

École d'été les Gustins 2022

Liste des présentations

Théorie de Galois et équation résoluble par radicaux - Marc Abboud (*Doctorant Mathématiques à l'université de Rennes 1*)

Soit K un sous-corps de L , La théorie de Galois permet de classifier les extensions intermédiaires entre K et L . L'idée est qu'un automorphisme de corps doit préserver les racines d'une équation polynomiale et réciproquement permuter les racines d'une équation polynomiale donne lieu à un automorphisme. En étudiant le groupe des automorphismes de L laissant K fixe, on peut alors classifier les extensions intermédiaires entre K et L . Galois avait retrouvé grâce à ses idées le théorème d'Abel sur la non résolubilité d'une équation polynomiale générale de degré 5 et a notamment démontré un critère pour la résolubilité d'une équation polynomiale de degré quelconque. Je ferai d'abord une introduction à la théorie des corps, puis j'exposerai la démonstration des deux théorèmes évoqués dans le résumé et je parlerai de l'utilisation dans les mathématiques actuelles de la théorie de Galois.

L'océan est un isolant de Chern – Nicolas PEREZ (*doctorant Physique, ENS Lyon*)

Les isolants de Chern sont un exemple d'isolant topologique : « un matériau ayant une structure de bande de type isolant mais qui possède des états de surface métalliques. Ces matériaux sont donc isolants "en volume" et conducteurs en surface. »

Ca ondule là-dedans - Benjamin Apffel (*Doctorant Physique, Institut Langevin, ESPCI Paris*)

Ou comment transposer l'étude de la propagation d'ondes dans des milieux désordonnés du domaine spatial au domaine temporel. D'après un article publié cette année dans Physical Review Letters : « Experimental Implementation of Wave Propagation in Disordered Time-Varying Media »

Matrices de Pauli, Quaternions et rubans de Mobius - Samuel Bernardet (*IESF Savoie Mont Blanc*)

On peut voir le groupe des quaternions comme un ensemble de matrices complexes qui opèrent sur l'espace des spineurs unitaires. Ce sont (à un facteur multiplicatif près) les matrices de Pauli. Une « nouvelle représentation » de ce groupe sera présentée : un tétraèdre où les arêtes sont remplacées par des rubans de Mobius entremêlés et où les sommets sont bivalués.

Le classique est quantique - Pierre Flurin (*Doctorant Mathématiques à l'IMI-PRG – Sorbonne Université*)

Application de la mécanique Quantique à la mécanique classique chaotique. On se place sur l'espace des phases et on étudie des « observables » classiques c'est à dire des fonctions sur l'espace des phases. Comme dans « l'image d'heisenberg », on regarde l'évolution des observables dans le temps au lieu de regarder les trajectoires. Une famille d'opérateurs d'évolution est ainsi définie ainsi qu'un générateur infinitésimal dans cette famille. Le générateur a un spectre qu'on appelle les résonances de Ruelle et si la dynamique est chaotique, on retrouve dans ce spectre le théorème ergodique et de manière assez étrange la mécanique quantique non relativiste, qui émerge à l'ordre 1.

Le monopole magnétique - Tony Jin (*Post-doctorant Physique, Université de Genève*)

« L'existence de monopôles magnétiques est exclue par l'électromagnétisme classique et par la théorie de la relativité, mais en 1931 Paul Dirac en a démontré l'existence théorique dans le cadre de la physique quantique. En septembre 2009, des chercheurs ont observé des quasiparticules artificielles présentant les propriétés du monopôle magnétique. Mais à ce jour, aucune particule élémentaire "libre" disposant d'un monopôle magnétique n'a été observée. Si une particule élémentaire disposant d'un monopôle magnétique était observée, les conséquences seraient importantes au niveau des théories d'unification des lois fondamentales de la physique car ces dernières s'opposent sur ce point. » (*Wikipedia*)

Forces de Casimir dans les systèmes hors équilibre - David Martin (*Post Doctorant Physique à l'université de Chicago*)

« L'effet Casimir, tel que prédit par le physicien néerlandais Hendrik Casimir en 1948, est une force attractive entre deux plaques parallèles conductrices et non chargées. Cet effet, dû aux fluctuations quantiques du vide, existe également pour d'autres géométries d'électrodes. Expérimentalement, on utilise souvent des miroirs » ... (*Wikipédia*)

Tu l'a vu mon photon – Guillaume Noetinger (*doctorant Physique, ESPCI*)

Un tour d'horizon des techniques de microscopie les plus modernes.

Métrie de Gödel – physique de comptoir - Thibault Michel (*Dr en physique, ingénieur R&D, Cailabs*)

« L'univers de Gödel est une solution aux équations de la relativité générale publiée par le mathématicien Kurt Gödel en 1949. Cette solution possède plusieurs propriétés remarquables. Elle décrit un univers en rotation, c'est-à-dire un univers qui possède une direction privilégiée que l'on peut localement assimiler à un axe de rotation. Par ailleurs, la structure de l'espace-temps permet l'existence de courbes de genre temps refermées sur elles-mêmes. Ces travaux sont à l'origine de la recherche d'un plus grand nombre de solutions exactes aux équations d'Einstein. » (*Wikipedia*)

Calcul ZX – Michele Filippone (*CEA Grenoble*)

The ZX-calculus is a rigorous graphical language for reasoning about linear maps between qubits, which are represented as ZX-diagrams. A ZX-diagram consists of a set of generators called spiders that represent specific tensors. These are connected together to form a tensor network similar to Penrose graphical notation (*Wikipedia*)

Ainsi que des présentations d'étudiants dont :

Détection de neutrinos – Julien WEBER (*étudiant Master Physique fondamentale et application, Université de Paris*)

D'après un stage au laboratoire d'astrophysique Paris-Diderot