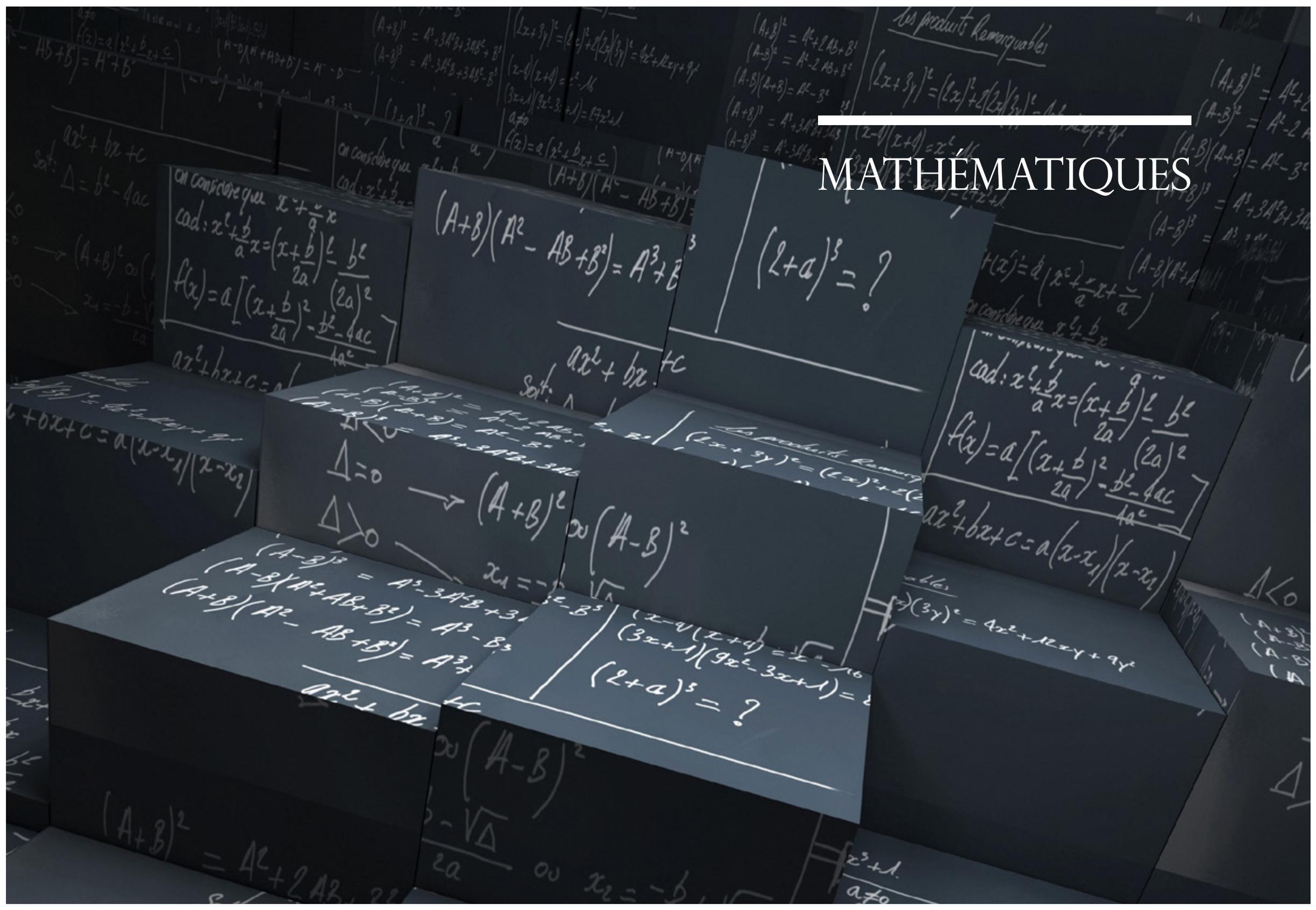


MATHÉMATIQUES



on considère que $x + \frac{b}{a}x = (x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2}$
cad: $x^2 + \frac{b}{a}x = (x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2}$
 $f(x) = a \left[(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \right]$
 $ax^2 + bx + c = a \left[(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \right]$

$$(A+B)(A^2 - AB + B^2) = A^3 + B^3$$

$$(2+a)^5 = ?$$

Soit: $ax^2 + bx + c$

$$\Delta = 0 \rightarrow (A+B)^2 \propto (A-B)^2$$
$$\Delta > 0 \rightarrow x_1 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$(A-B)^3 = A^3 - 3A^2B + 3AB^2 - B^3$$
$$(A-B)(A^2 + AB + B^2) = A^3 - B^3$$
$$(A+B)(A^2 - AB + B^2) = A^3 + B^3$$

Les produits remarquables

$$(2x+3y)^2 = (2x)^2 + 2(2x)(3y) + (3y)^2 = 4x^2 + 12xy + 9y^2$$
$$(x-y)(x+y) = x^2 - y^2$$
$$(3x+1)(9x^2 - 3x + 1) = 27x^3 + 1$$
$$(2+a)^5 = ?$$

on considère que $x^2 + \frac{b}{a}x = (x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2}$
cad: $x^2 + \frac{b}{a}x = (x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2}$
 $f(x) = a \left[(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \right]$
 $ax^2 + bx + c = a \left[(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \right]$

$$(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$$

$$\frac{-\sqrt{\Delta}}{2a} \text{ ou } x_2 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x^2 + 1$$

MATHÉMATIQUES

Responsable

Stéphane
Bijakowski
stephane.bijakowski@
polytechnique.edu

Objectifs

Les mathématiques jouent depuis deux siècles un rôle fondamental dans le développement des sciences.

