

REDACTION SCIENTIFIQUE EN MATHÉMATIQUES

Cycle Master

Yacine HALIM

Centre Universitaire Abdelhfid Boussouf Mila



TABLE DES MATIERES

Introduction.....	1
Chapter 1: La recherche en mathématiques.....	2
Chapter 2: La littérature scientifique.....	13
Chapter 3: Comment rédiger un mémoire ?	24
Chapter 4: Comment rédiger un article scientifiques ?.....	39
Chapter 5 : La soutenance d'un mémoire.....	55
Chapter 6 : Le plagiat	62
Bibleographie	72

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

INTRODUCTION

© Centre universitaire Abdelhafid Boussouf Mila
All Rights Reserved

Cet cours est destiné principalement aux étudiants de deuxième année Master mathématiques et également aux doctorants et chercheurs en mathématiques. L'origine de ce cours est un enseignement donné en Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila. Dans cet cours, nous donnons des outils de méthodologie, des conseils et des exemples de rédaction scientifique. Cet cours présente les éléments de base à la rédaction de textes à caractère scientifique et technique. Plus précisément, nous abordons le principe de la rédaction de mémoire à produire lors d'un cursus universitaire en mathématiques.

Tout contenu scientifique demande une bonne maîtrise rédactionnelle. Pour écrire un bon Mémoire (ou un bon article scientifique) et éviter les erreurs, il est important de connaître certaines règles et méthodes de rédaction.

YACINE HALIM

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf Mila

Laboratoire de Mathématiques et Applications des Mathématiques

LMAM (Université de Jijel)

y.halim@centre-univ-mila.dz

halyacine@yahoo.fr

CHAPITRE 1

LA RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES

Le monde mathématique des chercheurs est très différent de celui des étudiants, même si les objets étudiés sont les mêmes, la manière de les considérer est fondamentalement différente. Ce chapitre vise à donner une vague idée de la manière dont fonctionnent les chercheurs.

La recherche en mathématiques consiste à découvrir de nouvelles vérités. Les vérités connues sont des **Théorèmes**, c'est-à-dire que leur véracité est assurée par une preuve. Lorsque l'on suppose une vérité mais ne parvient pas encore à la prouver, c'est une **Conjecture**. Le but ultime est de pouvoir répondre à toute question par un théorème.

Exemples

- **La conjecture de Poincaré**

La **conjecture de Poincaré** était une conjecture mathématique du domaine de la topologie algébrique portant sur la caractérisation d'une variété particulière, la sphère de dimension trois.

La question fut posée pour la première fois par **Henri Poincaré** en **1904**, et s'énonce ainsi :

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

Toute 3-variété compacte sans bord et simplement connexe est-elle homéomorphe à la 3-sphère ?

Elle fut démontrée en 2003 par le Russe **Grigori Perelman**. On peut ainsi également l'appeler **Théorème de Perelman**. (Médaille Fields en 2006).

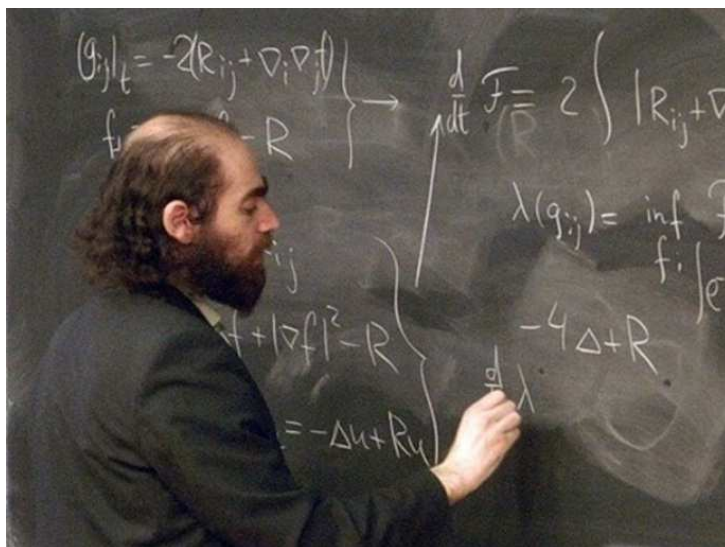


Figure 1 : Grigori Perelman (1966-)

• Le dernier Théorème de Fermat

Formulée vraisemblablement en 1637, publiée en 1670, la plus célèbre de toutes les conjectures était celle dénommée le « **dernier Théorème de Fermat** »

Existent-ils des entiers positifs non nul x, y, z tels que

$$x^n + y^n = z^n.$$

Pour $n=1$, et $n=2$, c'est évident que la réponse est oui.

