

Des jeux très théoriques

Le jeu, c'est aussi une célèbre théorie qui permet d'interpréter des situations stratégiques. Autrement dit : comment mettre en équation les interactions entre individus, sportifs, entreprises ou partis politiques ?

La théorie des jeux est née dans les années 1930¹ et devenue incontournable quarante ans plus tard. Elle a fait l'objet de plusieurs prix Nobel d'économie². C'est un outil utilisé en sciences économiques, mais aussi en physique, en biologie, en informatique, en sciences politiques...

Par « jeu » on entend des situations stratégiques impliquant plusieurs acteurs dont on modélise le comportement sous une forme mathématique. Ces situations sont complexes car ce que gagne un individu ne dépend pas seulement de ce qu'il fait, mais aussi des choix réalisés par les autres. Quand les participants poursuivent des objectifs adverses, on parle de jeux « non coopératifs ». C'est typiquement le cas d'entreprises en concurrence sur un marché, d'équipes sportives en compétition ou de partis politiques luttant pour l'accès au pouvoir. Dans ces situations, chacun agit égoïstement de façon à augmenter ses gains. Quand, au contraire, les différents acteurs ne poursuivent pas des buts opposés, on parle de « théorie des jeux coopératifs ». La théorie vise alors à obtenir une règle permettant

de répartir équitablement ou efficacement une ressource rare, comme l'argent ou le carburant, dans une situation donnée. C'est ainsi que sont calculés les frais d'atterrissage pour les compagnies aériennes dans l'aéroport de Birmingham (RU) ou les frais téléphoniques à l'Université Cornell (USA).

1 La paternité de la théorie des jeux est attribuée à John Von Neumann et Oskar Morgenstern.
2 John Forbes Nash, qui a largement contribué à populariser cette théorie, ainsi que Reinhard Selten et John Harsanyi ont obtenu le prix Nobel d'économie en 1994, avant Thomas Schelling et Robert Aumann en 2005, puis Roger Myerson, Leonid Hurwicz et Eric Maskin en 2007.



Sylvain Béal est un économiste spécialiste de la théorie des jeux. Récemment nommé à l'UFR SJEFG, il va développer les enseignements dans ce domaine, notamment en master. Ses travaux récents trouvent leur application dans le cadre de la législation européenne REACH (Registration, evaluation, autorisation and restriction of chemicals) sur les produits chimiques. « Avec cette nouvelle loi, toute entreprise utilisant ou fabriquant des produits chimiques doit communiquer aux autres les données qu'elle détient sur les propriétés de ces composés. Or, sans compensation monétaire, une entreprise renchérira à partager avec les autres des informations obtenues au prix d'une étude coûteuse », explique-t-il. Pour inciter les industriels à échanger leurs données, il a élaboré, sur la base de la théorie des jeux coopératifs, plusieurs systèmes de compensation adéquats.

■ Contact :
Sylvain Béal
CRESE
UFR SJEFG
Tél. 03 81 66 68 26
sylvain.beal@univ-fcomte.fr

Le jeu s'avère être une méthode pédagogique efficace pour appréhender les mathématiques.



Anne-Marie Aebischer est directrice de l'Institut de recherche en mathématiques (IREM) de l'UFC. Les membres de cet institut posent un regard de chercheur sur l'enseignement des mathématiques dans le primaire et le secondaire. Ils éditent des brochures, des livres et proposent des stages de formation thématiques.

Casses-têtes, tangrams, tours de cartes... beaucoup de jeux permettent d'aborder les mathématiques sous une forme attrayante, propre à susciter l'intérêt des élèves. Les membres de l'Institut de recherche en mathématiques (IREM) de l'Université de Franche-Comté l'ont bien compris. Selon Anne-Marie Aebischer, qui dirige cet institut : « Les jeux mathématiques font appel à la rigueur et à l'analyse. Beaucoup requièrent une stratégie proche de l'étude algorithmique : il faut passer en revue tous les cas pour trouver la solution ».

Des publications de l'IREM, pour la plupart signées Bernard Betinelli, fournissent aux enseignants des idées et des outils pour alimenter leurs séances pédagogiques. Qu'il s'agisse de développer l'éveil mathématique en maternelle, d'initier les enfants à la géométrie à travers des jeux de pavage, ou encore d'adapter des jeux de société en jeux numériques, les options sont nombreuses. Ils peuvent même, en s'inspirant du dernier ouvrage d'Anne-

JEUX MATHÉMATIQUES

Marie Aebischer et Hombeline Langureau¹, proposer des jeux mathématiques-historiques, en extérieur, sur la base de la géométrie utilisée par les artisans au XIX^{ème} siècle.

L'IREM dispose de valises de jeux qu'il utilise lors d'interventions dans les classes ou d'événements comme la fête de la science. Avec l'aide d'étudiants qui se destinent au métier de professeur des écoles, ils proposent des animations variées. « Les enfants ont par exemple beaucoup apprécié l'atelier « école des scribes ». À travers

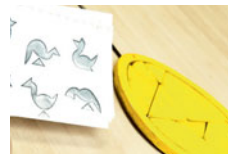
cette situation ludique, les enfants s'exercent sur des lettres d'argile à calculer en utilisant l'écriture cunéiforme et la notation en base 60 des anciens mésopotamiens », raconte Anne-Marie Aebischer. Elle ajoute : « À travers ces animations, les élèves constatent qu'en mathématiques, il faut savoir prendre son temps pour expérimenter différentes possibilités. »

Tous les ans, l'IREM organise aussi un jeu concours régional : le Rallye mathématiques de Franche-Comté, pendant lequel les élèves de troisième et de seconde doivent réfléchir en groupe pour solutionner des problèmes de manière inventive.

1 « Service, ou la géométrie à l'école de l'artisan », Anne-Marie Aebischer et Hombeline Langureau, Presses universitaires de Franche-Comté, Collection Techniques et pratiques, série Didactiques mathématiques, 2010.

■ Contact :
Anne-Marie Aebischer
Directrice de l'IREM de Franche-Comté
Laboratoire de mathématiques
UFR ST
Tél. 03 81 66 63 50
anne-marie.aebischer@univ-fcomte.fr

L'œuf merveilleux



Ce jeu géométrique est une sorte de puzzle chinois (ou tangram). Sa surface est découpée en pièces élémentaires, qui, positionnées de différentes façons, permettent de reconstituer différents modèles de poules.

Le cube soma



Ce casse-tête est constitué de différentes pièces qu'il faut assembler de façon à former un cube.

Le problème des sept ponts de Königsberg



Sept ponts relient la ville à deux îles. Le jeu consiste à trouver s'il est possible de rejoindre son point de départ sans franchir deux fois le même pont. Ce problème, sans solution, permet d'expérimenter la base de la théorie des graphes.