

# Attirer les élèves vers les mathématiques

## Le rôle des mathématiciens

François Sauvageot  
Laboratoire Jean Leray – CNRS – Nantes



<http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/~sauvageo>

# BACKGROUND

- Maître de conférences, recherche en formes automorphes (pas très utile ici !).
- Un peu d'expérience en formation des enseignants (primaire & secondaire) et les formateurs.
- Actions en science populaire : Fête de la science, salons mathématiques, bibliothèques.
- Interventions en primaire et en secondaire.
- Création de poster et de conférences grand public. Quelques contacts avec les media.
- Rencontre d'enseignants (IREM, APMEP).

# THERE MUST BE 50 WAYS ...

- Un rôle social : science populaire.
  - Reconnaître la pertinence de chacun en regard des questions de science (les mathématiques en faisant partie).
  - Éviter de se restreindre à une approche verticale.
  - Une attitude citoyenne humaniste ?
- Rencontrer/apprendre avec un mathématicien : transmission (mode passif), échange (mode actif).
- Expérimenter la recherche.

# MODE PASSIF

- C'est le plus simple à mettre en place, mais si les chercheurs vont à la rencontre des enfants, ils ne doivent pas craindre de réellement s'investir de façon plus ouverte ...
  - Projection de film
  - Posters ou exposition
  - Conférences (BNF, *Promenades*)

# MODE ACTIF

- Ateliers in situ (Fondation 93, IREM, *Fête de la science*) : principalement en secondaire, mais parfois en primaire.
- Ateliers extra-muros (Salon du jeu et de la culture mathématique, *Fête de la science*, rallye) : tout public
- Stages pour élèves de 3<sup>ème</sup> jusqu'au lycée.
- Film suivi par un débat (collège & lycée).



# EXPÉRIMENTER LA RECHERCHE

- Problèmes ouverts en groupe classe
  - Sans l'aide de chercheur : rallye
  - Avec un chercheur (notamment avec un objectif didactique) : narration de recherche
- Par petits groupes au sein d'une classe : hippocampe (Marseille).
- Par petits groupes sur la base du volontariat : Math.en.Jeans, clubs (Animath).

# ENJEUX POUR LES ENFANTS

- Social.
- Changement de point de vue : sur un sujet donné, sur les maths en général, transversalement, avec une emphase sur la mise en scène.
- Discussions curriculaires.
- Dimension culturelle : quels sont les règles, buts et enjeux des mathématiques ?
- Situations de recherche : vers une approche modèle/contre-modèle.

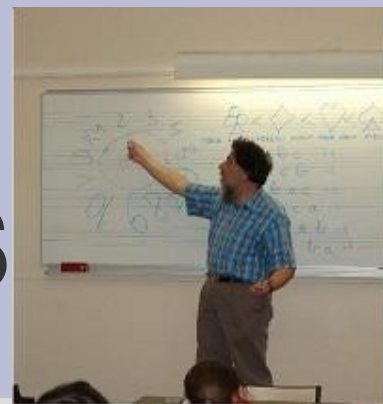
# AUTRES ENJEUX

- Rôle social, pour les enseignants de math, mais pas seulement (principalement ?) : IREM, APMEP, référents académiques.
- Ressources (tout spécialement pour les professeurs des écoles), interactions et mise en réseau.
- Formation continue.
- Pour les chercheurs : rencontrer les parents et le grand public, apprendre à interagir avec eux, et apprendre en retour ... science populaire.

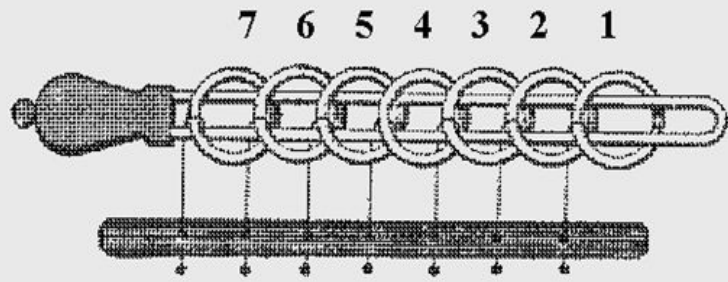




# MODES OPÉRATOIRES



- Mise en scène ou en relation avec des thèmes pertinents dans la société (avec des contenus mathématiques ou pédagogiques en tête).
- Construction du sens en fréquentant les mots mathématiques.
- Mise en scène de questions individuelles & collaboratives.
- Vers l'abstraction & la polysémie à travers la construction de modèle.
- Dérive conceptuelle (approche situationniste ?).



