

Journée "jeux et optimisation"

lundi 23 novembre 2015,
maison de l'Université,
10 rue Tréfilerie, Saint-Etienne

Cette journée est organisée conjointement par la structure fédérative de recherche [MODMAD](#) (MODélisation Mathématique et Aide à la Décision), l'[ANR Dynamite](#) et le [GATE Lyon Saint-Etienne](#).

Programme

9 h 00. Accueil des participants.

9 h 20. Ouverture.

9 h 30. [Laurent Gourvès](#) (LAMSADE, CNRS, U. Paris Dauphine) *Coupons des matroïdes comme des gateaux.*

10 h 30. [Zhentao Li](#) (LIENS, Ecole Normale Supérieure, Paris) *Jeux coopératifs sur graphes d'interactions*

11 h 45. [Corinne Touati](#) (LIG, INRIA, Grenoble) *Quelques apports de la théorie des jeux à l'utilisation des réseaux de communication.*

14 h 15. [Frédéric Meunier](#) (CERMICS, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Marne-La-Vallée) *Jeux de congestion multiclassés.*

15 h 15. [Olivier Teytaud](#) (LRI, INRIA, U. Paris-Sud, Orsay) *Optimisation avec incertitudes : revisite par les jeux.*

16 h 15. Café de clôture

Résumés des exposés

Laurent Gourvès (LAMSADE, CNRS, U. Paris Dauphine)

Coupons des matroïdes comme des gâteaux.

On s'intéresse au partage équitable de biens indivisibles et leur extension aux matroïdes. En particulier on cherche des bornes inférieures sur l'utilité de l'agent le plus pauvre, dans le pire des cas. Ces bornes peuvent être obtenues par le biais d'un algorithme centralisé ou d'un protocole décentralisé s'inspirant du fameux protocole "cut and choose".

Zhentao Li (LIENS, Ecole Normale Supérieure, Paris)

Jeux coopératifs sur graphes d'interactions.

Nous étudions les jeux collaboratifs où les coalitions permises sont déterminées par la possibilité de communication entre ses membres, indépendamment des autres joueurs. Ce modèle introduit par Myerson (1977) est modélisé par un graphe d'interaction SG où une coalition SS de sommets de SG (correspondant à des joueurs) est permise si SS induit un sous-graphe connexe dans SG . L'existence d'un noyau multiplicatif (multiplicative least-core) peut être testée par un programme linéaire (PL) de couverture. De plus, le gap d'intégralité du PL dual d'empaquetage nous donne le noyau multiplicatif ainsi que le coût de la stabilité relative. Ce gap est majoré par le ratio entre la couverture et l'empaquetage qui est lui-même au plus la largeur arborescente (treewidth) du graphe d'interaction.

Nous examinons ce gap d'intégralité. Nous introduisons un nouveau paramètre de graphe, le thicket number, qui détermine précisément le rapport couverture à empaquetage. Ce paramètre est aussi une approximation sur l'écart primal-dual du PL. De plus, le gap d'intégralité primal est au plus une fonction linéaire en le thicket number du graphe et le gap d'intégralité dual au plus un polynôme en ce paramètre. Nos résultats découlent d'un théorème min-max montrant que le thicket number est égal à la largeur d'une décomposition.

Corinne Touati (LIG, INRIA, Grenoble)

Quelques apports de la théorie des jeux à l'utilisation des réseaux de communication.

Les réseaux et les systèmes distribués informatiques sont utilisés simultanément par plusieurs utilisateurs. Ces derniers interagissent donc entre eux pour l'accès aux ressources. Cependant, du fait de la taille et de la complexité des systèmes, les prises de décisions pour l'utilisation des ressources (puissance d'émission, débit d'information, routage des communications....) ne sont pas effectuées par les utilisateurs eux-mêmes mais par des mécanismes automatisés installés sur les équipements qu'ils utilisent (téléphones, ordinateurs...). Nous montrons dans cet exposé quelques exemples d'utilisation d'outils de la théorie des jeux pour l'analyse des performances de tels systèmes. Réciproquement, les scénarios rencontrés dans les réseaux ont donné lieu au développement de nouvelles problématiques de jeux dont nous donnons quelques exemples, notamment pour le développement de mécanismes automatisés de prise de décision dans des situations diverses de compétition ou de coopération avec des connaissances (information) limitées sur le système ou les actions des autres joueurs.

Frédéric Meunier (CERMICS, ENPC, Marne-La-Vallée)

Jeux de congestion multiclassés

On considère un jeu constitué d'un continuum de joueurs situés sur les sommets d'un graphe. Chaque joueur a une destination et souhaite emprunter le chemin le plus court. La durée d'un trajet dépend de la congestion et donc in fine des choix des autres joueurs. Les choix des joueurs forment donc un équilibre de Nash. C'est un modèle classique, utilisé par exemple dans les bureaux d'études pour évaluer a priori la qualité d'un réseau routier. Lorsque les joueurs sont tous impactés de la même manière par la congestion, les propriétés de cet équilibre sont bien connues et on sait le calculer de manière efficace. En revanche, lorsque les joueurs sont impactés de manière spécifique, les choses deviennent plus difficiles et beaucoup de questions restent ouvertes. Dans cet exposé, je présenterai des résultats récents obtenus en collaboration avec un ancien doctorant, Thomas Pradeau. En particulier, les questions d'unicité et du calcul de l'équilibre seront discutées.

Olivier Teytaud (LRI, INRIA, U. Paris-Sud, Orsay)

Optimisation avec incertitudes: revisite par les jeux

L'optimisation se heurte souvent à un contexte d'incertitudes, dont la bonne gestion s'avère beaucoup plus critique que le fait d'atteindre la précision 10^{-10} . Par exemple, prendre une décision en matière d'investissement électriques à l'échelle d'un pays ou d'un continent conduit à des impacts sur des décennies. Les incertitudes politiques, technologiques, climatique, sont donc très fortes. La fonction objectif R , à maximiser, dépend donc de nombreux paramètres non maîtrisés s ; la valeur objectif pour une décision k est alors $R(k,s)$, où s est inconnu. Différents critères sont alors possibles pour prendre une décision. Le plus connu et le plus simple est le pire cas (critère de Wald): on choisit k maximisant $\min_s R(k,s)$. Malheureusement, ce critère conduit à ne considérer que le pire scénario - choisi par une nature méchante et omnisciente (i.e. connaissant notre décision).

Le critère de Savage utilise le regret: on définit $R'(k,s) = \max_m R(m,s) - R(k,s)$, et on choisit k minimisant $\max_s R'(k,s)$. Ce critère est plus conforme à l'intuition, mais laisse peu de place à l'humain et reste difficile à justifier; le scénario est toujours le pire, mais cette fois choisi par un adversaire choisissant de nous faire regretter nos choix. D'autres approches sont très basées sur l'humain, sélectionnant un sous-ensemble de scénarios s et choisissant k à son gré; on pourrait aussi envisager le multiobjectif, chaque $R(.,s)$ étant une fonction objectif.

On présentera un état de l'art, accompagné de résultats de complexité, et notamment l'approche Nash, plus rarement citée, dont le critère est assez intuitif, du fait que l'on n'a pas un choix par une nature adversariale et connaissant nos choix, et qui permet d'extraire automatiquement un sous-ensemble de scénarios et d'options, que l'humain peut analyser par la suite - avec des temps de calcul en fait plus faibles que ceux de Wald ou Savage lorsque le nombre de scénarios ou d'options est grand.