

Resumés Centre Galois 2024 :

Physique : C'est quoi la physique ?

avec Loïc Villain, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

C'est quoi la physique ?

« En cette "année de la Physique"

(<https://anneedelaphysique.cnrs.fr/>), cet exposé essaiera d'expliquer pourquoi, que nous le souhaitions ou pas, et que nous en soyons conscients ou pas, nous sommes tous un peu physicien(nes)... »

Algorithmique sur Casio

avec Yves Coudert , Professeur de Mathématiques et professeur d'Informatique et Sciences du Numérique, enseigne au Lycée Le Bon Sauveur du Vésinet

« A l'aide des modules de géométrie, génération aléatoire de nombres et de programmation d'une calculatrice CASIO, les stagiaires construiront des lieux géométriques, simuleront des lancers , étudieront la suite de Syracuse et écriront un algorithme autour du problème de Kaprekar. »

Polygones et polyèdres réguliers

avec, André Gramain, professeur des universités honoraire

« De la découverte des polyèdres réguliers, on passe rapidement à leur réalisation. On rencontre alors la construction des polygones réguliers à la règle et au compas. Un peu de théorie (algèbre et géométrie) et beaucoup de pratique . »

-Apporter crayon, gomme, règle graduée, compas, ciseaux.

Observer le ciel étoilé cet été !

Avec, Loïc Javoy membre de la Fédération Régionale de la Maison Jeunesse et de la Culture .

« A l'aide du logiciel Stellarium, nous allons parcourir le ciel étoilé d'été, reconnaître les principales constellations : La Grande Ourse, la Petite Ourse, l'Étoile Polaire qui oriente vers le Nord... le Cygne, la Lyre, l'Aigle, et le "triangle de l'été", composé des étoiles Deneb, Véga et Altaïr... mais ces quelques étoiles et constellations observables à l'oeil nu depuis notre région, ne nous révèlent pas encore les innombrables objets célestes qui se cachent dans leurs directions. Pour les découvrir, nous nous proposons d'aller les découvrir et les explorer de plus près !... »

Olympiades

avec Caroline Rougerie (Professeur de mathématiques, Lycée Maurice Genevoix), Marie-Noëlle Sassiati (Professeur de mathématiques, Lycée de Sens) et Philippe Grillot (enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson):

« Des problèmes tirés de sujets du Rallye mathématiques, des Olympiades, ou Tournoi Français des Jeunes mathématiciens seront proposés aux stagiaires. 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...). Nous proposerons aux galoisiens de travailler par petit groupe dans des salles virtuelles. »

Enigmes quotidiennes de mathématiques

avec Philippe Grillot, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

« Chaque jour nous proposerons aux galoisiens une ou plusieurs énigmes présentées pour certaines comme des tours de magie. Des modélisations mathématiques seront ainsi étudiées. »

Des maths savonneuses

avec Philippe Grillot, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

« 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. »

Codage

avec Philippe Grillot, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

« Qui n'a jamais essayé de crypter ou bien de décrypter un message ! Crypter un message c'est le rendre en quelques sortes invisible aux yeux de ceux qui n'ont pas la clé. Nos opérations bancaires , nos données médicales, les messages qui transitent sur le net sont protégés par des algorithmes qui reposent sur des résultats mathématiques. Nous nous intéresserons à l'un d'eux afin de vous rendre invisible !!!

Rigide ou déformable

avec Julien Barre , enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

« Nous partirons d'un jeu de construction magnétique pour enfants, et, pour que ce soit encore plus simple, de figures planes. Regardez les deux constructions magnétiques ci-dessous. Les barres aimantées peuvent pivoter autour des boules métalliques, mais la longueur de chaque barre est bien sûr fixée. Les constructions obtenues sont-elles rigides ou déformables ? »

Métiers des Maths

avec Michèle Grillot , enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

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

Transport mathématique

avec, Antoine Martin parrain du Centre Galois.

