

Théorie des Jeux

Master 1 Economie

Mickael Beaud

MCU - HDR

Faculté d'Economie de l'Université de Montpellier

CEE-M (UMR: UM-CNRS-INRAE-InstitutAgro)

Courriel: mickael.beaud@umontpellier.fr

Introduction à la théorie des jeux

1. Qu'est-ce que la théorie des jeux?
2. Qu'est-ce qu'un jeu?
3. Théorie des jeux et théorie économique
4. Rationalité et intelligence
5. Qu'entend-on par équilibre d'un jeu?
6. Typologie des jeux
7. Bibliographie et plan du cours

1. Qu'est-ce que la théorie des jeux?

→ Une définition générale:

- ◆ La TJ consiste en l'étude de **modèles mathématiques** décrivant des situations dans lesquelles des **agents rationnels** et **intelligents** prennent des **décisions** en situation d'**interdépendance**.

1. Qu'est-ce que la théorie des jeux?

→ La TJ n'est pas une théorie récréative:

- ◆ Elle ne se limite pas à l'étude des jeux de salon ou de société comme les jeux de cartes ou de pions. Ces jeux ont toutefois constitué son premier objet d'étude et lui ont donné son nom.
- ◆ Les noms de “**théorie de la décision en interaction**” ou “**analyse du conflit et de la coopération**” seraient peut être plus appropriés pour décrire le propos de ce qu'il est toutefois convenu d'appeler la “**théorie des jeux**”.

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Définition informelle d'un jeu:

- ◆ Un jeu est une situation où des agents (appelés **joueurs**) sont conduits à prendre des décisions (choisir une **stratégie**) dans un cadre défini (par les **règles du jeu**).
- ◆ Les décisions prises par les joueurs conduisent à une situation (**l'issue du jeu**) impliquant des coûts et/ou des bénéfices pour chaque joueur (**paiements**).

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

- Il y a « **jeu** » dès qu'il y a « **interaction stratégique** » entre au moins deux agents.
 - ◆ L'**interaction stratégique** apparaît dès lors que le paiement d'un joueur dépend non seulement de sa propre action ou stratégie, mais également de celles des autres joueurs.
 - ◆ Dans ce contexte d'interaction stratégique, de nombreuses questions intéressantes émergent...

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

- Qu'est-ce qu'un joueur anticipe concernant le choix des autres?
- Quelle stratégie chaque joueur va-t-il choisir (la meilleure stratégie pouvant dépendre du choix des autres joueurs)?
- Quelle est la conséquence des stratégies choisies? Est-elle bonne pour le groupe dans son ensemble?
- Est-ce que la répétition de l'interaction a un impact?
- Est-ce que les réponses à ces questions changent lorsque les joueurs sont incertains des caractéristiques des autres joueurs?

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Décision individuelle et décision en interaction:

- ◆ Si un groupe de 4 individus dîne au restaurant et qu'il est convenu d'avance que **chacun paye le prix du menu qu'il commande**, on peut étudier cette situation avec la théorie de la décision individuelle (**4 problèmes indépendants**).
- ◆ Si par contre il est convenu d'avance que **le coût total du repas sera partagé en 4 parts égales**, cette situation doit être étudiée par la TJ (**4 problèmes interdépendants**).

→ La TJ peut donc être vue comme une **extension de la théorie de la décision individuelle** (au cas où il existe au moins deux décideurs).

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Autres exemples de la vie courante:

- ◆ **Des étudiants travaillent sur un devoir commun.** Interaction stratégique car la note du groupe est affectée par le travail de chacun.
- ◆ **Dopage dans les compétitions sportives.** Interaction stratégique entre les athlètes car le paiement d'un athlète dépend des efforts d'entraînement et du dopage éventuel des autres athlètes. Il y a aussi interaction stratégique entre l'organisme de contrôle anti-dopage et les athlètes.

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Exemple dans le domaine de la biologie:

◆ **Conflits et compétition entre animaux.** Les ressources étant limitées pour les animaux (nourriture, habitat, femelles fertiles, etc.), ces derniers doivent faire des efforts pour les découvrir ou peuvent s'attribuer celles d'autres. Il y a interaction stratégique entre les animaux lorsqu'ils convoitent une même ressource, car le paiement associé à la conquête de la ressource est affecté par le choix des autres animaux d'entrer en conflit ou non pour se l'approprier.

