

## Sujets de Recherche disponibles à l'UMONS

Titre (Français)	Etude d'équilibres adéquats pour des jeux multi-joueurs modélisant des systèmes informatiques complexes
Title (English)	Study of adequate equilibria in multi-player games for the modelling of complex computer systems

### Informations administratives

Personne proposant le sujet <sup>1</sup> /email	Bruyère Véronique Veronique.Bruyere@umons.ac.be
Service	Informatique Théorique
Faculté	Faculté des Sciences
Institut	Complexys et Infortech

### Informations relatives au sujet proposé

Niveau de recherche	<input checked="" type="checkbox"/> Doctorat <input checked="" type="checkbox"/> Post-Doc
5 mots-clés (français)	Méthodes formelles Systèmes informatiques complexes Synthèse d'équilibres Jeux à plusieurs joueurs joués sur graphes Objectifs qualitatifs/quantitatifs
5 keywords (English)	Formal methods Complex computer systems synthesis of equilibria multiplayer games played on graphs qualitative/quantitative objectives

<sup>1</sup>Membre permanent de l'UMONS (Futur promoteur de la thèse ou futur encadrant du post-doc)

Bref descriptif (10-15 lignes) (français)

Le service de Véronique Bruyère a des activités de recherche dans le domaine des méthodes formelles et plus particulièrement en vérification et synthèse de systèmes informatiques fiables par le biais de la théorie algorithmique des jeux.

Ces dernières années, d'importants progrès ont été réalisés à propos de *systèmes complexes* où différents agents interagissent, chacun d'entre eux ayant un objectif à atteindre. On peut penser par exemple au cas de plusieurs utilisateurs derrière leur ordinateur sur un réseau partagé. De tels systèmes sont modélisés par des graphes dont les sommets sont les configurations du système et les arêtes sont les actions possibles des différents agents. L'interaction des agents est modélisée par un jeu à plusieurs joueurs sur ces graphes, dans lequel chaque agent/joueur tente de maintenir un comportement cohérent étant donné l'objectif qu'il souhaite réaliser. La question se pose alors de concevoir des stratégies adéquates pour chaque agent en tenant compte à la fois des objectifs de chacun et de l'interaction entre les agents. La notion d'*équilibre de Nash* est un concept de solution bien connu mais qui a ses limites dans le cadre de jeux joués sur graphes. D'autres concepts de solution plus adéquats ont été étudiés comme les équilibres parfaits en sous-jeux et plus récemment les équilibres de sûreté. Néanmoins, d'une part il est nécessaire de *proposer et d'étudier de nouveaux concepts de solution qui soient les plus appropriés possibles pour les systèmes complexes*. D'autre part, pour les notions d'équilibre connues, il est nécessaire d'approfondir les études concernant leur *existence, construction, implémentation et forme* pour des objectifs *qualitatifs* (par exemple éviter un deadlock) ou *quantitatifs* (par exemple minimiser l'énergie dépensée).

Summary (10-15 lines) (English)

The team of Véronique Bruyère has research activities in the field of formal methods, and more particularly in verification and synthesis of reliable computer systems, by means of algorithmic game theory.

During the last years, important progress has been made concerning *complex systems* where several agents interact while trying to reach their own objective. As an example we can think of several users behind their computers on a shared network. Such systems are modelled by graphs the vertices of which are the configurations of the system and the edges of which are the possible actions of the different agents. The interaction between the agents is modeled as a multiplayer game played on the graph where each agent/player tries to maintain a coherent behavior with respect to the objective he wants to achieve. One important question is how to conceive adequate playing strategies for all the agents by taking into account their own objective and the interaction between them. The notion of *Nash equilibrium* is a celebrated solution concept which has its limitations in the case of games played on graphs. Other more adequate solution concepts have been studied like the subgame perfect equilibria or the more recent secure equilibria. Nevertheless, on one hand, it is necessary to *propose and study new solution concepts that are the more appropriate possible for complex systems*. On the other hand, for know equilibrium notions, it is necessary to deepen the study about *their existence, construction, implementation and structure* for *qualitative* objectives (like avoiding a deadlock) or *quantitative* objectives (like minimizing the power consumption).