En 1637, **Fermat** conjecture que pour tout $n > 2$ la réponse est négative. Il prouve cela dans le cas particulier $n=4$.

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

En 1994, Wiles prouve la conjecture de Fermat pour tout entier $n > 2$, elle devient le **Théorème de Wiles**.

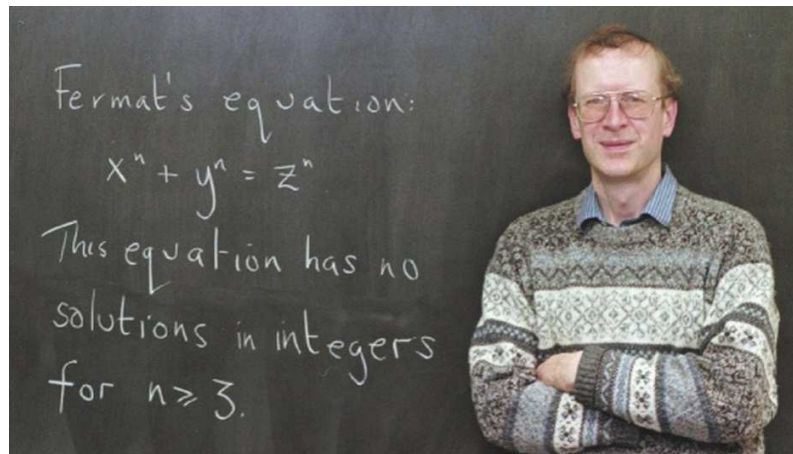


Figure 2 : Andrew John Wiles (1953-)

- **La conjecture de nombre parfaits**

En arithmétique, un **nombre parfait** est un entier naturel égal à la moitié de la somme de ses diviseurs ou encore à la somme de ses diviseurs stricts. Plus formellement, un nombre parfait n est un entier tel que $\sigma(n) = 2n$ où $\sigma(n)$ est la somme des diviseurs positifs de n . Ainsi 6 est un nombre parfait car ses diviseurs entiers sont 1, 2, 3 et 6, et il vérifie bien $2 \times 6 = 12 = 1 + 2 + 3 + 6$, ou encore $6 = 1 + 2 + 3$.

Euclide, au 275 av J-C., a démontré que si $M = 2^p - 1$ est premier, alors $M(M + 1)/2 = 2^{p-1}(2^p - 1)$ est parfait. (M est dit nombre de Mersenne).

À ce jour (septembre 2021), on connaît 47 nombres de Mersenne premiers et donc autant de nombres parfaits pairs. Euclide a reconnu que 28 était un nombre parfait en 275 av J-C.

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

Problèmes ouverts

En science des mathématiques le terme **problème ouvert** se réfère habituellement aux problèmes qui pendant une longue période restaient non résolus ou une conjecture qui n'a pas été prouvée.

Exemples :

Les sept problèmes du millénaire

Le 24 mai 2000, le **Clay Mathematics Institute** (CMI) présente au Collège de France sept problèmes majeurs des mathématiques. Chacun est doté d'un prix d'un **million de dollars** pour celui qui en arriverait à bout.

En 2022, six des sept problèmes demeurent non résolus.

1. Hypothèse de Riemann

L'hypothèse de **Riemann** est une conjecture formulée en 1859 par le mathématicien allemand **Bernhard Riemann**. Elle dit que les zéros non triviaux de la fonction zêta de Riemann ont tous pour partie réelle $1/2$. Sa démonstration améliorerait la connaissance de la répartition des nombres premiers.

2. La conjecture de Poincaré (résolue)

3. Problème ouvert $P = NP$

Savoir si $P = NP$ est l'un des principaux problèmes ouverts de l'informatique théorique. Le mathématicien et vulgarisateur **Keith Devlin** le décrit comme le seul problème de la liste potentiellement accessible aux non-spécialistes, dans la mesure où sa description est accessible et une idée simple pourrait suffire à le résoudre.

4. Conjecture de Hodge

Pour une certaine classe d'espace, les variétés algébriques projectives, appelées cycles de Hodge sont des combinaisons linéaires rationnelles d'objets ayant une réelle nature algébrique (les cycles algébriques).

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

5. La théorie de Yang-Mills

La théorie de Yang et Mills est construite sur un modèle géométrique expérimental qui décrit l'interaction forte des particules élémentaires. Elle n'est par contre pas comprise d'un point de vue théorique. Elle fait intervenir une propriété appartenant au monde de la mécanique quantique certaines particules quantiques ont une masse positive alors que l'onde associée voyage à la vitesse de la lumière.

