

Centre Galois.

Résumé des sessions de mathématiques.

Année 2011

L'effet papillon

Aurélien Alvarez *

Le battement d'ailes d'un papillon au Brésil peut-il provoquer une tornade au Texas? Cette phrase résume l'un des aspects les plus connus de la théorie du chaos. Nous verrons quelques exemples de ces systèmes dynamiques chaotiques en sciences et en mathématiques en particulier, ainsi que quelques idées sur comment les étudier.

Les nombres qui content...voyage au pays des merveilles arithmétiques

Emmanuel Ceba *

" Il était une fois le nombre... ou plutôt un grand nombre (une infinité !) : naturels, premiers, parfaits, relatifs, décimaux, rationnels, irrationnels, algébriques, transcendants, réels, complexes et quelques célébrités comme racine de 2, e ou Pi. Sans pré-requis, ce cours raconte des histoires fabuleuses de nombres pour suggérer la richesse et la beauté de problèmes pourtant simples à énoncer et accessibles : symphonie des nombres premiers, le problème de Fermat enfin résolu, Pythagore en équation, calcul des décimales de racines carrées, salle de Pi au Palais de la découverte, nombres de Farey et fractales..."

Bagages du métro de Moscou

Emmanuel Lesigne **

Dans le métro de Moscou, l'encombrement des bagages autorisé est limité. Les bagages étant supposés parallélépipédiques rectangles, l'encombrement est par définition la somme des 3 longueurs d'arêtes. Cet encombrement est donc limité par un nombre fixé par le règlement. Question : est-il possible pour un voyageur de tricher, c'est à dire de cacher dans un bagage autorisé un bagage interdit?

Echantillonnage et dénombrement

Laurent Delsol *

L'objectif de cette activité est de familiariser les participants avec différentes méthodes statistiques permettant de donner une estimation du nombre d' "individus" se trouvant dans une zone géographique. Lorsque le nombre d'individus est trop important ou que la zone étudiée est trop vaste, on ne peut pas compter de manière exhaustive les individus présents. On peut découper la zone géographique en parcelles de petites tailles sur lesquelles il devient possible de faire un décompte exact. Une première activité consistera en une mise en pratique des méthodes d'échantillonnage afin de sélectionner quelques parcelles de manière à ce que les observations recueillies sur ces parcelles donnent une bonne idée du nombre total d'individus. Une seconde activité illustrera comment on peut donner une estimation du nombre total de poissons se trouvant dans un bassin en ne pouvant capturer qu'un poisson à la fois. Cela permettra de se familiariser avec la méthode de capture-recapture.

Des mathématiques pour restaurer les images

Cécile Louchet *

Restaurer, réparer les images ? Mais de quelle maladie ? Eh bien il arrive que quelques images de nos albums-photo soient floues, aient du grain (c'est-à-dire qu'elles soient visiblement « bruitées »), ou bien qu'on ait envie d'en supprimer quelques objets (un fil électrique dans un paysage ou autre) et de reconstruire une scène plausible dans les trous. Les mathématiques, s'inspirant de la physique et utilisant l'informatique, fournissent un cadre propice à ce genre de problème, l'optimisation. Dans ce cours, nous

donnerons une approche intuitive de l'optimisation, puis nous étendrons les idées aux problématiques de restauration d'image, en illustrant le tout de nombreux résultats visuels.

Maths physique et Informatique

Stéphane Cordier *

Les activités du centre Galois seront variées et aborderont de nombreuses facettes des mathématiques prises au sens large. En effet, les mathématiques sont à la fois une science en tant que telle, avec une dynamique interne, des questions (on dit des conjectures) qui peuvent être vues comme des défis que se lancent les mathématiciens et qui motivent des avancées (on dit que ce sont alors des théorèmes). Mais les mathématiques sont également ouvertes sur les autres domaines scientifiques et nous tenterons aussi de montrer aux jeunes les liens fructueux entre les différentes disciplines. Nous illustrerons cela par des exemples très anciens mais aussi très récents : la physique est, historiquement, très proche des mathématiques et il n'y avait dans le passé pas de distinction claire entre les deux (pour donner un exemple, Newton est à la fois mathématicien et physicien) et les synergies entre les disciplines sont nombreuses, les progrès mathématiques accompagnant souvent les (r)évolutions; les apports réciproques avec des disciplines plus récentes sont tout aussi productifs et spectaculaires, on donnera quelques exemples avec l'informatique.

Olympiades

Annette Leroy # et Serge Latouche ##

Le but est de travailler quelques exercices (type Rallye mathématique ou Olympiades) bien choisis (en fonction du public), dans divers champs d'activités possibles et capables d'intéresser et de passionner. Ces exercices permettront de favoriser la démarche d'investigation à l'aide du papier/crayon et/ou de l'outil TICE et de développer chez les élèves des capacités de raisonnement (recherche de preuves, argumentation, démonstration...).

Métiers des Maths

Michèle Grillot *

Dans cet atelier nous présenterons différentes possibilités de métiers en ayant poursuivi des études de mathématiques. Par exemple, la gestion du trafic automobile, prévision météorologique, domaine de la sécurité, de la médecine, de la gestion des risques, ...

Mathématiques et Physique

Olivier Brodier *** et Loïc Villain ***

Bien que les mathématiques soient le langage naturel des sciences physiques, celles-ci s'en distinguent par leur aspect intrinsèquement expérimental. En partant de concepts apparemment simples, comme ceux de mesure et de mouvement, on illustrera l'importance, en physique mais pas seulement, de la notion de modèle (mathématique) et de la remise en cause d'a priori pourtant bien ancrés. Pour cela, seront exposées des notions de physique quantique et de relativité (restreinte et générale), ainsi que certains des objets mathématiques en jeu.

Surfaces minimales

Philippe Grillot *

En s'appuyant sur le support des films d'eau savonneuse on expliquera ce qu'est une surface minimale au sens mathématique. Quelles ont été les grandes questions que les mathématiciens se sont posées autour de ces objets? On montrera qu'ils présentent un intérêt particulier pour les biologistes, les physiciens et aussi les architectes.

Objets Fractals

Philippe Grillot *

Comment mesurer la longueur d'une courbe lisse? Combien mesure la côte de la Bretagne? Peut-on déterminer s'il existe des parties de la lune qui restent à perpétuité non recouvertes d'un cratère? Des objets à première vue irréguliers, mais qui, vus à différentes échelles, peuvent révéler des degrés d'irrégularités en gros égaux !

Probabilité et physique statistique

Nils Berglund *

La physique statistique utilise la théorie des probabilités pour expliquer les lois de la thermodynamique, comme par exemple l'équation des gaz parfaits. Nous nous proposons de discuter un modèle simple, celui des urnes d'Ehrenfert, qui permet de comprendre pourquoi les systèmes macroscopiques sont irréversibles.

professeur de Maths Lycée Charles Peguy. (Orléans)

professeur de Maths Lycée Palissy. (Giens)

* enseignant-chercheur en Maths université d'Orléans.

** enseignant chercheur en Maths université de Tours.

*** enseignant chercheur en Physique théorique université de Tours.