

INFORMATIONS

La Fête de la Science et les mathématiques à Paris

Séverine Leidwanger, Matthieu Romagny, François Sauvageot

Depuis 2004, quelques mathématiciens de Chevaleret¹ vivent la riche expérience de confronter le monde des mathématiciens au grand public avec pour but avoué de changer l'image de mathématiques : qu'on ne demande plus « à quoi ça sert ? » mais « comment ça marche ? ». Pour ce faire, un bouquet de manifestations est proposé au public : interventions en milieu scolaire, projections de films, rallye, conférences... L'enjeu est multiple. Social, tout d'abord : reconnaître à tout le monde le droit de s'intéresser à des questions scientifiques, proposer d'autres approches que la transmission verticale, faire pratiquer la démarche expérimentale en mathématiques. Il s'agit aussi de faire se rencontrer mathématiciens et public : pour dissiper les peurs de chacun d'eux vis-à-vis de l'autre.

Des interventions dans des écoles maternelles et primaires

Lors de l'édition 2007, trois écoles élémentaires et quatre écoles maternelles ont été visitées.

Des équipes de deux à trois personnes par classe proposent une animation sur un thème issu de la magie, des jeux de stratégie, d'énigmes diverses... Pour pouvoir comprendre le phénomène observé, on est amené à expliquer quelles sont les mathématiques qui se cachent derrière. Ces activités peuvent être exploitées par l'équipe enseignante après le départ des animateurs : le but est aussi de créer un lien entre les enseignants du primaire et les chercheurs en mathématique.

Il est important ici de s'attacher à la mise en scène. Pour capter l'attention jusqu'au dénouement, il faut s'assurer qu'on a éveillé suffisamment de désir de comprendre. La piste suivie doit être accessible mais un brin mystérieuse, être ancrée dans la réalité immédiate du public mais suggérer quelque chose d'inattendu. Cette mise en scène est le travail le plus ardu et nécessite de s'y attarder, pour s'assurer que les idées mathématiques ne sont pas passées à la trappe.

¹ Le site de Chevaleret regroupe des mathématiciens des Universités Paris VI, Paris VII et du CNRS.

Mathématiques et Magie

La magie, d'un point de vue mathématique est reliée à la question de la transmission de l'information : coder, transformer, envoyer, recevoir.



De la magie par l'intermédiaire de châtaignes murmurant à l'oreille de la *mathémagicienne* quel groupe a choisi une pomme, quel groupe une banane, et quel groupe un kiwi ...

... aux explications mathématiques.

En fonction du nombre de châtaignes restantes, on peut savoir qui a pris quoi. On touche ici du doigt la notion de fonction injective et d'encodage, sans avoir besoin de la lecture : il suffit de constater que chaque choix induit un résultat différent.



Phil Defer est le *mathémagicien* le plus fin du monde : il passe à travers les feuilles de papier ... et il défie les enfants de faire comme lui. D'un point de vue mathématique, il s'agit de faire prendre conscience aux élèves qu'une surface d'aire finie contient un ruban de longueur infinie. On touche au passage à la notion de fractale.

Découverte de la géométrie

À l'aide d'eau savonneuse et de structures en plastique, fabrication de bulles de savon de formes diverses et interrogations géométriques : géométrie dans l'espace, surfaces minimales etc.

Dès la grande section de maternelle, on peut s'interroger sur les formes qui vont créer de bonnes bulles, construire des patrons à plat et se demander s'ils vont donner naissance à un



« volume fermé ». Plus tard, on peut voir les plans médiateurs et autres objets géométriques en savon.

Des interventions dans des collèges

Lors de l'édition 2007, six collèges ont été visités.

Une équipe composée d'un ou deux animateurs présente aux élèves, par un exposé oral interactif ou une projection de vidéo, un « morceau (mathématique) choisi » pour son esthétique ou son pouvoir de questionnement. Cette présentation est suivie d'une discussion, durant laquelle on a aussi parlé de la présence des mathématiques dans les autres sciences, dans la vie quotidienne ... et des mathématicien(ne)s ! Elle permet de changer de point de vue : sur un sujet, sur les mathématiques en général. Il y a une dimension culturelle : quels sont les règles, les buts et les enjeux des mathématiques ?

Un mathématicien fait tirer cinq cartes à une personne de la classe, lui en laisse une et lui demande de la cacher. Un autre mathématicien arrive. On lui montre les quatre autres cartes tirées et il annonce alors la carte cachée.



Objectif mathématique : quelle information peut-on transmettre avec le moins de communication possible ? Peut-on la coder de façon à la rendre uniquement intelligible par le destinataire ? Trouver le code utilisé ici.

Un Rallye Mathématique

Lors de l'édition 2007, 115 bulletins réponses.

Les stands de ce grand rallye mathématique sont répartis dans le quartier latin (autour de Jussieu). Le public (de 7 à 77 ans) est invité à répondre à des questions et défis mathématiques ludiques de trois niveaux différents suivant l'envie du participant. L'accent est mis sur la manipulation : toucher et manipuler pour

comprendre. Et ensuite démontrer ! De nombreux lots sont distribués, offerts par des éditeurs, des musées...



Des conférences

– « *Petits problèmes, grandes questions* » Quelques problèmes dont la formulation est compréhensible par tout le monde, mais qui ont fait sécher tous les mathématiciens professionnels jusqu'à maintenant. Par Emmanuel Ferrand, enseignant-chercheur à l'Université Paris VI.

– « *L'aventure des nombres* » Les Grecs ont découvert, voici presque 2500 ans, un phénomène scientifique étonnant : certaines grandeurs géométriques, comme par exemple la diagonale d'un carré et son côté, sont incommensurables. En d'autres termes on ne peut pas trouver de longueur, si petite soit-elle, telle que le côté et la diagonale soient tous deux des multiples entiers de cette longueur. Cette découverte signifie encore que certains algorithmes (comme l'algorithme d'Euclide) ne convergent pas toujours quand on les applique à un couple de grandeurs arbitraires. L'époque moderne a connu une révolution similaire, résultat des travaux des logiciens du vingtième siècle et en particulier de Kurt Gödel : il n'y a pas d'automate, si complexe soit-il, qui permette de décider si un énoncé quelconque de l'arithmétique est vrai ou faux. Cela nous conduit à une conclusion troublante : il existe des énoncés de l'arithmétique qui sont vrais, mais indémonstrables. Par Gilles Godefroy, directeur de recherche au CNRS.

Vous trouverez de plus amples descriptions aux adresses suivantes :

<http://www.institut.math.jussieu.fr/FS2007/>

<http://www.math.jussieu.fr/~leidwang/siteirem/siteirem.html>

Et en 2008 ?

Nous commençons à nous organiser pour l'édition 2008 de la Fête de la Science. Toutes ces activités seront à nouveau proposées, alors si vous vous sentez l'âme d'un *mathémagicien*, d'un *magémathicien* ou tout simplement d'un mathématicien, venez nous rejoindre !