

# Mini-cours de théorie des Jeux

*Pierre Bernhard*

Roscoff, 5 juillet 2010

Alors que, par exemple, tous les cours d'introduction à la commande optimale ont le même contenu, on peut trouver des livres d'introduction à la théorie des jeux dont l'intersection est vide. L'une est une théorie mathématique, l'autre un fatras mathématique.

Devant ce constat, la difficulté réside dans le choix des sujets à traiter, qui ne s'impose pas. Je choisirai de présenter plus de problématiques que de résultats techniques, sans complètement ignorer ces derniers.

Je me propose de traiter les sujets suivants : ceux entre parenthèses de façon très succincte, ceux entre crochets pas du tout, sauf demande spécifique qui me ferait modifier ce choix.

## **1 Jeux à deux joueurs et somme nulle, (2 joueurs)**

### **1.1 Jeux statiques**

- Minimax, maximin, point selle, théorème de Von Neumann Sion.
- [Lien avec le théorème de Karush Kuhn Tucker.]
- Jeux matriciels, stratégies mixtes.
- (Lien avec la programmation linéaire (Gale).)

### **1.2 Jeux dynamiques**

- Forme normale et forme extensive, stratégies, comportement.
- [Jeux répétés, folk theorem, jeux stochastiques.]
- Jeux dynamiques multiétages comme modèle des jeux en forme extensive et des jeux stochastiques. Programmation dynamique, équations d'Isaacs et de Shapley.
- Jeux différentiels à deux joueurs et somme nulle : équation d'Isaacs, solutions de viscosité.

## **2 Jeux à somme non nulle (N joueurs)**

### **2.1 Jeux non coopératifs**

- Équilibre de Cournot Nash, théorèmes de Nash, Debreu, Glicksberg, théorème d'égalisation. [Équilibres corellés.]
- Élimination des stratégies dominées. [Stratégies rationalisables.]
- (Non unicité et raffinements : l'échec de la théorie des jeux (ou du programme de Von Neumann et Morgenstern).)

- Problèmes d'information imparfaite ou incomplète. Forme d'Harsanyi, équilibre bayésien, signaling et le principe du handicap.
- (Jeux multiétages à somme non nulle : Kolomogorov, Kuhn, Isaacs et Bellman)
- (Jeux différentiels à somme non nulle : équations d' Isaacs Bellman Case.)

## 2.2 Jeux coopératifs (ou à utilité transférable : TUG)

- [Coalitions et fonction caractéristique.]
- [Imputations, coeur, Valeur de Shapley et autres concepts.]

## 3 Jeux évolutionnaires (Infinité de joueurs : jeux anonymes)

- Équilibre de Wardrop et E.S.S. Lien avec Nash.
- Équation de réplication, comportement asymptotique.
- [Apprentissage, autres dynamiques.]

## 4 Bibliographie

### 4.1 Les classiques

- John Von Neumann and Oskar Morgenstern *Theory of Games and Economic Behaviour*, 1944, Ré-édité Oxford University Press, 2004. (avec compléments)
- Rufus Isaacs *Differential Games, A Mathematical Theory with Applications to Warfare, Optimization and Control*, John Wiley, 1965, 1967.
- John Maynard-Smith *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press, 1982.

### 4.2 Les modernes

- Hervé Moulin *Théorie des jeux pour l'économie et la politique*, Herman, 1981.
- Guillermo Owen *Game Theory*, Academic Press, 1982, 1995.
- Drew Fudenberg and Jean Tirole *Game Theory*, MIT Press, 1991.
- Tamer Başar and Geert-Jan Olsder *Dynamic Non-Cooperative Game Theory*, 1982, Academic Press, 1995.
- Sylvain Sorin *A first course in Zero-sum Repeated Games*, Springer Verlag, 2002.
- Jorgen Weibull *Evolutionary Game Theory*, MIT Press, 1995.
- Josef Hoffbauer and Karl Sigmund *Evolutionary Games and Population Dynamics*, Cambridge University Press, 1998.
- Ross Cressman *Evolutionary Dynamics and Extensive form Games*, MIT Press, 2003.