

Mathématiques hors les murs

Activité info-mathique

L'article qui suit a été écrit par trois élèves du Lycée Louise Michel à Bobigny à l'issue du Congrès «Math-Junior» de 1992. Ce lycée, situé dans la banlieue parisienne, est classé «zone sensible» et a été récemment sous les «feux» de l'actualité suite à une tentative d'incendie qui a détruit une salle. Il est pourtant possible d'y enseigner avec beaucoup de plaisir. L'activité «info-mathique» dont il est question s'appelait en fait «exploration mathématique». Elle était menée en parallèle par deux groupes d'élèves du lycée (seconde et terminale), et dans le cadre d'un atelier MJC de Drancy.

Nous avons tout d'abord fait un travail assez classique de présentation de courbes et surfaces sur ordinateur à l'aide du logiciel «Derive». Ceci nous a permis d'aborder les problèmes de continuité, de tangentes, d'asymptotes de façon intuitive, grâce à des vues à diverses échelles de fonctions allant des

exemples de base à celles du type $x \sin\left(\frac{1}{x}\right)^n$.

Nous avons également (particulièrement à la MJC) produit des automates cellulaires, et des courbes formées de segments égaux successifs d'angles polaires $r = f(n)$. Puis, dans l'un et l'autre cadre, à l'aide d'un remarquable logiciel du domaine public appelé «Fractint», nous avons exploré tout un lot d'ensembles et de courbes liés à la géométrie fractale et à l'étude des systèmes dynamiques : il s'agit de l'ensemble de Mandelbrot et de sa généralisation à divers degrés et fonctions, des ensembles de Julia correspondants, d'un

certain nombre d'attracteurs dits «étranges», de courbes engendrées par itération du type «flocon de neige», que les élèves ont pu programmer eux-mêmes ou trouver prêtes à tracer. Au delà de ses possibilités graphiques (mise en relief, transformation des figures par inversion, etc...), le logiciel autorise une bonne explication des phénomènes dynamiques liés aux «fractales» et attracteurs, car il permet de visualiser les orbites des points pour les tracés du type «Mandelbrot» et «Julia», et donne accès au tracé, paramétrable de diverses façons, d'attracteurs «historiques». Nous avons assisté également à une intéressante conférence au Palais de la Découverte, dont les aspects un peu difficiles ont été ensuite réexpliqués aux élèves.

Les élèves de notre travail ont été sortis sur l'imprimante couleur du lycée et l'imprimante laser de la MJC, permettant la réalisation d'une exposition. Cette dernière a été présentée au lycée, à la MJC et au Congrès Math Junior. Les élèves ont également fait des démonstrations expliquées sur ordinateur lors de ces expositions et congrès ainsi que durant une matinée dans la partie mathématique du Musée des Sciences de la Porte de la Villette.

Cette activité se poursuit aujourd'hui; nous avons eu la chance de pouvoir en exercer une partie dans le cadre d'un «APTIC» (en résumé, atelier de seconde); une partie des heures est ainsi intégrée dans mon service. Nous avons utilisé une photocopieuse, puis des logiciels de dessin pour montrer comment à partir de figures et dessins tout à fait quelconques, l'itération de transformations géométriques «contractantes» (en un sens qui est resté intuitif), aboutissait toujours au même résultat, en l'occurrence le «point» fixe de la transformation, qui est souvent une figure très complexe (comme le triangle de Sierpinski). En ce moment, nous nous initions à «Mathematica», et nous fabriquons des équations paramétriques d'escargots. Nous présenterons nos réalisations au congrès «Math en Jean» de fin avril à Palaiseau, durant lequel une douzaine de jeunes s'apprentent à bívouaquer.

Cette façon de faire des maths est très motivante. Notre exploration ouvre aux élèves un horizon culturel et intuitif qu'ils ne soupçonnaient pas. En outre elle les met dans une situation de recherche, à un niveau élémentaire certes, mais où leur sens esthétique est stimulé au fur et à mesure des découvertes qu'ils font, ce qui les met dans une certaine mesure au diapason des sentiments d'un authentique chercheur. Il faut bien reconnaître cependant que la visite est guidée et que le lien avec les mathématiques qu'ils connaissent est apporté de l'extérieur par le professeur, et parfois jugé un peu rébarbatif.

F.GAUDEL

Professeur au lycée de Bobigny

Activité info-mathique

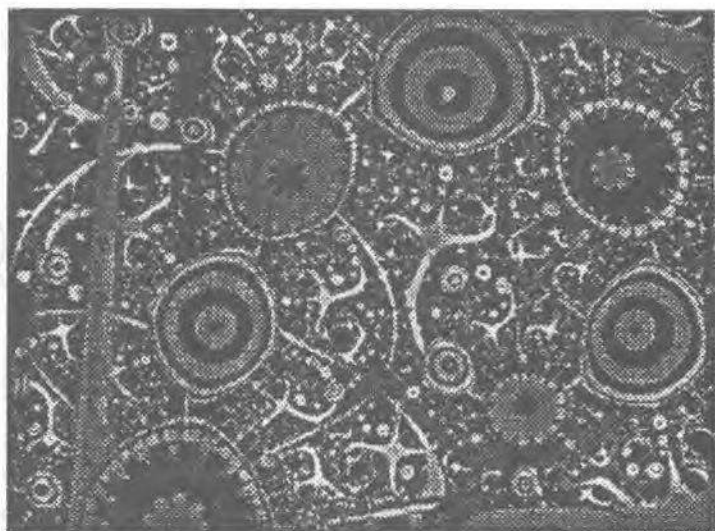
Sépha Chhit, Naïma Asmane,

Karine Poullennec

Classe de Terminale C

Lycée Louise Michel Bobigny

En vue du Congrès Math Junior organisé en juillet à la Cité des sciences de La Villette, notre professeur nous a proposé de participer à une activité info-mathique

