

Le jeu, un modèle pour les mathématiques

Jean-Baptiste Aubin et Olivier Druet

Membres de l'Institut Camille Jordan et de la
Maison des mathématiques et de l'informatique (Lyon)

«*Les mathématiques sont un jeu.*» On entend souvent cela dans la bouche des mathématiciens. Bien souvent, c'est parce qu'il est difficile de définir ce que sont les mathématiques. Un jeu, certes, mais pas seulement. Malgré tout, cette définition est loin d'être absurde : l'approche par le jeu est un excellent moyen de rentrer dans une démarche mathématique.

Des maths pour jouer ou des jeux pour faire des maths ?

Le jeu, c'est sérieux ! Lorsque l'on joue, on veut réussir, on veut gagner... sans être mauvais perdant si l'on échoue, mais avec cette volonté de toujours s'améliorer, de recommencer, de faire mieux. Le jeu allie plaisir et rigueur, joie d'être ensemble et dépassement de soi.

Une approche ludique des mathématiques et de l'informatique permet de se faire plaisir tout en relevant un défi intellectuel (sans douleur et surtout sans crainte d'être jugé). C'est l'approche privilégiée à la Maison des mathématiques et de l'informatique de Lyon (Rhône).



Autour d'un jeu de stratégie à la MMI.

© Damian Patkowski

La Maison des mathématiques et de l'informatique (MMI, www.mmi-lyon.fr) est une émanation du laboratoire d'excellence (Labex) Milyon. Ses objectifs depuis 2012 sont de promouvoir, fédérer et amplifier la diffusion de la culture mathématique et informatique dans la région de Lyon (et au-delà). La MMI offre une caisse de résonance à des associations œuvrant à la diffusion de ces deux sciences, mais crée également ses activités propres (expositions, ateliers, après-midi festives...). Depuis l'ouverture de ses locaux en 2014, elle accueille environ dix mille scolaires par an, et autant de visiteurs. Les points forts de la MMI sont la multiplicité des modalités d'action (animations pédagogiques ludiques, ateliers pour tous, Math@Lyon, Fête de la science, Semaine des mathématiques, écoles d'été, conférences, expositions-spectacles, stages, clubs, contes...) et la multiplicité des publics (de la sensibilisation pour les scolaires et le grand public à la formation de médiateurs...).

« *Chaque enfant a l'envie de relever un défi.* »

Comme le déclare Dominique Souder, célèbre « mathémagicien » français dans son livre *Maths et Magiques*, niveau cours moyen (SOS Éducation, 2018) : « *Chaque enfant a le goût du merveilleux, la nécessité de rêver, mais aussi le besoin de comprendre, l'envie de relever un défi.* » Une activité peut-elle à la fois satisfaire ce goût du merveilleux et combler cette envie de comprendre ? Oui, avec la magie mathématique, ou *mathémagie* !

La magie mathématique, c'est l'utilisation de propriétés logico-mathématiques pour créer des effets inattendus, de vrais tours de magie. La démarche est idéale pour susciter l'émerveillement dans l'auditoire, puis l'envie de comprendre. En outre, il n'est pas rare, contrairement aux autres tours de prestidigitation où la révélation du « truc » s'accompagne bien souvent d'une désillusion, que l'émerveillement revienne en fin de présentation, lorsque le mécanisme employé frappe l'esprit par sa clarté, son élégance ou son ingéniosité.

Ainsi, les intervenants à la MMI (chercheurs et médiateurs) ont uni leurs efforts pour créer des expositions (itinérantes) sur le sujet. Elles s'accompagnent d'ateliers pour tous les niveaux scolaires. Laissons le mot de la fin à Dominique Souder : « *Je suis persuadé que la mathémagie est une matière idéale pour développer l'esprit scientifique, la souplesse d'esprit, l'autonomie, l'imagination.* » Si vous êtes dans la région, passez à la MMI : si la magie peut se décrire sur le papier, avant tout elle se vit !

Jeux, casse-tête et activités : le côté ludique des maths !