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Exemple dans le domaine du droit:

- ◆ Aux EU, lorsqu'**une entreprise est déclarée en faillite**, ses avoirs sont gelés jusqu'à ce que la situation soit démêlée et que l'entreprise et ses créanciers trouvent un accord. Toutefois, un créancier peut engager un recours en justice pour obtenir une compensation précoce (avant résolution du cas). Mais si un montant important est déduit des avoirs de l'entreprise, sa situation s'en trouve d'autant plus dégradée, et des retraits précoces par les créanciers peuvent ainsi causer la liquidation définitive de l'entreprise, alors qu'elle aurait pu être évitée. Interaction stratégique entre les créanciers. Si un créancier demande et obtient une compensation, alors ce montant n'est plus disponible pour les autres et la situation de l'entreprise est dégradée du point de vue de chaque créancier.

2. Qu'est-ce qu'un jeu?

→ Exemples dans le domaine de l'économie et de la finance:

- ◆ **Les obligations et bons du trésor européen** sont régulièrement vendus aux enchères (chaque mois). Les acheteurs sont des investisseurs spécialisés en valeur du trésor (BNP Paribas, Natixis, Crédit Agricole, Société Générale, Goldman Sachs, JP Morgan, Citigroup, etc.). Les acheteurs sont en interaction stratégique car, pour chaque acheteur, les enchères des autres ont un impact sur la probabilité de remporter l'enchère et le prix payé en cas de victoire.
- ◆ **Dépenses en R&D des entreprises pharmaceutiques.** Interaction stratégique car le paiement de l'effort en R&D pour une entreprise dépend des efforts engagés par les autres, notamment lorsque les entreprises recherchent un même remède et ont intérêt à y parvenir en premier (afin de tirer les profits du brevet associé).

3. Théorie des jeux et théorie économique

→ Les origines de la TJ:

- ◆ Les premiers jeux étudiés dans la littérature économique ont été les **modèles de duopole** de Cournot (1838) et Bertrand (1883).
- ◆ La TJ moderne débute avec les travaux des mathématiciens Ernst Zermelo (1913), Emile Borel (1921) et John von Neumann (1928).
- ◆ Toutefois, l'acte fondateur de la TJ reste la publication, en 1944, de l'ouvrage du mathématicien John Von Neumann et de l'économiste Oskar Morgenstern intitulé: « *Theory of Games and Economic Behavior* ».

3. Théorie des jeux et théorie économique

- La TJ a aujourd'hui pris une place importante en sciences économiques du fait que **beaucoup de situations économiques peuvent être considérées comme des jeux** et être analysées grâce à la TJ:
 - ◆ Marchés oligopolistiques, exploitation des ressources communes, émissions de gaz à effet de serre, enchères pour l'attribution des marchés publics, audit fiscal, congestion routière et toutes les relations d'agence de type actionnaire-gestionnaire, prêteur-emprunteur, assureur-assuré, Etat-entreprise réglementée, etc.
- La TJ a conduit à des avancées importantes en permettant de mieux expliquer et prédire les décisions des agents économiques.
 - ◆ Aussi, la TJ est devenue un élément essentiel de la boîte à outils de l'économiste.

3. Théorie des jeux et théorie économique

→ Les théoriciens des jeux lauréats du **prix de sciences économiques à la mémoire d'Alfred Nobel**:

- ◆ 1994 - **John Harsanyi, John Nash et Reinhard Selten**, pour: « *Leur analyse première de l'équilibre dans la théorie des jeux non-coopératifs* ».
- ◆ 2005 - **Robert Aumann et Thomas Schelling**, pour: « *Avoir augmenté notre compréhension du conflit et de la coopération par la théorie des jeux* ».
- ◆ 2007 - **Leonid Hurwicz, Eric Maskin et Roger Myerson**, pour: « *Avoir fondé la théorie des mécanismes incitatifs* ».
- ◆ 2012 - **Alvin Roth et Lloyd Shapley**, pour: « *Leurs travaux sur les marchés et la façon d'appareiller offre et demande* ».
- ◆ 2014 - **Jean Tirole**, pour: « *Son analyse du pouvoir de marché et de la réglementation* ».
- ◆ On peut également citer **William Vickrey** co-lauréat en 1996 (application de la théorie des jeux à l'étude des enchères).

