

Compte-rendu de l'atelier Maths à Modeler Printemps 2022

Doctorants : Caroline Cramail, Romain Cravic & Valentin Gouget
Tuteurs : Sylvain Gravier, Isabelle Sivignon

Présentation générale :

Maths à Modeler est une Structure Fédérative de Recherche (CNRS), née officiellement à Grenoble en 2003 à l'initiative de chercheurs et d'enseignant-chercheurs en mathématiques et didactique des mathématiques.

Sa mission est de promouvoir l'apprentissage par la recherche au moyen de jeux de plateau mathématiques, dont les règles sont généralement accessibles à des enfants de 7 ans. Bien que construits sur des règles élémentaires, les problèmes posés peuvent constituer des sujets de thèse en mathématiques ; certaines questions sont mêmes toujours ouvertes. Les jeux proposés sont ainsi des réservoirs de recherche à tout niveau et tout âge, offrant des conjectures accessibles à tous, jusqu'à de vrais casse-têtes pour la communauté des mathématiciens.

Maths à Modeler intervient dans des classes du primaire au lycée, et dans la rue (festival remue-méninges, salon des jeux de Paris, *etc.*).

Pour en savoir plus, consulter le site web de la structure au lien suivant : <https://mathsamodeler.ujf-grenoble.fr/accueil.html>

Maths à Modeler en 2022 :

Ce printemps de l'année 2022, Maths à Modeler est intervenu dans deux classes de l'agglomération grenobloise, à raison de six séances d'1h sur un même jeu, suivies d'une présentation orale des recherches dans un amphithéâtre de l'université. Les classes et jeux concernés sont :

- une classe de sixième du collège Henri Wallon (professeure : Alexandra Bourgeois), sur un problème de déplacements de populations ;
- une classe de seconde du lycée Pablo Neruda (professeur : Thomas Meyer), sur un jeu de cartes noires et blanches.

Motivations personnelles :

Caroline : Lors de mes premiers enseignements dans le supérieur à l'automne 2021, j'ai été marquée par l'absence de questionnements des étudiants. En effet, en travaux dirigés par exemple, plutôt que d'utiliser les exercices comme une aide pour identifier les essentiels et comprendre les concepts, une grande majorité des étudiants a pour seul objectif de connaître la réponse à la question posée, sans réfléchir à l'intérêt de cette dernière ni l'extraire de son cadre scolaire, et à dessein d'obtenir les points accordés à la question si elle faisait l'objet d'un examen. Désolée de constater que leur potentiel de curiosité et, dans un second temps, leur

goût de l'effort n'étaient que si peu exprimés, j'ai choisi d'orienter mon travail pédagogique sur cette problématique.

Les ateliers Maths à Modeler, visant un apprentissage par la recherche, dans un cadre ludique et inhabituel pour les étudiants, me semblait alors offrir un terrain parfait pour l'expression de leur curiosité et persévérance ; c'est pourquoi j'ai souhaité tenter l'aventure !

Romain : Ma carrière professionnelle prend clairement la direction de l'enseignement mathématique. Selon moi il y a de grosses lacunes dans ce domaine notamment l'approche du raisonnement logique, qui serait très utile au quotidien à n'importe quel élève ne faisant pas de maths formelles dans le futur. En outre, manipuler pour réfléchir, solliciter le sens du toucher, stimule et développe énormément le cerveau, à minima de façon très complémentaire aux méthodes classiques d'apprentissage. Enfin, je suis moi-même un grand passionné de jeux et d'énigmes, et je suis intimement convaincu qu'il existe un jeu stimulant pour chaque personne. Tout ceci mis ensemble implique que l'atelier Maths à Modeler avait tout pour me plaire : mettre des élèves du secondaire dans une démarche de raisonnement logique par l'intermédiaire du jeu de société où ils seront amenés à réfléchir en manipulant eux-mêmes le matériel mis à disposition.

