

## Théorie des jeux non Bayesiens

**Mots clés** : Théorie des jeux, jeux non coopératifs, équilibre de Nash, jeux coopératifs, décision sous incertitude, modèles non standard de représentation de l'incertitude.

**Encadrement et contact** : Hélène Fargier, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), helene.fargier@irit.fr.

### Thématique

La théorie des jeux se propose d'étudier des situations (appelées « jeux ») où des agents (les « joueurs ») prennent des décisions, chacun étant conscient que le résultat de son propre choix (ses « gains ») dépend de celui des autres. Si les joueurs peuvent passer des accords le jeu est dit jeu coopératif. Si c'est non (par exemple parce que les agents ne peuvent pas communiquer, ou parce qu'il n'est pas possible de garantir un accord), le jeu est dit non coopératif. La distinction est fondée sur le contexte, pas du tout sur la manière de jouer. On peut jouer coopératif dans un jeu non coopératif, mais c'est prendre un risque. Dans un jeu coopératif au contraire l'utilité de chacun peut être augmentée par un accord qui permet d'atteindre une décision Pareto-efficace.

Il s'agit maintenant de considérer des jeux à issue incertaine, où les gains dependent non seulement des stratégies des joueurs mais aussi circonstances extérieures sur lesquelles ils ont une connaissance limitée, commune ou pas - typiquement, le gain de chacun est incertain. D'une certaine manière, cela revient à introduire un joueur particulier, la "nature".

La théorie des jeux classique propose un cadre sous l'hypothèse que l'information dont disposent les joueurs peut être représentée par une unique distribution de probabilité, d'où le nom de "Jeux Bayesiens". On peut alors parler d'utilité espérée, d'équilibre de Nash Bayésien, de stratégie dominante en utilité espérée, etc.

Hors il existe de nombreuses situations où l'utilité espérée n'est pas (ou ne peut pas) être utilisée, qu'il s'agisse de situations où la connaissance des agents est plus pauvre, qualitative ou de cas où la connaissance est probabiliste mais où soit elle ne peut être exprimée par une unique distribution, comme mis en évidence par le paradoxe de Ellsberg, soit le principe de la chose sûre n'est pas respecté, comme mis en évidence par le paradoxe de Allais.

### Sujet de Master 2017

Dans le cadre de ce stage de master, on se propose de construire une théorie des jeux qualitative où la connaissance est représentée par une distribution de possibilité sur les combinaisons d'outcomes.

On s'intéressera dans un premier temps aux jeux non coopératif flous (les gains des joueurs sont mutuellement indépendantes et représentée par des ensembles flous), puis possibilistes, et

on développera la théorie dans sa généralité, étendant à ces jeux d'un nouveau type les notions classiques de stratégie dominante, des stratégie de sécurité et d'équilibre de Nash.

Dans un second temps, on pourra aborder les jeux coopératifs, où les agents peuvent s'entendre pour atteindre un accord plus favorable aux différentes parties, la question théorique étant alors de développer des règles de décision sous incertitude qui soient \*équitables\* et \*robustes au coalitions\* (i.e. tel qu'aucun agent ou groupe d'agents ne soit tenté par une décision univoque).

## Contexte et Thèse

Ce stage se déroulera à l'IRIT, dans l'équipe ADRIA. Le sujet étant novateur et riche en développements potentiels, il sera la base d'un sujet de doctorat sur les développements non standards de la théorie de jeux (Non Standard Game Theory). Le candidat devra être motivé par la recherche et posséder un bon dossier scolaire de manière à pouvoir prétendre à une bourse de doctorat.

**Encadrement** Hélène Fargier est Directrice de Recherches CNRS à IRIT. Ses travaux de recherche s'articulent autour de la décision sous incertitude : au niveau formel (théorie de la décision, représentation des connaissances, préférences), au niveau algorithmiques (satisfaction de contraintes, compilation de connaissances) et au niveau applicatif (par exemple en configuration de produits). Elle a participé ou coordonné plus de 20 projets nationaux ou internationaux (ANR, groupes de travaux, contrats industrielles). Elle est co-auteur de plus de 130 articles scientifiques dont 36 dans des journaux internationaux ou 45 dans des conférences internationales sélectives de haut niveau à (classés A ou A+). Elle a été nommée "ECCAI Fellow" en 2014 et est éditrice associée du journal "Artificial Intelligence". Elle a encadré ou co encadré 7 thèses depuis 2006.