6. Conjecture de Birch et Swinnerton-Dyer

Quand les solutions d'une équation algébrique sont situées sur une variété abélienne, la taille du groupe des solutions rationnels est reliée au comportement de la fonction Zeta $\zeta(s)$ associée au voisinage de $s=1$. Si $\zeta(1)=0$ alors il y a une infinité de solutions rationnelles et réciproquement, si $\zeta(1)\neq 0$, il y a seulement un nombre fini de solutions rationnelles.

7. Équations de Navier-Stokes

Le défi consiste à faire progresser les théories mathématiques liées aux équations de Navier-Stokes dans le but d'expliquer des phénomènes tel le mouvement des vagues produites par un bateau en déplacement.

Médaille Fields

La **médaille Fields** est (avec le prix Abel) une des deux plus prestigieuses récompenses en mathématiques. Toutes deux sont considérées comme équivalentes à un prix Nobel inexistant pour cette discipline.

Elle est attribuée tous les quatre ans depuis 1936 au cours du congrès international des mathématiciens à quatre mathématiciens au plus, tous de moins de 40 ans. Les lauréats reçoivent chacun une médaille et 15 000 dollars canadiens.

Origine et première attributions

John Charles Fields, mathématicien canadien, propose la création de cette médaille en **1923** lors d'une réunion internationale à **Toronto**. À sa mort, en **1932**, il lègue ses biens à la science afin de contribuer au financement de la médaille. L'attribution des deux premières médailles a lieu en 1936. La Seconde Guerre mondiale interrompt la délivrance de la distinction jusqu'en 1950. Au départ, seules deux médailles sont décernées tous les quatre ans. En 1966, la décision est prise de passer à quatre lauréats au plus.

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim



Figure 3 :Photos de Médaille Fields




























































Figure 4 : John Charles Fields (1863 – 1932)

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

1954	 Kunihiko Kodaira,  Jean-Pierre Serre	1990	 Vladimir Drinfeld,  Vaughan Jones,  Shigefumi Mori,  Edward Witten
1958	 Klaus Roth,  René Thom	1994	 Jean Bourgain,  Pierre-Louis Lions,  Jean-Christophe Yoccoz,  Efim Zelmanov
1962	 Lars Hörmander,  John Milnor	1998	 Richard Ewen Borcherds,  Timothy Gowers,  Maxime Kontsevitch,  Curtis Tracy McMullen
1966	 Michael Atiyah,  Paul Cohen,  Alexandre Grothendieck,  Stephen Smale	2002	 Laurent Lafforgue,  Vladimir Voievodski
1970	 Alan Baker,  Heisuke Hironaka,  Sergueï Novikov,  John Griggs Thompson	2006	 Andreï Okounkov,  Grigori Perelman (a décliné le prix),  Terence Tao,  Wendelin Werner
1974	 Enrico Bombieri,  David Mumford	2010	 Ngô Bảo Châu,  Stanislav Smirnov,  Cédric Villani
1978	 Pierre Deligne,  Charles Fefferman,  Gregori Margulis,  Daniel Quillen	2014	 Artur Ávila,  Manjul Bhargava,  Martin Hairer,  Maryam Mirzakhani
1982	 Alain Connes,  William Thurston,  Shing-Tung Yau ^e	2018	 -  Caucher Birkar,  Alessio Figalli,  Peter Scholze,  Akshay Venkatesh
1986	 Simon Donaldson,  Gerd Faltings,  Michael Freedman	2022	 Hugo Duminil-Copin,  Maryna Viazovska,  June Huh,  James Maynard

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

Classification mathématique par matières

La **classification mathématique par matières** (**Mathematics Subject Classification**, avec abréviation **MSC**), est une classification à plusieurs niveaux établie conjointement par les deux répertoires bibliographiques en mathématiques que sont les *Mathematical Reviews* (AMS) et le *Zentralblatt MATH* (EMS, FIZ (de), Springer). Elle est utilisée systématiquement par ces organes bibliographiques, ainsi que tous les journaux et monographies de recherche en mathématiques afin de faciliter l'indexation de ces publications et les recherches bibliographiques. Elle est amendée régulièrement suivant l'évolution des sciences mathématiques et en consultant largement la communauté mathématique : sa dernière révision date de 2020.