Valentin : Je me suis orienté vers cette atelier grâce à la présentation d'Isabelle en 2020, faute de place pour l'année 2021, j'ai pu suivre l'atelier MAM cette année. J'ai été séduit par l'approche qui était proposé dans cette atelier comme l'énonce l'introduction et les deux autres participants Caroline et Romain. C'était un challenge pour moi car les mathématiques n'étaient pas ma matière préférée dans ma scolarité cependant l'aspect recherche et jeu m'ont tout de suite séduit. De plus, je fais déjà des vacances à l'IUT de Grenoble donc c'était pour moi une opportunité de me confronter à un autre public, ici une classe de sixième.

Retours d'expérience :

1) Valentin & Caroline : Politique d'urbanisation avec la 6^{ème} d'Henri Wallon

Caroline : En travaillant certes dans une classe « fonctionnant bien » et de petit effectif (21 élèves), j'ai été ravie de constater que la curiosité était unanime à la découverte du jeu. Nous avons, dans un premier temps, volontairement confronté les élèves à la complexité du jeu et, bien que les guidant, ne leur avons jamais donné de solution. Certains élèves ont été rebutés par la difficulté, qu'il jugeait trop élevée pour eux ; d'autres, au contraire, ont exprimé de la persévérance et sont restés motivés tout au long de l'atelier. Pour certains, ne pas connaître la réponse au problème peu après son énoncé a été frustrant, frustration qui a stimulé une minorité. D'autres n'ont pas été bouleversé par l'absence de réponse, leurs observations semblaient les contenter.

Avec Valentin et Alexandra, nous avons constaté un difficile passage de l'observation à la formulation de conjectures chez les élèves. Comme tous les jeux Maths à Modeler, le jeu des populations ou politique d'urbanisation, permettait de travailler la distinction entre conjecture et résultat à l'état de preuve. Bien que nous ayons beaucoup insisté sur cette distinction, elle reste encore assez floue pour certains élèves.

Je pense qu'avoir été confrontés à un problème complexe, ouvert, et dont nous n'exigions pas de réponse complète, a été un excellent apprentissage pour les élèves, surtout que différent des apprentissages scolaires habituels. Cependant, cette pédagogie par recherche sur un problème complexe ne me semble pouvoir remplacer la pédagogie classique (énoncé de notions, règles, lois, puis application plus ou moins directe, avec progressivité), seulement la compléter, parce que l'acquisition des notions ou règles peut ne pas aboutir pour certains, quand ces dernières ne sont pas distinctement énoncées.

2) Romain (& Isabelle) : Cartes blanches et noires avec la 2nd de Pablo Neruda

Romain : Suite à une organisation de dernière minute, Thomas Meyer a très gentiment accepté de nous accueillir dans sa classe de seconde pour qu'on fasse jouer les élèves au jeu des cartes blanches et noires, jeu sur lequel Isabelle et moi-même avons très peu de recul. Nous avons préparé dans les grandes lignes le planing des séances et avons anticipé quelles séances seraient difficiles pour les élèves du point de vue blocage ou démotivation :

- La première séance de découverte du jeu et ses règles n'a sans surprise posé aucun problème : la nouveauté et l'absence d'objectif contraignant pour le moment ont largement suffi à la motivation.
- Deuxième séance encore assez libre où on leur demande de simplifier le problème : ils commencent à trouver des résultats simples à la main donc en tirent une certaine satisfaction.
- La séance 3 devient plus difficile : on leur demande de trouver une conjecture générale pour le problème simplifié mais déjà une lassitude de travailler sur le même jeu se fait ressentir.
- La séance 4, dont le but était de réfléchir à une preuve, a vu naître un plus gros contraste entre les élèves : les quelques-uns qui avaient une idée assez bonne de ce qu'il se passait, ceux qui avaient des résultats mais n'avaient aucune idée de la démarche même d'une preuve, et ceux qui avaient totalement décroché par lassitude du jeu.
- Les séances 5 et 6 étaient essentiellement consacrées à la préparation de l'exposé final : ils étaient essentiellement autonomes.

J'aurais personnellement aimé préparer davantage de solutions pour éviter cette perte de motivation pour une bonne partie, mais globalement le projet était un succès. Je n'ai pas pu assister à l'exposé final car j'étais malade mais le retour que j'en ai eu était positif, malgré l'absence massive d'élèves du fait de la période de l'année.



Exposé final Lundi 13 juin 2022



Séance en classe Henri Wallon