À lire attentivement

Liste des sujets

On distingue deux types de sujet : les sujets pour des mémoires de recherche (**adressés aux étudiant.e.s de PMG, à faire individuellement**) et les sujets pour des mémoires de vulgarisation (**adressés aux étudiant.e.s de MEEF, à faire en binômes**). Si un.e étudiant.e de MEEF souhaite faire un mémoire de recherche plutôt qu'un mémoire de vulgarisation, une dérogation pourra lui être accordée après étude de son dossier. En revanche les étudiant.e.s de la filière PMG ont obligation de faire un mémoire de recherche.

Pour les mémoires de vulgarisation, le travail demandé au binôme sera la rédaction d'un article de vulgarisation de 3-4 pages (dont le contenu mathématique doit être accessible à un.e étudiant.e de Licence) et une soutenance de 15 minutes (suivie par 10 minutes de questions) où le contenu de l'exposé sera en lien avec l'article de vulgarisation mais aura un contenu mathématique qui pourra par exemple être un cas particulier de la théorie mathématique divulguée dans l'article ou la preuve détaillée d'un résultat de la théorie. La soutenance ne sera pas un exposé de vulgarisation qui reprendrait le contenu de l'article de vulgarisation et les étudiant.e.s devront montrer leur capacité à présenter un exposé avec des concepts mathématiques avancés.

Pour les mémoires de recherche des étudiant.e.s PMG, le travail demandé à chaque étudiant.e sera la rédaction d'un rapport d'environ 20-30 pages en Latex au format 11pt et une soutenance de 25 minutes (suivie de 15 minutes de questions) devra démontrer que les étudiant.e.s maîtrisent les mathématiques contenues dans le mémoire.

Pour chaque sujet proposé dans la liste ci-dessous, les étudiant.e.s peuvent trouver le titre, le public visé (PMG ou MEEF), le nom de l'enseignant.e responsable, un résumé et des références. N'hésitez pas à contacter le/la responsable d'un sujet afin d'avoir des idées plus précises sur le travail attendu. **Notez cependant que cette prise de contact ne garantit en rien le fait que ce sujet vous sera attribué.**

Remise des choix

Chaque étudiant.e PMG/binôme d'étudiant.e.s MEEF doit choisir au moins 5 sujets dans la liste ci-dessous et les classer par ordre de préférence. Ensuite chaque étudiant.e/binôme doit envoyer sa liste de six sujets par courrier électronique avant le **vendredi 22 novembre**. Vous pouvez éventuellement préciser vos motivations pour ces choix. Notez que les affectations, qui seront décidées par le responsable des mémoires de Master 1 MEEF-PMG (Ronan TERPEREAU), ne se feront pas sur le critère du "premier arrivé, premier servi".

Liste d'affectation des sujets

Une liste affectant à chaque étudiant.e/binôme un sujet sera affichée au plus tard le vendredi 29 novembre sur le panneau d'affichage des Masters 1.

Soutenance

Chaque étudiant.e/binôme devra :

(1) envoyer au responsable des mémoires par courrier électronique la version finale de son rapport au format PDF au plus tard deux jours avant la soutenance ;
(2) rendre trois exemplaires d'un **rapport écrit** le jour de la soutenance ; et
(3) effectuer un **exposé oral de 15/25 minutes** devant un jury de trois enseignants (dont l'encadrant et le responsable des mémoires). La soutenance est **obligatoire** même pour les étudiant.e.s n'ayant rien fait. Un rétroprojecteur et un vidéo-projecteur seront à votre disposition.

Le calendrier précis des soutenances (prévues les 5-6 mai 2020) vous sera communiqué ultérieurement.

Responsable

Ronan TERPEREAU, bureau A328, ronan.terpereau@u-bourgogne.fr.

Sujets pour les mémoires de vulgarisation (MEEF)

SUJET 1 . **Nombres rationnels, algébriques, transcendants. Approximation Diophantienne, mesure d'irrationalité.**

Mots-clefs : histoire, exemples, usage des fractions continues, points de vue du cardinal et de la mesure.