« Déplacer des marchandises ou permettre à des citoyens de se déplacer, en utilisant le moins d'énergie, le plus vite possible, avec le moins de conducteurs, de véhicules, ou même de routes. Tout autant de problèmes de transports que nous résolvons tous les jours parce que nous connaissons les meilleurs trajets, que des programmes résolvent pour nous dans nos GPS, que des entreprises s'évertuent à résoudre toujours mieux, et qui guident les choix d'investissement public.

Nous explorerons ensemble un certain nombre d'outils mathématiques utilisés et accessibles aux lycéens qui sont utilisés pour ces calculs dont nous bénéficions tous chaque jour.

Par ailleurs à l'occasion de cette séance, nous nous pencherons sur les parcours de quelques anciens galoisiens, de leurs études, de leurs métiers. »

Géométrie addictive

avec, Ilme Gruner professeur de mathématiques à la faculté Droit Economique et Gestion d'Orléans.

Sans compas, avec une règle non graduée et un quadrillage en guise de repère, et grâce aux théorèmes fondamentaux de la géométrie plane euclidienne, résolution de problèmes de constructions (droites remarquables d'un triangle, symétries axiales et centrales, rotations, centre de gravité, quadrilatères particuliers, etc...). Cette activité est directement inspirée des applications: PYTHAGOREA-90 et PYTHAGOREA-60.

Images et contours

avec Cécile Louchet, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

Fabriquer des contours à partir d'une image : on regardera ce qu'est une image et comment on peut calculer ses contours. Fabriquer une image à partir de ses contours : dans la peau de faussaires, nous mettrons en déroute la police des vraies images.

Combien de lampes pour éclairer un labyrinthe de miroirs ?

avec Nils Berglund, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

Vous êtes-vous déjà promené, dans une fête foraine, dans un labyrinthe de miroirs, aussi appelé palais des glaces ? Le problème d'illumination pose la question suivante : soit une pièce, de forme aussi compliquée que l'on souhaite, dont tous les murs sont recouverts de miroirs. Est-il toujours possible de l'éclairer avec une seule source lumineuse ? Ou existe-t-il des pièces dont une partie restera toujours dans l'obscurité, quel que soit l'endroit où l'on place une lampe ? Nous verrons comment les mathématiciens ont su combiner différents outils géométriques afin de répondre à cette question, et pourquoi la question a son importance bien au-delà des fêtes foraines.

Une enquête ultra importante...

avec, Laurent Delsol, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

A l'Institut Denis Poisson, on aime bien se retrouver autour d'un café, d'une grille de mots fléchés, de bonnes petites choses à savourer et partager... Mr D. est un statisticien assez étourdi, aimant la pâtisserie, l'opéra et les énigmes (notamment mathématiques). Seulement voilà, fatigué par une longue année de travail, Mr D. ne parvient plus à retrouver son mot de passe pour récupérer les documents nécessaires pour son départ en vacances... Pourrez-vous l'aider?

Vous intégrez une équipe d'enquêteurs très particulière: l'**Agence à Léa** dont les aptitudes dans le domaine de l'aléatoire sont mondialement reconnues. Découvrez puis mettez à profit des outils pertinents de probabilités et de statistique pour mener à bien votre enquête. Plongez dans cette enquête au parfum d'aléatoire, afin que vos conclusions ne le soient pas.

Escape Game mathématique "Le problème complexe d'Anna Leez"

avec, Magali Ribot enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

Rien ne va plus dans le monde des mathématiques ! Anna Leez, mathématicienne bien connue, est sur le point de recevoir la consécration ultime : la médaille Fields. Mais c'est sans compter sur le professeur Jérôme Métairie qui clame haut et fort que les résultats d'Anna Leez sont en fait les siens ! Lequel des deux a raison ? Une équipe est envoyée au bureau d'Anna Leez pour trouver la preuve que les résultats sont bien ceux de la mathématicienne candidate. Arriveront-ils à les trouver à temps ?

