

## ÉLÉMENT DE PORTFOLIO 04



### Publication

## 1 DÉFINITION DE CET ÉLÉMENT

**Titre de l'élément :** The Weakest Failure Detector to Solve the Mutual Exclusion Problem in an Unknown Dynamic Environment [3]

**URL de l'élément :** <https://hal.science/hal-01661127v3>

## 2 MOTIVATIONS DU CHOIX DE CET ÉLÉMENT

Cette publication est représentative des travaux que nous menons sur la détection de fautes dans les systèmes dynamiques. La publication [3] a obtenu le prix du meilleur papier *Système* à la conférence ICDCN en 2019. Ces travaux ont été effectués dans le cadre du Labex SMART dont l'équipe était membre du comité exécutif.

Notre objectif est de proposer des bases algorithmiques pour concevoir des services robustes dans le cadre de systèmes dynamiques. Ces systèmes dynamiques couvrent un large spectre d'architectures réparties récentes et émergentes allant des Fog aux réseaux de capteurs.

Cet article s'intéresse à l'exclusion mutuelle, service de synchronisation essentiel dès que deux entités partagent une ressource. Pour assurer la cohérence, il faut garantir un accès exclusif aux ressources partagées. On retrouve ce type de service dans de nombreuses plateformes [1]. Le problème de l'exclusion mutuelle a été largement étudié dans les systèmes répartis classiques où l'ensemble de nœuds est initialement connu et fixe [4]. Dans le cadre de systèmes tels que des réseaux de capteurs, les nœuds peuvent arriver, partir (suite à des défaillances) ou même se déplacer. Il est important alors d'avoir des informations fiables sur les nœuds présents pour assurer la vivacité et la sûreté des algorithmes d'exclusion mutuelle.

## 3 PRÉSENTATION DE CET ÉLÉMENT

L'article définit le détecteur de fautes le plus faible pour résoudre le problème de l'exclusion mutuelle dans un système réparti dynamique. Résoudre l'exclusion mutuelle est impossible dans les systèmes asynchrones (i.e., sans borne sur les délais de transmission et de traitement des messages) en présence de défaillances. Les détecteurs de défaillance ont été introduits pour contourner cette impossibilité et dans [2], il a été démontré que le détecteur de défaillance  $\mathcal{T}$  est le plus faible pour résoudre l'exclusion mutuelle dans un système statique avec une majorité de nœuds corrects. Cet article étend ce résultat aux systèmes dynamiques en définissant le détecteur  $(\mathcal{T} + \Sigma^I)$  qui permet de résoudre l'exclusion mutuelle dans des systèmes dynamiques où les nœuds peuvent tomber en panne puis revenir. En outre, il est démontré que ce détecteur est nécessaire et suffisant pour la résolution du problème.

## 4 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Michael Burrows. The chubby lock service for loosely-coupled distributed systems. In Brian N. Bershad and Jeffrey C. Mogul, editors, *OSDI'06*, November 6-8, Seattle, WA, USA, pages 335–350. USENIX Association, 2006.
- [2] Carole Delporte-Gallet, Hugues Fauconnier, Rachid Guerraoui, and Petr Kouznetsov. Mutual exclusion in asynchronous systems with failure detectors. *JPDC*, 65(4):492–505, apr 2005.
- [3] Etienne Mauffret, Élise Jeanneau, Luciana Arantes, and Pierre Sens. The Weakest Failure Detector to Solve the Mutual Exclusion Problem in an Unknown Dynamic Environment. In *20th International Conference on Distributed Computing and Networking (ICDCN 2019)*, Bangalore, India, January 2019. Extended version : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01661127v3>.
- [4] Julien Sopena, Luciana Bezerra Arantes, and Pierre Sens. Performance evaluation of a fair fault-tolerant mutual exclusion algorithm. In *SRDS'06*.