Références :

(1) Y. Bugeaud, Approximation by algebraic numbers, Cambridge Tracts in Mathematics, vol. 160, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
(2) Michel Waldschmidt, Introduction to Diophantine methods irrationality and transcendence `http://webusers.imj-prg.fr/~michel.waldschmidt/articles/pdf/IntroductionDiophantineMethods.pdf`

Responsable : Olivier Couture

SUJET 2 . **L'Analyse au service de l'Algèbre : le Théorème Fondamental de l'Algèbre (MEEF).**

Résumé : Le Théorème Fondamental de l'Algèbre, ou Théorème de d'Alembert-Gauss, établit que tout polynôme non constant, à coefficients complexes, admet au moins une racine. Quelles sont les différentes stratégies pour prouver ce théorème ? En existe-t-il qui ne font pas appel à l'Analyse ? Qu'est-ce que l'Optimisation et comment permet-elle une démonstration élémentaire de ce résultat ?

Références :

(1) E. FIEUX, P. LASSERRE, F. RODRIGUEZ. Approches analytiques du théorème de d?Alembert-Gauss : un bestiaire. Revue des mathématiques de l?enseignement supérieur nř117-1 (2006), p. 19-29.
(2) J.-B. HIRIART-URRUTY. Le théorème fondamental de l?algèbre : Une démonstration par le calcul différentiel et l?optimisation. Bulletin de l?APMEP nř466 (2006), p. 695-698.

Responsable : Xavier Dupuis

SUJET 3 . **Le groupe monstre (MEEF).**

Résumé : Le groupe monstre est le plus gros des groupes simples sporadiques. Dans le but de classifier les groupes finis, traditionnellement on se restreint aux groupes "simples", n'ayant aucun sous groupe normal non trivial. Ces groupes forment 18 de familles infinies, auxquelles s'ajoutent 26 groupes sporadiques. Le plus gros parmi ces derniers est appelé le monstre. Il a cardinal $2^46 * 3^20 * 5^9 * 7^6 * 11^2 * 13^3 * 17 * 19 * 23 * 29 * 31 * 41 * 47 * 59 * 71$, ce qui équivaut plus ou moins à $8 * 10^53$.
Dans ce mémoire on étudiera l'histoire de la classification des groupes finis et en particulier du groupe monstre.

Références : Martin Gardner, "The Last Recreations", Springer-Verlag 1997, chapitre 9, "The Monster and Other Sporadic Groups", livre disponible sur SpringerLink en pdf.

Responsable : Daniele Faenzi

SUJET 4 . **Modèles de fractales dans la nature (MEEF).**

Résumé : Les formes fractales sont des modèles mathématiques hautement symétriques. On a beau les tourner et les retourner dans tous les sens suivant certains angles, on retrouve toujours la même forme. Plus fort encore, si on les observe avec une loupe aussi puissante que l'on veut, on retrouve à nouveau les mêmes images ! Ces formes sont donc invariantes par l'action d'un certain nombre d'opérations. C'est ce que l'on appelle communément en mathématique, des points fixes de transformations du plan ou de l'espace. Ces objets tout autant artistiques que mathématiques ont été introduits récemment en 1982 dans le célèbre mathématicien Benoit Mandelbrot. Un des principaux objectifs de ce projet est de construire des processus d'exploration aléatoires convergeant vers des images fractales symétriques.

Références : P. Del Moral and C. Vergé, Modèles et méthodes stochastiques, 2014.

Responsable : Samuel Hermann

SUJET 5 . **Les mathématiques et des jeux (MEEF).**

RÉSUMÉ : L'idée de ce mémoire est d'étudier plusieurs jeux de solitaire et de stratégie du point de vue des mathématiques. On va se concentrer sur quelques exemples. On commencera avec l'étude des jeux de solitaire consistant en une planchette, avec des trous arrangés sous une forme symétrique, et des billes. On étudiera des invariants qui nous permettront de déterminer quand le jeu est faisable. Un autre jeu de solitaire très connu est le cube de Rubik ; il peut être étudié de point de vu de la théorie des groupes. Finalement, on étudiera des stratégies pour gagner à des jeux comme Nim et le jeu de Wythoff.

RÉFÉRENCES : "La mathématique des jeux", Pour la science, 1995.

RESPONSABLE : Lucy Moser-Jauslin

SUJET 6 . **Poincaré ou la non-fabrique du sandwich (MEEF).**

RÉSUMÉ : En 1895, Poincaré fait paraître au Journal de l'École Polytechnique un mémoire intitulé Analysis Situs. Ce mémoire révolutionnaire pose les fondements d'un nouveau domaine des mathématiques que nous appelons aujourd'hui la "topologie algébrique". Rappelons que $S^n = \{x \in \mathbb{R}^{n+1} \mid |x| = 1\}$ désigne la sphère de dimension n. Une application de cette théorie est le théorème de Borsuk-Ulam qui dit que toute fonction continue $f : S^n \to \mathbb{R}^n$ admet un point $x \in S^n$ tel que $f(x) = f(-x)$. Le théorème du sandwich au jambon quand à lui dit que l'on peut couper en quantités égales, d'un seul coup de couteau, le jambon, le fromage et le pain d'un sandwich. Ce théorème découle directement du théorème de Borsuk-Ulam. Il est parfaitement inutile car ne dit pas comment trouver la coupe, mais cette histoire vaut la peine d'être racontée, et ce sera le but de ce mémoire.