3. Théorie des jeux et théorie économique

→ Modèles mathématiques

- ◆ Comme dans les sciences dites dures, les théoriciens des jeux utilisent des modèles mathématiques comme outils d'analyse du monde réel (ex. modèle de gravitation de Newton, modèle de l'atome, etc.).
- ◆ L'emploi de modèles mathématiques se justifie principalement par le fait qu'ils permettent d'arriver, par un raisonnement logique, à des conclusions précises sur la base d'hypothèses clairement spécifiées.

→ Qu'est ce qu'un « **bon modèle** » ?

- ◆ Tout modélisateur est contraint d'arbitrer entre le degré de complexité du modèle et la précision de la capture (par le modèle) de la situation étudiée.
- ◆ Le modèle doit intégrer les éléments essentiels ou fondamentaux de la situation étudiée, mais pas les détails superflus (car le modèle doit rester suffisamment simple pour être interprétable et utile en pratique).

3. Théorie des jeux et théorie économique

→ Situations hypothétiques et monde réel

- ◆ Les situations auxquelles nous faisons face dans le monde réel ne correspondent jamais exactement à celles décrites par les modèles de TJ.
 - Cependant, on peut parvenir à une meilleure compréhension des situations réelles en étudiant les situations hypothétiques décrites par les modèles de TJ.
- ◆ Il ne faut pas non plus s'attendre à une liste de réponses fournies par la TJ. Cette dernière reste un outil d'analyse qui a ses limites.
 - Ce cours présentera donc la TJ comme une méthodologie, qui sera illustrée d'exemples (principalement économiques). À l'issue de ce cours vous devriez être en mesure d'utiliser la TJ pour étudier les cas qui vous intéressent. Aussi, le cours devrait vous aider à devenir un(e) meilleur(e) stratège.

4. Rationalité et intelligence

→ Les joueurs sont supposés **rationnels**:

◆ Dans le cadre de la TJ, comme dans celui de la théorie de la décision individuelle, les joueurs sont supposés rationnels dans le sens où chacun prend des décisions cohérentes par rapport à l'objectif qu'il poursuit. Cet objectif est la recherche du paiement espéré individuel maximum.

- Ainsi, on suppose que les stratégies des joueurs découlent d'un processus mental (conscient ou non) d'optimisation.

→ **Incertitude et croyances**:

◆ Face à l'incertitude, on suppose que chaque joueur est en mesure de former des croyances cohérentes (l'incertitude peut porter sur les caractéristiques ou les stratégies des autres joueurs).

- Plus précisément, on suppose que les agents sont en mesure d'attribuer des **probabilités subjectives** aux événements incertains.

4. Rationalité et intelligence

→ Rationalité Bayésienne

- ◆ L'hypothèse de rationalité Bayésienne implique que les joueurs prennent des décisions optimales compte tenu de leurs croyances.
- ◆ Elle implique également que, lorsqu'ils acquièrent une information nouvelle, les joueurs révisent (actualisent) leurs croyances selon la **règle de Bayes**.
 - Rappel: Soit deux événements A et B. La probabilité d'intersection est calculée par $\Pr(A/B) \times \Pr(B)$ ou, de manière équivalente, $\Pr(B/A) \times \Pr(A)$. Ainsi l'on tire la règle de Bayes: $\Pr(A/B) = \Pr(B/A) \times \Pr(A) / \Pr(B)$.

4. Rationalité et intelligence

- Bien entendu, il est inexact d'affirmer que les agents se conduisent toujours de manière rationnelle, mais il est encore plus inexact d'affirmer que les agents se conduisent toujours de manière irrationnelle.
 - ◆ Comment construire et que penser d'une théorie qui considérerait des agents irrationnels prenant des décisions sans se soucier de leurs conséquences ou qui se trompent systématiquement?
- Même si les agents se trompent parfois, il est réaliste de supposer qu'ils apprennent de leurs erreurs ou imitent les agents qui font mieux.
 - ◆ La répétition d'un même jeu devrait permettre l'élimination des comportements irrationnels.
- De plus, puisque les stratégies irrationnelles nuisent à ceux qui les adoptent, il existe une pression économique sélective qui tend à les éliminer (ex. faillite due à une mauvaise gestion). Idem en biologie évolutive.

4. Rationalité et intelligence

→ Exemple. Jeu des boîtes.