La Maison des mathématiques et de l'informatique propose évidemment des activités basées sur le jeu. C'est le cas de l'exposition itinérante MathœLyon, qui s'installe une dizaine de fois par an dans les établissements scolaires pour deux jours avec son lot d'activités (réseaux, graphes, bulles de savon, calcul du volume d'une pyramide...). Une grande partie de ces stands est constituée de jeux, casse-tête et autres puzzles. Les chercheurs et médiateurs sont là non pas pour donner des réponses mais pour amener les élèves à se poser de nouvelles questions, à généraliser, à changer les règles du jeu.

Les casse-tête sont un moyen simple d'amener un défi intellectuel de manière ludique. La clé en sera souvent mathématique ; de là, un fil peut être tiré pour comprendre ce qu'est un graphe, ou à quoi sert le théorème de Pythagore. Complétant utilement MathœLyon, une ludothèque mathématique est proposée à la MMI par Plaisir Maths (une association de médiation mathématique spécialisée dans les jeux, www.plaisirs-maths.fr) tous les samedis après-midi. En famille, le public vient jouer à des jeux (l'offre est immense) ouvertement mathématiques... ou pas. Il est parfois surprenant de se rendre compte qu'il y a des mathématiques même là où on ne les attendait pas !

Tablette de chocolat et course à 20 : place à la pratique !

Avec des jeux classiques, la course à 20 (ou jeu de Nim dans une version simple) et le jeu de la tablette de chocolat, il est possible de décrire la démarche de recherche en faisant le parallèle avec l'activité mathématique. Dans la course à 20, deux joueurs s'opposent autour d'un plateau de jeu sur lequel figurent vingt et une cases numérotées de 0 à 20. On part de 0 et les joueurs avancent successivement un jeton de 1 ou 2 cases ; celui qui réussit à avancer le jeton sur la case 20 a gagné. La question est : vaut-il mieux commencer ou pas ? Un des deux joueurs a-t-il une stratégie pour gagner à tous les coups ?

Pour la tablette de chocolat, on part d'un rectangle (une tablette de chocolat) de 4 carrés par 7 (par exemple). Chacun son tour, les joueurs choisissent un carré et mangent toute la partie de la tablette se trouvant en bas à gauche du carré choisi. Celui qui mange le dernier carré, en haut à droite, a perdu car celui-ci est empoisonné ! Pour ce jeu aussi, l'objectif est de décider si l'un des deux joueurs a une stratégie gagnante.

Tablette de chocolat : un début de partie.



Joueur 1



Joueur 2

© J.-B. A. & O.D., 2021



Joueur 1

Dans les deux cas, la démarche est la suivante : jouer ; essayer de repérer des régularités, des situations où l'on est certain de gagner ; essayer de deviner (conjecturer) la stratégie gagnante ; simplifier le problème si besoin (en

jouant avec une plaquette de chocolat plus petite par exemple) ; revenir au jeu ; essayer à nouveau de repérer des régularités ; conjecturer la stratégie gagnante ; montrer que la conjecture est vraie (ou pas) en faisant un raisonnement rigoureux. Face à un problème, les mathématiciens vont se comporter plus ou moins de la même façon : ils vont « jouer », naviguer dans le paysage pour s'acclimater, essayer de repérer des régularités, simplifier le problème (sans trop le dénaturer), émettre des conjectures et essayer de les démontrer. S'ils y arrivent sur des cas simples, ils essaieront de généraliser sur le problème de départ. S'ils parviennent à trouver une réponse à la question de départ, ils passeront à d'autres questions. Ce dernier point consistera, dans un jeu, à en modifier les règles : par exemple, pour la course à 20, que se passe-t-il si l'on a le droit d'avancer d'une, trois ou quatre cases (mais pas deux) ?

Les deux jeux ne sont pas de même difficulté. Comme dans la « vraie vie » des mathématiciennes et des mathématiciens, « la » réponse, si elle existe, n'est pas fournie... Amusez-vous bien !

J.-B. A. & O.D.

Pour en savoir (un peu) plus

Maths Jeux Culture Express. Brochure éditée par le CIJM, 2019, disponible en ligne.

Jeux de Nim. Jacques Bouteloup, Association pour le développement de la culture scientifique, 1996.