# EXEMPLES



- Ouvrir un journal gratuit et prendre un article (au hasard ?) : faire des remarques mathématiques (et essayer de rester calme !).
- Mise en scène en faisant appel aux jeux ou à la magie (tours automatiques).
- Dérive du baguenedier vers la numérotation des disques durs en utilisant puzzles & outils Zome :
  - Interprétation géométrique via l'écriture binaire
  - Cubes & hypercubes, un aperçu de l'espace-temps
  - Circuit hamiltonien sur un cube

# THÉORIE DE L'INFORMATION

- Structuration mathématique
- Construction de modèle
- Thèmes connexes :
  - Théorie des codes, arithmétique, permutations
  - Fonctions, transformations
  - Transmissions, envoi & réception
- Même si l'information peut se ramener à des nombres, il y a un profond besoin de montrer des situations non numériques : les maths ne doivent pas être restreintes à la science des nombres !

# SITUATIONS PRÉ-LECTURE

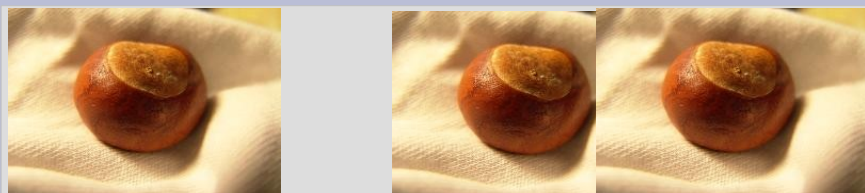


- Mettre des châtaignes & deux fruits sur une table et faire deux groupes d'enfants.
- Chaque groupe commence par recevoir des châtaignes et ensuite choisit un fruit.
- Selon le fruit pris, chaque groupe peut prendre plus de châtaignes.



En voyant le nombre de châtaignes restantes, deviner quel groupe a pris quel fruit.

# MISE EN SCÈNE



$$9 - (1 + 2) - (2 \times 2 + 1 \times 1) = 1$$

Fruit 1 → Groupe 1

$$9 - (1 + 2) - (2 \times 1 + 1 \times 2) = 2$$

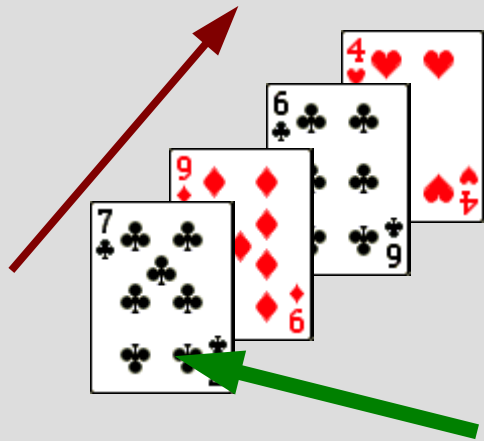
Fruit 1 → Groupe 2

# EXTENSION

- 3 groupes, 3 fruits, 24 châtaignes.
- 1, 2 ou 3 châtaignes au départ.
- Une, deux ou quatre fois le nombre initial de châtaignes.
- Reste 1, 2, 3, 5, 6 ou 7.
- Fonctions injectives
- Numération :  $\sum n_i 2^i$  ?
- Approximer ou mémoriser ?



# REDONDANCE CORRECTION D'ERREURS



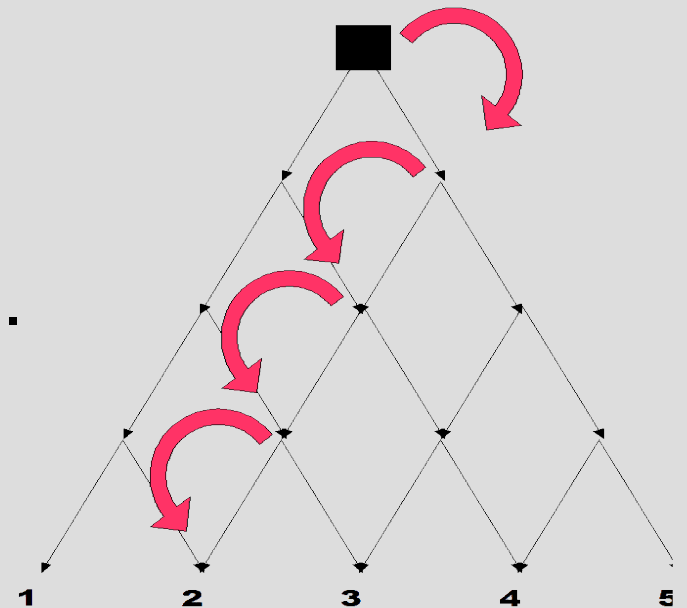
- Dans une file chacun voit la carte de ceux devant lui/elle mais ni la sienne ni celles de ceux derrière.
- Chacun doit deviner sa propre carte, en commençant par le dernier de la file...
- Deviner seulement si la carte est rouge ou noir, ou sa couleur. Restreindre aux cartes de 1 à 10.
- Stratégie individuelle vs. collaborative.
- Analyse probabiliste vs. Stratégie probabiliste.
- Dans une stratégie probabiliste, la moyenne est importante, mais l'écart-type aussi !