- ◆ Il est très facile de construire des situations dans lesquelles des joueurs non-expérimentés (n'ayant jamais été confrontés à cette situation) se comportent quasi-systématiquement de manière irrationnelle. Le jeu des boîtes en est un exemple connu.
- ◆ Vous participez à un jeu télévisé. Le présentateur vous demande de choisir une boîte parmi trois boîtes opaques alignées devant vous (boîte A, boîte B et boîte C).
- ◆ Vous savez qu'une seule des trois boîtes contient un gain important (deux boîtes sont vides). Vous avez donc, a priori, une probabilité de gagner égale à $1/3$ et une probabilité de perdre égale à $2/3$.
- ◆ Choisissez une boîte.

4. Rationalité et intelligence

→ Exemple. Jeu des boîtes (suite).

- ◆ Une fois que vous avez choisi une boîte, le présentateur se propose de vous aider en éliminant une boîte perdante parmi les deux boîtes qui n'ont pas été choisies.
- ◆ Puis le présentateur vous offre la possibilité de changer votre choix initial.
- ◆ Quelle est votre stratégie? « Changer » ou « Conserver » votre choix initial?

4. Rationalité et intelligence

→ Exemple. Jeu des boîtes (suite).

- ◆ En comparant les deux stratégies possibles, Changer ou Conserver, on s'aperçoit que l'une des deux stratégies permet de gagner deux fois plus souvent que l'autre. Pourtant, on observe empiriquement qu'elle n'est pas choisie systématiquement par les joueurs.
- ◆ D'un autre côté, si des individus étaient amenés à rejouer après avoir parfaitement compris le problème de décision, ou observé d'autres joueurs, on peut s'attendre à ce qu'ils choisissent la stratégie rationnelle.

4. Rationalité et intelligence

→ Les joueurs sont supposés **intelligents**:

- ◆ On considère que les joueurs connaissent tout ce que le théoricien des jeux connaît sur le jeu et peuvent raisonner comme lui. Autrement dit, on suppose que les joueurs comprennent la TJ.
 - Toutefois, on ne considère pas que les joueurs sont des experts (universitaires) de la TJ.
 - On suppose plutôt que les joueurs ont conscience des interactions stratégiques présentes dans le jeu auquel ils participent et les comprennent.
- ◆ Concrètement, chaque joueur est supposé capable de prendre en compte non seulement l'impact de ses propres décisions sur l'issue du jeu, mais également l'impact de celles des autres joueurs.

4. Rationalité et intelligence

- La théorie des marchés concurrentiels considère que les agents sont rationnels mais pas intelligents.
- ◆ Les consommateurs et les entreprises sont rationnels car les consommateurs choisissent le panier de consommation maximisant leur bien-être, tandis que les entreprises choisissent un niveau de production maximisant leur profit.
- ◆ Cependant, les agents ne sont pas supposés comprendre la structure globale de l'économie. Chaque agent réagit seulement aux prix et ne tient pas compte du fait que les prix dépendent des choix combinés de tous les agents.

5. Qu'entend-on par équilibre d'un jeu?

→ Un équilibre est une **déduction de l'issue du jeu**:

- ◆ Il s'agit de déduire les issues possibles du jeu à partir des contraintes imposées par l'hypothèse de rationalité des joueurs.
- ◆ Les issues ainsi identifiées sont alors qualifiées de **rationalisables**.
 - Au mieux, mais rarement, cette approche permet de dégager une unique issue rationnelle du jeu. Dans ce cas nous pouvons affirmer que c'est « la prédiction » de l'issue du jeu.
 - Au pire, mais le plus souvent, elle permet seulement de simplifier un jeu en éliminant les stratégies qui contredisent la rationalité.
- ◆ Cette approche nécessite peu d'hypothèses, mais sa portée est souvent limitée. Des hypothèses autres que la rationalité ou d'autres concepts d'équilibre sont donc souvent nécessaires pour résoudre un jeu.

5. Qu'entend-on par équilibre d'un jeu?

→ Un équilibre est un **état stable** (ou point fixe) du jeu:

- ◆ L'issue d'un jeu est un état stable lorsqu'aucun joueur n'a intérêt à dévier unilatéralement (être le seul à ne pas choisir la stratégie d'équilibre). Nous verrons qu'il s'agit alors d'un **équilibre de Nash**.
 - Ainsi, lorsque l'issue d'un jeu est un équilibre de Nash, aucun joueur ne regrette sa stratégie lorsqu'il découvre celle des autres car chaque joueur offre une meilleure réponse aux stratégies des autres joueurs.
 - De plus, si un joueur pense que les autres joueurs vont jouer un équilibre de Nash, il ne peut faire mieux que de jouer celui-ci. En conséquence, si un état stable est prédit par chaque joueur, il sera effectivement joué.