RESPONSABLE : Luis Paris

SUJET 7 . **Histoire - et préhistoire - de la conjecture de Catalan (MEEF).**

RÉSUMÉ : En 1844, le mathématicien franco-belge Charles Eugène Catalan envoie au Journal de Crelle une courte lettre, que l'éditeur publie :
"Je vous prie, Monsieur, de bien vouloir énoncer le théorème que je crois vrai, bien que je n?ai pas réussi à le démontrer complètement. D?autres seront peut-être plus heureux. Deux entiers consécutifs, autres que 8 et 9, ne peuvent être des puissances exactes. Autrement dit, l?équation $x^m - y^n = 1$, dans laquelle les inconnues sont entières et positives, n?admet qu?une seule solution."
Catalan ne donne pas d'autres détails, et notamment n'explique pas pourquoi il se pose cette question.
Le propos principal de ce mémoire n'est pas tant la résolution de la conjecture de Catalan - qui serait trop difficile pour un mémoire de vulgarisation, et peut-être même de mathématiques approfondies (!) - mais un récit des mathématiques qui en précèdent l'énoncé, à travers quelques cas particuliers intéressants. Cela permet d'évoquer, de façon élémentaire, des résultats de Goldbach, la méthode de descente de Fermat, l'usage décomplexé par Euler des séries divergentes, la description des triplets Pythagoriens ... et la résolution d'un problème d'origine musicale !

RESPONSABLE : Jean-Philippe Rolin

SUJET 8 . **Un survol de la théorie des pavages (MEEF).**

RÉSUMÉ : Un *pavage* est une partition du plan euclidien par des éléments d'un ensemble fini, appelés *tuiles*. Les pavages les plus simples sont les pavages *périodiques*, connus depuis l'Antiquité et souvent utilisés comme motifs décoratifs en architecture, dont on sait aujourd'hui qu'ils peuvent tous être construits à partir de seulement 19 types de tuiles.
Les mathématiciens ont longtemps pensé que tout jeu de tuiles pouvant paver le plan pouvait le faire périodiquement. Cependant, en 1966, Robert Berger a trouvé un ensemble de 20 426 tuiles ne pouvant paver qu'apériodiquement le plan. Des ensembles toujours plus petits de tuiles ne pavant qu'apériodiquement le plan ont depuis été trouvés et on connaît à présent de tels ensembles entre 6 et 13 tuiles.

Le but de ce mémoire est de faire une synthèse des principaux résultats connus de cette jolie théorie des pavages du plan euclidien (à l'interface entre géométrie plane, topologie et théorie des groupes) sous la forme d'un article de vulgarisation.

RESPONSABLE : Ronan Terpereau

SUJET 9 . **Bulles de savons, surfaces minimales et réseaux de longueur minimale (MEEF).**

Le *problème de Plateau* (posé par Joseph-Louis Lagrange en 1760, mais qui porte le nom de Joseph Plateau, qui s'intéressait aux bulles de savon) est le suivant :
Étant donné un bord homéomorphe à un cercle, est-ce qu'il existe une surface d'aire minimale s'appuyant sur ce bord ?
Il fut résolu par Jesse Douglas qui a reçu la médaille Fields en 1936 pour ce travail.
Un autre problème lié aux bulles de savon (même si ça ne saute pas aux yeux), *le problème de Steiner*, est le suivant :
Étant donnés n points fixés dans le plan, quel est le réseau de longueur minimal les reliant tous ?

Le but de ce mémoire est de produire un article de vulgarisation qui raconte l'histoire de ces deux problèmes et leur lien avec les bulles de savon.