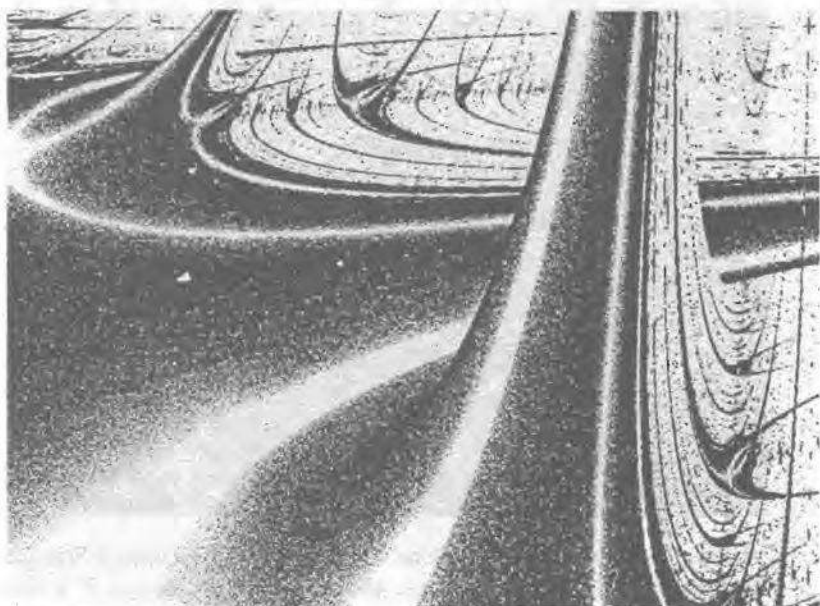


A raison d'une heure par semaine on explorait un logiciel appelé Fractint, qui nous permettait de voyager au cœur des fractales. Est-il besoin de le préciser, les fractales sont des courbes qui gardent un aspect chaotique quelque soit le nombre de "zooms" que l'on opère. Ces fractales trouvent actuellement de nombreuses applications dans la pratique (étude des systèmes dynamiques, modélisation de phénomènes très variés en chimie, physique, biologie...)

Notre groupe de maths était un comité restreint d'une dizaine de personnes (il y avait un autre groupe avec des élèves de seconde et première) ; on avait un contact plus amical avec notre professeur, ce qui nous changeait

des ambiances surpeuplées de nos classes de T.C.. Après avoir acquis quelques rudiments pour manier l'ordinateur, et découvert courbes du dragon ou de Koch, ensembles de Julia ou de Mandelbrot, attracteurs étranges, nous avons pu grâce au programme opérer diverses transformations allant du simple "zoom" (grossissement), à l'inversion, en passant par des mises en relief et projections sur des sphères. Et l'explication mathématique n'en était que plus passionnante.

Deux choses changeaient par rapport à notre approche scolaire des maths : tout d'abord pour les moins «matheux» d'entre nous, l'aspect esthétique leur donnait un nouvel attrait. D'autre part les maths ont perdu leur côté abstrait (formules) pour se concrétiser en dessins. Ainsi, grâce aux calculs de l'ordinateur, les résultats étaient plus immédiats.



Le **Congrès Math Junior** nous a permis de partager notre joie avec d'autres, jeunes et experts, qui avaient une approche différente des maths, qu'on ne soupçonne pas en classe. Ce fut un contact chaleureux avec tous les lycéens auxquels il fallut expliquer nos travaux. Expérience enrichissante si l'on considère que l'on a dû d'abord s'expliquer à soi-même les différentes notions, puis prendre la parole devant un public, faire des démonstrations compréhensibles pour tous. Pour cela il a fallu adapter notre discours aux

différents niveaux présents. Efforts largement récompensés lorsqu'ils comprenaient et appréciaient nos travaux. Le plus difficile a été de répondre à leurs questions aussi pertinentes qu'inattendues. On a pu échanger, mettre en commun et compléter notre expérience avec d'autres jeunes.

A propos du Congrès, les interventions étaient de qualité, et absolument pas ennuyeuses du point de vue de notre niveau. Elles nous paraissaient même extra grâce à "l'humour maths" des conférenciers, notamment L. Schwarz.

Qui a dit que les maths ne nourrissaient pas son homme? pour preuve, Karine a gagné une belle sucette, remise par Laurent Schwarz, en participant au concours organisé par d'autres jeunes. Le gros lot était une calculette. Dommage ! l'important c'est la joie de participer, et d'avoir trouvé la solution sans faute.

Le plaisir partagé est l'impression qui ressort de ce congrès. Il faudrait promouvoir de telles activités : le club mathématiques et le Congrès.

The End