

## Sujets de Recherche disponibles à l'UMONS

|                  |                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Titre (Français) | Vérification d'automates temporisés stochastiques         |
| Title (English)  | Compositional Model Checking of Stochastic Timed Automata |

### Informations administratives

|                                    |                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personne proposant le sujet /email | Thomas Brihaye ( <a href="mailto:thomas.brihaye@umons.ac.be">thomas.brihaye@umons.ac.be</a> ) |
| Service                            | Mathématiques effectives                                                                      |
| Faculté                            | Sciences                                                                                      |
| Institut                           | Complexys                                                                                     |

### Informations relatives au sujet proposé

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niveau de recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> Doctorat <input checked="" type="checkbox"/> Post-Doc |
| 5 mots-clés (français)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vérification, Automate temporisé stochastiques, Composition, Bisimulation                 |
| 5 keywords (English)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Model Checking, Stochastic Timed Automata, Composition, Bisimulation                      |
| Bref descriptif (10-15 lignes) (français)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |
| <p>Vérification d'automates temporisés stochastiques</p> <p>Les automates temporisés stochastiques (ATS), tels que définis par Baier et al en 2007, enrichissent les automates temporisés (AT) avec des distributions de probabilité à la fois sur les délais et les transitions discrètes. De grandes sous-classes des ATS jouissent d'intéressantes propriétés, par exemple, le problème de vérification presque-sûre de LTL a été prouvé décidable pour les ATS réactifs (Bouyer et al, 2012). Plus récemment, des opérateurs de compositions ont été défini pour les ATS (Bouyer et al, 2016), ainsi qu'une notion adéquate de bisimulation. Le but de la recherche serait d'approfondir l'étude des aspects compositionnels des ATS. On pourrait envisager d'obtenir une caractérisation logique de la bisimulation, développer des méthodes compositionnelles de vérification (ou d'approximation) pour les ATS. Cela pourrait également conduire à l'étude de problème de contrôle ou de jeux sur les ATS.</p> <p>Ces recherches pourraient être co-encadrées par Patricia Bouyer (CNRS-Université Paris-Saclay).</p> |                                                                                           |

## Summary (10-15 lines) (English)

### Model checking stochastic timed automata

Stochastic timed automata (STA), as defined by Baier et al in 2007, enrich the well know model of Timed Automata (TA) with probability distributions on both delays and discrete transitions. Large subclasses of STA enjoys nice properties, for instance, the almost-sure LTL model-checking of reactive STA has been proved decidable (Bouyer et al, 2012). More recently, adequate composition operators have been defined for STA (Bouyer et al, 2016) together with an adequate notion of bisimulation. The goal of the research would be to study further compositional aspects of STA, this could include a logical characterization of the bisimulation, the development of compositional verification (or approximation) methods, as it is done for instance for interactive Markov chains. This could also lead to the study of control/game problems on STA.

These research could be co-advised by Patricia Bouyer (CNRS-Université Paris-Saclay).