# HASARD

## JUSTICE & PROBABILITÉS

### À L'ÉCOLE PRIMAIRE

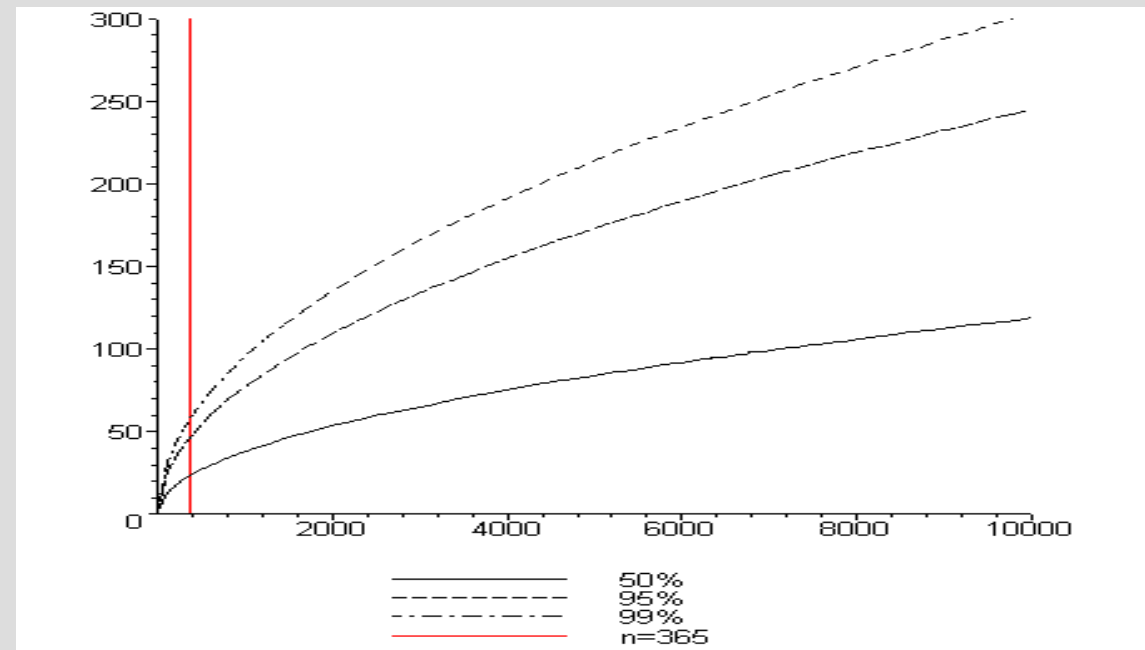
- Répartir un gain ou une perte dans un « contrat de mariage » : débat mathématique dans la classe sur un sujet de cour d'école.
- Le point ici est qu'il n'y a pas de réponse unique et le point de vue de chacun évolue durant sa vie.
- Point de vue probabiliste :
  - Le monde extérieur entre en jeu.
  - Ruine du joueur.
- Partager les ressources : une marelle « gaussienne ».





# DERNIER EXEMPLE

- Questions sur les preuves par ADN :
  - Hasard et risque dans la société, en biologie.
  - Un test positif est un doute tandis qu'un test négatif est une certitude ...
  - ADN noncodant (junk) vs. ADN codant.
- Évaluation de la probabilité ( $5^{13} \approx 10^6$ ).
- Lien avec les tests probabilistes, paradoxe des anniversaires.



# Question ouverte

Comment amener plus de mathématiciens  
à attirer les élèves ?!

(les envoyer écouter les conférences de  
Yvan Saint-Aubin's ?)

**Merci pour votre attention.**