De Capture-Recaptures aux Aiguilles de Buffon

avec, Maxime Boucher en post-doc à l'Université Libre de Bruxelles

Dénombrer des populations peut s'avérer être compliqué selon le cadre de l'étude. En particulier si la population d'intérêt est mouvante. Afin de voir comment cela fonctionne, nous allons nous intéresser à la méthode de Capture-Recapture. Cette dernière s'appuie sur les théorèmes incontournables de la statistique : Loi des Grands Nombres et Théorème Central Limité. Nous verrons comment on peut définir un estimateur, en étudier ses propriétés et voir comment on peut améliorer cet estimateur. On en profitera pour évoquer la partie algorithmique qui est aussi incontournable en statistiques. Un petit exercice pratique vous attend pour appliquer cette méthode !

A la suite de ça, nous parlerons des aiguilles de Buffon : une application des statistiques pour l'estimation du nombre Pi ! Cette méthode consiste en des lancers d'aiguilles sur un parquet. Nous montrerons par le calcul comment cela fonctionne et ensuite nous appliquerons la méthode avec un cas pratique ! Encore une fois, nous illustrerons cette méthode avec un algorithme.

Génération procédurale et jeux vidéos

avec, Romain Gicquaud enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

La génération procédurale est un ensemble de techniques utilisées notamment dans le domaine des jeux vidéos pour créer automatiquement des objets (arbres, bâtiments...), des cartes et autres à partir de quelques règles relativement simples. Ces techniques ont été popularisées par le jeu vidéo Minecraft mais sont utilisées beaucoup plus largement en infographie. Dans cet exposé nous verrons quelques-unes de ces méthodes.

Les corrélations

avec, Olivier Brodier, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

À chaque fois que je dis «blanc», tu dis «noir» : nous sommes corrélés. Oui mais ... est-ce qu'on le fait exprès ou pas ? ... Et d'ailleurs, peut-on savoir si on le fait exprès ou pas ? Est-ce que ma main droite est corrélée à ma main gauche ? Est-ce que mon futur est corrélé à mon passé ? Comment reconnaître une corrélation authentique d'une imitation ?

Un Atelier Constructif !

avec, Lila Gomes Professeur de Mathématiques au lycée Benjamin Franklin et Magali Hillairet Professeur de maths à l'INSPE centre Val de Loire.

Manipuler, construire et comprendre, voilà ce que nous vous proposerons à partir du défi suivant : construire un pont miniature sans clou et vis. Ce sera un point de départ pour s'engager dans une expérience coopérative, et envisager les mathématiques comme un outil de compréhension du monde qui nous entoure. Au passage, nous questionnerons la place des femmes dans les études scientifiques et les métiers associés ainsi que la visibilité des femmes scientifiques contemporaines.

Modélisation pour la médecine

avec Cécile Carrère, enseignant-chercheur à l'Institut Denis Poisson

Lors d'une épidémie, il est important de pouvoir prévoir quand le nombre de personnes infectées va atteindre un maximum, combien de personnes vont attraper la maladie, combien de temps cela va durer... Pour aider les médecins, les mathématiques proposent un modèle simple de l'épidémie, le modèle SIR, que nous allons étudier ensemble pour comprendre son fonctionnement.

Intelligence artificielle

avec Emilien Grillot, ingénieur Full-stack

Découvrez AlphaZero, un programme d'IA qui a révolutionné le jeu de Go et les échecs. À l'aide d'algorithmes d'arbres de recherche des années 90 et d'un réseau de neurones, vous verrez comment AlphaZero a appris à jouer de manière autonome et comment celui-ci a découvert de nouvelles stratégies stupéfiantes.

Exposé-atelier sur les mathématiques du jonglage.

avec Vincent Pantaloni, inspecteur Académique de Mathématiques

Jonglage et mathématiques semblent être deux sujets on ne peut plus éloignés, et pourtant... Vincent Pantaloni présentera différents aspects des mathématiques qui se cachent derrière le jonglage. Exposé intercalé de démonstrations et de mises en pratique autour du théorème de Shannon et de diverses modélisations et représentations qui permettent de savoir, par exemple, quelles sont les figures de jonglage possibles, à quelle hauteur il faut lancer les balles pour jongler avec n balles.

avec Vincent Pantaloni, inspecteur Académique de Mathématiques