

Sujets MATH.en.JEANS 2012-2013 pour les lycées Saint-Sernin et Toulouse-Lautrec de Toulouse

Violaine Roussier-Michon
Chercheuse à l'Institut de Mathématique de Toulouse

October 3, 2012

1 Quelques sujets de recherche

1.1 Bison futé

Comment Bison Futé prévoit-il les conditions de circulation sur les routes de France et comment choisit-il la couleur de la densité du trafic lors du week-end à venir? Ces prévisions reposent sur des modèles mathématiques assez complexes. Essayons de les comprendre à travers un cas simplifié.

Soit une route circulaire de 230 mètres de long sur laquelle roulent 22 voitures. Au début de l'expérience, les voitures sont à égale distance les unes des autres et roulent à la même vitesse de 30km/h. Le trafic est alors bien fluide sur le cercle. Malheureusement, un conducteur s'est laissé distraire par la sonnerie de son téléphone portable et a ralenti, de façon certes imperceptible, mais suffisante pour briser l'harmonie existante. Ce changement d'allure s'est répercuté sur les conducteurs suivants qui ont freiné à leur tour entraînant... un embouteillage!

Peut-on comprendre ce phénomène mathématiquement? A partir de quelle taille de cercle, de quel nombre de voitures, de quelle vitesse et de quel ralentissement se crée un embouteillage? Comment se phénomène évolue-t-il dans le temps? A-t-on une chance de voir le bouchon se résorber?

1.2 Orange

Que faisiez-vous vendredi 6 juillet 2012 entre 16h et minuit? Vous deviez essayer, comme 26 millions d'abonnés Orange, de joindre vos amis pour préparer votre soirée... Peine perdue, le réseau mobile était indisponible suite à un "incident important". Le ministre y est allé de son allocution, les commerciaux de leur dédommagement et les techniciens de leurs heures de travail... Hélas, trois fois hélas, tout cela pour un problème de math!

Considérons un réseau de télécommunications. Peut-être pourra-t-on modestement commencer par un réseau au sein d'une famille, d'une classe, d'une ville... Comment pourrait-on le construire pour être sûr que les communications soient maintenues en cas de panne d'un (ou de plusieurs) cable(s)?

Il n'y a malheureusement pas de construction systématique pour éviter plus de trois pannes simultanées... Les abonnés Orange (et les autres) ont encore du soucis à se faire!

1.3 Awalé gagnant

Prenons un jeu africain appelé "Awalé", idéal pour tuer le temps avant l'oral du Bac. Les règles classiques peuvent, par exemple, se trouver sur Wikipedia.

Existe-t-il une (plusieurs?) façon de jouer qui me fera gagner à coup sûr? Comment évolue le nombre de graines dans une case, comment récolter le plus de graines?

Et avec votre jeu favori, trouvez-vous aussi des stratégies gagnantes?

1.4 Comptes truqués

Sans être férue d'économie ni d'informations continues, j'entends souvent parler de la "crise de la dette" et plus encore de "la dette grecque"... La Grèce aurait truqué ses comptes afin de remplir les critères d'entrée dans la zone Euro... et nous n'avons rien vu???

Pas si sûr! Prenez des chiffres au hasard (le relevé de comptes de vos parents, le fichier Base élève de votre établissement ou tout autre listing hautement confidentiel!) et comptez le nombre d'apparitions du chiffre 1 comme premier chiffre significatif puis du chiffre 2 et recommencez jusqu'à 9. Refaites la même expérience avec une liste de chiffres que vous aurez inventée... Peut-on établir une loi du vrai hasard et une loi du hasard inventé? Est-ce les mêmes ou peut-on prévoir à l'avance quelle liste a été truquée?

2 Un atelier MATH.EN.JEANS

Voici quelques règles du jeu pour comprendre la façon de s'amuser dans un atelier MATH.EN.JEANS:

2.1 Règle numéro 1

Nous sommes là pour chercher ensemble, sur des sujets bien définis. La recherche demande une certaine continuité ! On admettra donc que chacun participe régulièrement au travail et aux discussions.

2.2 Règle numéro 2

Nous avons du temps devant nous. Nous réfléchissons nous-mêmes, à notre manière. Nous pouvons demander conseil au professeur ou au chercheur : ils suivent et aident notre travail mais ne peuvent pas répondre à notre place. Ils ne sont pas là pour nous noter.

2.3 Règle numéro 3

Qui dit recherche dit équipe de recherche. Nous fonctionnerons donc sur la base de groupes de 3 ou 4 élèves, groupes qui resteront stables. Chacun fera profiter les autres de ses idées et de ses résultats.

2.4 Règle numéro 4

Les sujets de recherche sont proposés par le chercheur et le professeur. Mais chaque élève, ou groupe d'élèves peut suggérer de nouvelles pistes, ou de nouveaux problèmes.

2.5 Règle numéro 5

Pas de recherche sans mémoire. Chaque groupe a donc un cahier de recherche dans lequel il consigne ses résultats. Au début de chaque séance, il désigne un secrétaire. A la fin de chaque séance, il réserve 10 minutes pour faire le bilan de ses résultats. Le secrétaire consigne ce bilan sur le cahier, et en rend compte en début de la séance suivante.

2.6 Règle numéro 6

Nous discuterons périodiquement de notre sujet avec d'autres équipes de recherche avec lesquelles nous échangerons et vérifierons nos résultats. Nous rendrons public nos résultats communs pour que d'autres puissent continuer notre travail.

2.7 Règle numéro 7

Aucune règle n'est immuable : nous verrons ensemble, à l'usage, s'il faut en modifier, en ajouter, ou en retrancher...