Responsable : Ronan Terpereau

SUJET 10 . **Propagation d'une infection (MEEF).**

Résumé : Étant donné un graphe fini et une règle détermiste de propagation d'une infection sans guérison, quel est le nombre minimal de sommets initialement infectés permettant d'infecter finalement l'intégralité du graphe ? Voici le point de départ de ce mémoire. Par exemple, donnons nous un réseau planaire carré $n \times n$ et la règle de contagion suivante : un sommet devient infecté au temps $t + 1$ si deux (au moins) de ses voisins le sont au temps t. Le nombre minimal de sommets initialement infectés permettant de contaminer l'intégralité de la grille est n, comme expliqué dans le Problème 34 de [1]. On pourra s'intéresser également à des variantes de cette questions correspondant aux Problèmes 35 (réseau $d-$dimensionnel, 2 voisins), 65 (réseau $2-$dimensionnel, 3 voisins) ou 66 (sur le tore $2-$dimensionnel).
Pour aller plus loin et en guise d'ouverture, on pourra décrire et s'intéresser aux premières propriétés d'un processus de propagation d'épidémie faisant entrer en jeu le hasard : le *processus de contact*. Dans celui-ci, un site infecté redevient sain après un temps aléatoire, distribué selon une loi exponentielle de paramètre 1 alors qu'un site sain est infecté après un temps exponentiel de paramètre proportionnel au nombre de ses voisins déjà infectés. On pourra pour cela consulter, par exemple, l'article de survol de Richard Durrett constituant le premier chapitre de [2].

Références :

(1) B. Bollobás. The Art of Mathematics : Coffee Time in Memphis. Cambridge University Press, 2006.
(2) W. E. Kohler and B.S. White. Mathematics of Random Media, volume 27 of Lectures in Applied Mathematics. AMS, 1991.

Responsable : Arnaud Rousselle

Sujets pour les mémoires de recherche (PMG)

SUJET 11 . **Classification des surfaces compactes (PMG).**

Résumé : Une surface est un objet géométrique qui, localement autour de tout point, rassemble à un plan (on pensera à la surface d'une table, d'une sphère, d'une tasse).
On classe d'abord les surfaces en ortientables on non orientables, en gros selon qu'on puisse distinguer la droite de la gauche de façon cohérente sur toute la surface.
Une formule célèbre d'Euler permet de ensuite de distinguer le type d'homéomorphisme d'une surface compacte selon son orientabilité et un nombre entier, la caractéristique d'Euler justement.
On étudiera dans ce mémoire la formule d'Euler et les étapes de base pour parvenir à montrer le théorème de classification des surfaces compactes.

Références : Jean Gallier, Dianna Xu, "A Guide to the Classification Theorem for Compact Surfaces", Springer 2013.

Responsable : Daniele Faenzi

SUJET 12 . **Spectraèdres (PMG).**

Résumé : Les spectraèdres apparaissent en programmation semidéfinie positive et ont des applications aux sciences de l'ingénieur (aérospatiale, mécanique).
Qu'est-ce qu'un spectraèdre au juste ? D'abord, on se donne une matrice symétrique A dont les coefficients dépendent de façon linéaire du point x de $\mathbb{R}^n$. Ensuite, le spectraèdre est l'ensemble des points x tels que A est semidéfinie positive.
Les spectraèdres sont donc des régions de l'espace définies par des inégalités polynomiales, qui ont des propriétés étonnantes de convexité et de rigidité.
Dans ce mémoire on étudiera ces objets et quelques uns des théorèmes qui les concernent en particulier dans le cas des spectraèdres de $\mathbb{R}^2$ et de $\mathbb{R}^3$.

Références :
(1) John Christian Ottem, Kristian Ranestad, Bernd Sturmfels, Cynthia Vinzant, "Quartic Spectrahedra", arXiv:1311.3675
(2) Pablo A. Parrilo, "Semidefinite Optimization", Semidefinite Optimization and Convex Algebraic Geometry, MOS-SIAM Series on Optimization, Volume 13, 2012
(3) Tim Netzer, "Spectrahedra and Their Shadows", Habilitationsschrift (Universität Leipzig), 2011

Responsable : Daniele Faenzi

SUJET 13 . **Surfaces doublement réglées (PMG).**

Résumé : L'objectif de ce mémoire est de démontrer deux énoncés qui ont été affirmés sans preuve durant le cours de "Géométrie des courbes & surfaces" en L3 :
(1) les plans affines sont les seules surfaces de $\mathbb{R}^3$ pouvant être réglées d'au moins trois façons différentes;
(2) les paraboloïdes hyperboliques et les hyperboloïdes à une nappe sont, avec les plans affines, les seules surfaces de $\mathbb{R}^3$ pouvant être réglées de deux façons différentes.
Ce mémoire reposera sur une lecture approfondie de la leçon numéro 16 de l'ouvrage suivant:

D. Fuchs & S. Tabachnikov, *Mathematical omnibus. Thirty lectures on classic mathematics.* American Mathematical Society, Providence, RI, 2007.