MSC2020-Mathematics Subject Classification System

Associate Editors of Mathematical Reviews and zbMATH

00 General and overarching topics; collections	45 Integralequations
01 History and biography	46 Functionalanalysis
03 Mathematical logic and foundations	47 Operatortheory
05 Combinatorics	49 Calculus of variations and optimal control; optimization
06 Order, lattices, orderedalgebraic structures	51 Geometry
08 General algebraicsystems	52 Convex and discretegeometry
11 Numbertheory	53 Differentialgeometry
12 Field theory and polynomials	54 General topology
13 Commutative algebra	55 Algebraictopology
14 Algebraicgeometry	57 Manifolds and cell complexes
15 Linear and multilinearalgebra; matrix theory	

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

16 Associative rings and algebras	58 Global analysis, analysis on manifolds
17 Nonassociative rings and algebras	60 Probability theory and stochastic processes
18 Category theory; homological algebra	62 Statistics
19 K-theory	65 Numerical analysis
20 Group theory and generalizations	68 Computer science
22 Topological groups, Lie groups	70 Mechanics of particles and systems
26 Real functions	74 Mechanics of deformable solids
28 Measure and integration	76 Fluid mechanics
30 Functions of a complex variable	78 Optics, electromagnetic theory
31 Potential theory	80 Classical thermodynamics, heat transfer
32 Several complex variables and analytic spaces	81 Quantum theory
33 Special functions	82 Statistical mechanics, structure of matter
34 Ordinary differential equations	83 Relativity and gravitational theory
35 Partial differential equations	85 Astronomy and astrophysics
37 Dynamical systems and ergodic theory	86 Geophysics
39 Difference and functional equations	90 Operations research, mathematical programming
40 Sequences, series, summability	91 Game theory, economics, social and behavioral sciences
41 Approximations and expansions	92 Biology and other natural sciences
42 Harmonic analysis on Euclidean spaces	93 System theory; control
43 Abstract harmonic analysis	94 Information and communication, circuits
44 Integral transforms, operational calculus	97 Mathematics education

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

Forme de MSC

XX LètreMaguscule XX

Example :

39-XX Difference and functionalequations

39Axx Differenceequations

39A05 General theory of differenceequations

39A06 Lineardifferenceequations

39A10 Additive differenceequations

39A12 Discrete version of topics in analysis

39A13 Differenceequations, scaling (q-differences)

39A14 Partial differenceequations

39A20 Multiplicative and othergeneralizeddifferenceequations

39A21 Oscillation theory for differenceequations

39A22 Growth, boundedness, comparison of solutions to differenceequations

39A23 Periodic solutions of differenceequations

39A24 Almostperiodic solutions of differenceequations

39A26 Fuzzydifferenceequations

39A27 Boundary value problems for differenceequations

39A28 Bifurcation theory for differenceequations

39A30 Stabilitytheory for differenceequations

39A33 Chaoticbehavior of solutions of differenceequations

39A36 Integrabledifference and latticeequations; integrability tests

39A45 Differenceequations in the complexdomain

39A50 Stochasticdifferenceequations

39A60 Applications of di_ifferenceequations

39A70 Differenceoperators

39A99 None of the above, but in this section

39Bxx Functionalequations and inequalities

39B05 General theory of functionalequations and inequalities

39B12 Iterationtheory, iterative and composite equations .

Rédaction scientifique en mathématiques

Cycle Master

Yacine Halim

- 39B22 Functionalequations for real functions .
- 39B32 Functionalequations for complexfunctions .
- 39B42 Matrix and operatorfunctionalequations
- 39B52 Functionalequations for functionswith more generaldomains and/or ranges
- 39B55 Orthogonal additivity and otherconditionalfunctionalequations
- 39B62 Functionalequalities, includingsubadditivity, convexity, etc.
- 39B72 Systems of functionalequations and inequalities
- 39B82 Stability, separation, extension, and relatedtopics forfunctionalequations .
- 39B99 None of the above, but in this section

CHAPITRE 2

LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

Les scientifiques utilisent plusieurs canaux pour partager leurs informations avec leurs pairs ou avec un public averti. Les publications scientifiques sont soumises à l'épreuve de la validation scientifique, avec des comités de lecture, et à la stricte observance de la méthode scientifique en sciences et sciences appliquées (observation, expérimentation, raisonnement).

La **littérature** scientifique est un outil de communication entre les chercheurs et de diffusion d'informations scientifiques valides.

Le concept même de **littérature scientifique** a beaucoup évolué ces 40 dernières années. L'offre documentaire a connu, avec l'arrivée de la numérisation, de profondes modifications des circuits de diffusion, des accès et des outils de recherche d'information.