5. Qu'entend-on par équilibre d'un jeu?

- L'ensemble des équilibres de Nash d'un jeu est inclus dans l'ensemble des issues rationalisables de ce jeu.
 - ◆ Tout équilibre de Nash est une issue rationnelle, mais la réciproque est fausse.
- Identifier les équilibres de Nash d'un jeu permet donc d'avancer face au problème de la multiplicité des issues rationalisables.
 - ◆ Toutefois, les jeux admettent généralement plusieurs équilibres de Nash et il est parfois difficile d'expliquer pourquoi un équilibre de Nash en particulier sera ou devrait être joué (problème de **multiplicité des équilibres de Nash**).
 - ◆ Des critères supplémentaires (plus restrictifs) sont alors nécessaires pour sélectionner certains états stables. On parle de **raffinement** du concept d'équilibre de Nash.

6. Typologie des jeux

→ Jeux non-coopératifs

- ◆ Dans un jeu non-coopératif, les joueurs peuvent éventuellement conclure des **accords**, mais ces accords ne sont **ni obligatoires** (ayant une valeur juridique) **ni exécutoires** (pouvant être forcés par une décision de justice).
- Cela ne signifie toutefois pas que les joueurs refusent systématiquement de coopérer (ex. ententes tacites entre entreprises).

6. Typologie des jeux

→ Jeux coopératifs

- ◆ Dans un jeu coopératif, on considère que des **accords obligatoires** et **exécutoires** entre les joueurs sont possibles.
 - On dit des joueurs signant un accord qu'ils forment une **coalition**, dont les membres agissent de concert.
- ◆ Dans les jeux coopératifs on s'intéresse principalement à l'**existence** et à la **stabilité** des **coalitions** permettant de réaliser un objectif désirable.
 - Il peut s'agir d'étudier la formation et la stabilité des cartels (ententes explicites entre entreprises), ou encore la possibilité de réussite d'une action collective de financement d'un bien commun.

6. Typologie des jeux

→ Jeux coopératifs et jeux non-coopératifs

- ◆ La distinction entre jeux coopératifs et jeux non-coopératifs ne se situe pas dans la présence ou l'absence de coopération.
- ◆ Elle a plutôt à voir avec le caractère obligatoire et exécutoire des éventuels accords.

→ Les jeux coopératifs peuvent être considérés comme des cas particuliers des jeux non-coopératifs dans la mesure où des procédures de négociation et d'accord peuvent être intégrées explicitement dans les règles d'un jeu non-coopératif.

- ◆ Pour ces raisons, la distinction entre jeux non-coopératifs et jeux coopératifs est assez trompeuse. Il est préférable de qualifier les jeux coopératifs de **jeux de coalitions**.

6. Typologie des jeux

→ Jeux à information complète

- ◆ Dans un jeu à information complète, il est **connaissance commune** que chaque joueur connaît:
 - i. Les règles du jeu.
 - ii. L'ensemble des stratégies possibles de chaque joueur.
 - iii. Le paiement de chaque joueur à chacune des issues possibles du jeu.
- ◆ Une information est connaissance commune lorsque tous les joueurs la connaissent, tous les joueurs savent que tous les joueurs la connaissent, tous les joueurs savent que tous les joueurs savent que tous les joueurs la connaissent, et ainsi de suite...

6. Typologie des jeux

→ Jeux à information parfaite et jeux à information imparfaite:

- ◆ Parmi les jeux à information complète, on distingue ceux où l'information parfaite de ceux où elle est imparfaite.
 - **Dans un jeu à information parfaite**, les décisions ne sont jamais prises simultanément et, à chaque fois qu'un joueur prend une décision, il connaît parfaitement toutes les décisions prises par les joueurs ayant joué avant lui (ex. jeu d'échecs, duopole de Stackelberg).
 - **Dans un jeu à information imparfaite**, il peut y avoir des décisions prises par certains joueurs qui ne sont pas observées par d'autres joueurs. L'information est imparfaite, car au moment où un joueur prend une décision, il ne connaît pas toutes les décisions prises par les autres joueurs (ex. poker, duopole de Cournot, Pierre-Feuille-Ciseaux, vote, etc.).