Responsable : Gwénaël Massuyeau

SUJET 14 . **Grandes matrices aléatoires : autour du théorème de Wigner (PMG).**

RÉSUMÉ : La théorie des grandes matrices aléatoires est née de ses applications. Elle est apparue au début du 20ème siècle dans le domaine des statistiques et a connue un nouveau dynamisme dans les années 50 par les travaux de Wigner en physique nucléaire. Depuis, la théorie s'est considérablement développée tant pour ses applications que pour ses multiples liens avec de nombreux problèmes mathématiques. L'objectif de ce mémoire est de comprendre le théorème de Wigner. Grossièrement, celui-ci stipule que la mesure spectrale – correctement renormalisée – de matrices aléatoires hermitiennes (à entrées i.i.d.) converge en loi vers la loi du demie-cercle lorsque la taille des matrices croit.

RÉFÉRENCES :

(1) D. Chafai et F. Malrieu, Recueil de modèles aléatoires (2016).
(2) D. Chafai, Journées X-UPS Introduction aux matrices aléatoires (2013).

RESPONSABLE : Yoann Offret.

SUJET 15 . **Espaces de Sobolev et applications aux équations aux dérivées partielles (PMG).**

RÉSUMÉ : Les espaces de Sobolev sont des espaces fonctionnels qui se révèlent être le cadre idéal pour la recherche de solutions de certaines équations aux dérivées partielles. Formellement, les espaces de Sobolev peuvent être interprétés comme une généralisation des espaces de fonctions de classe $\mathcal{C}^k$ où la notion de dérivée est remplacé par une notion de dérivée faible. Cela permet en particulier d'introduire la notion de solution faible ce qui élargi la classe de fonctions dans laquelle nous pouvons chercher les solutions d'une équation aux dérivées partielles donnée.
L'objectif de ce mémoire est définir les espaces de Sobolev, en étudier les propriétés et les utiliser par la suite pour la recherche de solutions d'équations aux dérivées partielles.

RÉFÉRENCES :

(1) H. Brezis, Analyse Fonctionnelle. Théorie et applications, Dunod, 1999.
(2) H. Brezis, Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations, Springer, 2011.
(3) L.C. Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, Volume 19, AMS, 2010.

RESPONSABLE : Simona Rota Nodari

SUJET 16 . **Combien de fois faut-il battre un jeu de cartes ? (PMG)**

RÉSUMÉ : En 1983, D. ALDOUS et P. DIACONIS [2] ont proposé une réponse à la question naturelle suivante: combien de fois faut-il battre un jeu de cartes pour qu'il soit suffisamment mélangé (proche du hasard complet)? Pour cela, ils font correspondre un battage de n cartes à une permutation du groupe $\mathfrak{S}_n$. Ils introduisent, ensuite, une *marche aléatoire sur ce groupe* $(X_k)_{k\geq 0}$ -dont la dynamique Q dépend de la méthode de battage choisie- donnant les états du jeu de carte, initialement ordonné, après des battages successifs.
Une question est alors de mesurer la distance (en variation totale, par exemple) entre la distribution Q^{*k} de X_k et la mesure uniforme U sur $\mathfrak{S}_n$, correspondant à un hasard total à l'intérieur du jeu. Un autre objectif est de définir des critères d'arrêt (*temps d'arrêt uniforme fort* T) permettant d'affirmer que le jeu est proche de cette distribution uniforme. En étudiant les références [1]-[4], on pourra donner une borne sur la *distance en variation totale* entre Q^{*k} et U, faisant intervenir la queue de distribution de T. On s'intéressera ensuite à une formule exacte pour cette distance et à un développement asymptotique de celle-ci. Ces résultats pourront être illustrés par des simulations numériques.
Mots clés: *Marches aléatoires, groupes de permutations, temps d'arrêt, temps d'arrêt uniformes forts, distance en variation totale, combinatoire, développement asymptotique.*

RÉFÉRENCES :

[1] M. AIGNER et G.M. ZIEGLER, *Proofs from the book* (Chap. 28: Shuffling cards), 2004.
[2] D. ALDOUS et P. DIACONIS, *Shuffling cards and stopping times*, American Math. Monthly, Vol. 93 , p. 333-348, 1983.
[3] D. BAYER et P. Diaconis, *Trailing the Dovetail Shuffle to its Lair*, Vol. 2(2), p. 294-313, 1987.
[4] B. MANN, *Topics in contemporary probability and its applications* (Chap.9: How many times should you shuffle a deck of cards?), 1995.

