engineering reliability*, in International Series in Operation Research and Management Science, Vol. 110, Springer, New-York.

Samaniego Francisco J. (2017), *System signatures: a 30-year retrospective*, MMR 2017, 03-06 July 2017, Grenoble.

Way Kuo, Xiaoyan Zhu (2012), *Importance measures in reliability, risk and optimization – Principles and applications*, Wiley.

Des conférences d'origine universitaire ont été présentées récemment lors du congrès MMR 2017 de Grenoble.

6. DURÉE
12 mois.

7. MONTANT DE LA SOUSCRIPTION
9000 € HT