6. Typologie des jeux

→ Jeux à information incomplète:

- ◆ Dans un jeu à information incomplète, certaines caractéristiques du jeu ou des joueurs peuvent ne pas être connues de tous les joueurs.
 - Certains joueurs peuvent disposer d'une **information privée**. On dit que l'information privée dont dispose un joueur détermine son **type**. Il peut s'agir par exemple du:
 - Prix de réserve d'un participant à une enchère, degré d'aversion pour le risque d'un assuré, compétence d'un employé, risque de défaillance d'un emprunteur, coût de production d'une entreprise réglementée, etc.
- ◆ Les modèles principal-agent en asymétrie d'information appartiennent à la classe des jeux à information incomplète.

6. Typologie des jeux

→ Jeux à information incomplète et jeux à information imparfaite

◆ Depuis les travaux d'**Harsanyi** (1967, 1968), la distinction entre jeux à information incomplète et jeux à information imparfaite est devenue formelle.

- L'idée d'**Harsanyi** est d'**introduire un joueur exogène**, appelé la **nature**, qui attribue une caractéristique au jeu et/ou aux joueurs à partir d'une **distribution de probabilité connue de tous**, et informe chaque joueur uniquement de sa propre caractéristique (son type).
- Le **jeu transformé** est à information complète (car la distribution de probabilité des types est connaissance commune) mais imparfaite (car chaque joueur ne connaît pas le choix effectif de la nature concernant le type des autres joueurs).

6. Typologie des jeux

→ Jeux statiques

- ◆ Les jeux statiques se déroulent un coup simultané et ne sont joués qu'une seule fois entre les mêmes joueurs.
 - On ne considère pas nécessairement que les décisions sont prises simultanément (ce qui est rigoureusement impossible).
 - L'hypothèse essentielle est qu'au moment où un joueur décide de sa stratégie, il ne connaît pas les stratégies effectivement choisies par les autres joueurs.
 - Ainsi, **les jeux statiques sont toujours à information imparfaite.**

6. Typologie des jeux

→ Jeux dynamiques

- ◆ Les jeux dynamiques prennent **le temps** en considération. Les joueurs peuvent ainsi être amenés à prendre des décisions à différentes étapes du jeu (**séquentialité**).
 - Dans ce contexte, une stratégie d'un joueur s'apparente à un **plan d'action** (défini avant de jouer le jeu) spécifiant ses choix pour chacun des coups qu'il pourrait être amené à jouer.
 - On parle alors de **stratégie conditionnelle** dans la mesure où l'action spécifiée à une étape avancée du jeu est conditionnée par les coups joués aux étapes précédentes.

7. Bibliographie et plan du cours

→ Principaux ouvrages:

- ◆ K. Binmore, *Jeux et théorie des jeux*, De Boeck, 1999.
- ◆ P. K. Dutta, *Strategies and Games: Theory and Practice*, MIT Press, 1999.
- ◆ D. Fudenberg and J. Tirole, *Game Theory*, MIT Press, 1991.
- ◆ C. Montet and D. Serra, *Game Theory and Economics*, Palgrave, 2003.
- ◆ R. B. Myerson, *Game Theory: Analysis of Conflict*, Harvard University Press, 1991.
- ◆ M. J. Osborne and A. Rubinstein, *A Course in Game Theory*, MIT Press, 1994.

7. Bibliographie et plan du cours

→ Compléments:

- ◆ G. Demange et J. -P. Ponssard , *Théorie des jeux et analyse économique*, puf, 1994.
- ◆ G. Giraud, *La théorie des jeux*, Flammarion, 2004.
- ◆ B. Guerrien, *La théorie des jeux*, Economica, 2002.
- ◆ D. M. Kreps, *Théorie des jeux et modélisation économique*, Dunod, 1999.
- ◆ A. Mas-Colell, M. D. Whinston and J. R. Green, *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, 1995.
- ◆ J. Tirole, *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press, 1988.

7. Bibliographie et plan du cours

→ Partie 1: Jeux statiques

- ◆ Jeux sous forme stratégique et dominance
- ◆ Equilibre par élimination itérative des stratégies dominées
- ◆ Equilibre de Nash
- ◆ Stratégies mixtes
- ◆ Jeux à somme nulle

7. Bibliographie et plan du cours

→ Partie 2: Jeux dynamiques

- ◆ Jeux séquentiels et induction à rebours
- ◆ Equilibre de Nash parfait en sous-jeux
- ◆ Jeux dynamiques à information incomplète
- ◆ Jeux répétés à horizon fini et infini (en option selon l'avancée du CM)