RESPONSABLE : Arnaud Rousselle

<u>SUJET 17</u> . **Théorie géométrique des fonctions holomorphes (PMG).**

RÉSUMÉ : De Gauss à Poincaré en passant par Riemann, l'analyse complexe a joué un grand rôle dans l'étude des surfaces. Le but de ce mémoire est d'explorer cette interaction entre fonctions holomorphes, géométrie et topologie. L'étude débutera par des résultats élémentaires mais fondamentaux puis pourra prendre différentes directions : actions de groupes sur le plan complexe ou le demi-plan de Poincaré, analyse fonctionnelle, théorème de représentation conforme de Riemann etc.

RESPONSABLE : Johan Taflin

<u>SUJET 18</u> . **Flèches, carquois et théorème de Gabriel. (PMG).**

RÉSUMÉ : Un *carquois* est une collection de flèches joignant des couples de points. En ce sens, il s'agit d'un graphe orienté, mais la notion intervient en physique théorique ainsi qu'en théorie des représentations, des groupes et des catégories de manière naturelle. (Le nom "carquois" provient du fait qu'il s'agit essentiellement d'une collection de flèches.)

$$\begin{tikzcd} \bullet & \bullet \arrow[l, "h"'] \arrow[r, bend left, "x"] \arrow[r, "y"] \arrow[r, bend right, "z"'] & \bullet \end{tikzcd}$$

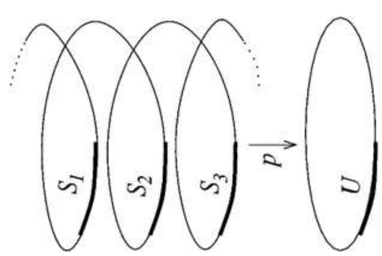
Si Q est un carquois, une *représentation* de Q est un foncteur $F(Q) \to \text{Vect}$ de la catégorie libre engendrée par Q dans la catégorie des espaces vectoriels. Autrement dit, on associe à chaque sommet de Q un espace vectoriel et à chaque flèche une application linéaire. Le but de ce mémoire est d'apprendre les bases de la théorie des représentations des carquois et de comprendre la preuve du *théorème de Gabriel*, démontré par Pierre Gabriel en 1972, qui permet de classer les carquois de type fini en termes de certains diagrammes appelés *diagrammes de Dynkin*.

RÉFÉRENCES :
(1) Partie 1 du livre "Quiver representations and quiver varieties", par Alexander Kirillov.
(2) Notes d'une école d'été "`https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mbrion/notes_quivers_rev.pdf`", par Michel Brion.

RESPONSABLE : Ronan Terpereau

<u>SUJET 19</u> . **Groupe fondamental et revêtements (PMG).**

RÉSUMÉ : Le *groupe fondamental* d'un espace topologique pointé (X, x_0) est, par définition, l'ensemble des classes d'homotopie de lacets (chemins fermés) de X de base x_0. C'est un groupe dont la loi de composition interne est donnée par la concaténation des lacets. Par exemple $(\mathbb{Z}, +)$ est le groupe fondamental du cercle.
En topologie, un *revêtement* d'un espace topologique X par un espace topologique E est une application continue et surjective $p : E \to X$ telle que tout point de B appartienne à un ouvert U tel que l'image réciproque de U par p soit une union disjointe d'ouverts $S_1 \sqcup S_2 \sqcup \cdots \sqcup S_i \sqcup \cdots$ de X, chacun homéomorphe à U par p. Ainsi une hélice qui se projette sur un cercle est un exemple de revêtement :



Les revêtements de X jouent un rôle pour calculer son groupe fondamental. Un résultat de la théorie des revêtements est que si X est connexe par arcs et localement simplement connexe, il y a une correspondance bijective entre les revêtements connexes par arcs de X, à isomorphisme près, et les sous-groupes du groupe fondamental de X.
Le but de ce mémoire est d'apprendre un peu de topologie algébrique et de comprendre la preuve de ce résultat.

RÉFÉRENCES : : Chapitre 4 du livre "Algèbre et théorie galoisiennes" par Régine et Adrien Douady.

RESPONSABLE : Ronan Terpereau