L'une des spécificités de l'École polytechnique a d'ailleurs été, dès le début du XIX^e siècle, la place centrale attribuée aux mathématiques.

Les cours proposés dans le Programme d'Approfondissement de Mathématiques couvrent des domaines divers de l'analyse, de l'algèbre et de la géométrie. Avec leur mélange de théories fondamentales et d'applications d'une très grande actualité, ils constituent une formation qui sera hautement appréciée à la fois par ceux qui souhaitent une formation par la recherche au plus haut niveau, et par ceux qui veulent poursuivre une formation d'ingénieur dans le cadre d'une École en convention avec l'École polytechnique.

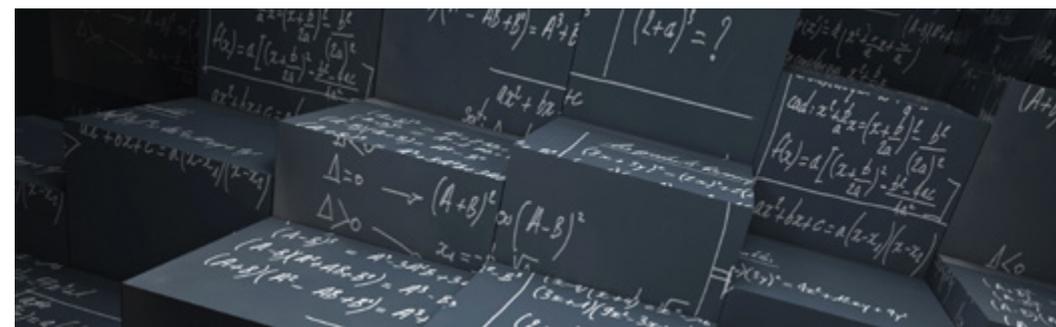
Elle est indispensable à ceux qui envisagent une carrière de recherche à fort contenu mathématique.

Les sujets des cours ont été choisis à la fois pour leur importance théorique, leur beauté et pour leur ouverture aux applications.

Contenu

Le PA propose deux thématiques :

- Mathématiques
- MAT-INFO



Formations de 4^e année conseillées

Ce programme s'adresse aux élèves souhaitant une formation avancée en mathématiques pour la poursuite de leur cursus scientifique.

Cette formation est un prérequis pour faire un Master 2 en Mathématiques à l'École polytechnique cohabilité avec l'Université de Paris 11 (spécialité « Analyse, Arithmétique et Géométrie »).

En France

Master Paris-Saclay:
Analyse, Arithmétique et Géométrie.

Autres M2:

Mathématiques fondamentales.

A l'étranger

MPhil, PhD Mathematics.

Mathématiques

COMPOSITION DU PROGRAMME

Période 1

3 cours au choix

- MAT551 – Systèmes dynamiques
- MAT552 – Théorie algébrique des nombres
- MAT553 – Variétés, fibrés vectoriels et formes différentielles
- MAT554 – Équation d'évolution
- MAT556 – Groupes, anneaux, modules et représentations
- MAT557 – Topologie algébrique

1 EA au choix

- MAT571 – Systèmes dynamiques
- MAT572 – Théorie algébrique des nombres
- MAT573 – Variétés, fibrés vectoriels et formes différentielles
- MAT574 – Équation d'évolution
- MAT/PHY575 – Groupe de symétrie en physique subatomique
- MAT576 – Groupes, anneaux, modules et représentations
- MAT577 – Topologie algébrique

Périodes 1 et 2

- MAT511 – Projet de mathématiques

COMPOSITION DU PROGRAMME

Période 2

3 cours au choix

- MAT561 – Théorie spectrale et mécanique quantique
- MAT562 – Introduction à la géométrie algébrique et courbes elliptiques
- MAT563 – Groupes compacts et groupes de Lie
- MAT565 – Surfaces de Riemann
- MAT567 – Transport et diffusion
- MAT568 – Équation des ondes et relativité générale

1 EA au choix

- MAT581 – Théorie spectrale et mécanique quantique
- MAT582 – Introduction à la géométrie algébrique et courbes elliptiques
- MAT583 – Groupes compacts et groupes de Lie
- MAT585 – Surfaces de Riemann
- MAT587 – Transport et diffusion
- MAT588 – Équations des ondes et relativité générale
- PHY568 – Relativité générale

Période 3

Stage de recherche

- MAT591 – Groupes et représentations
- MAT592 – Analyse et applications
- MAT593 – Géométrie et Systèmes dynamiques
- MAT594 – Théorie des nombres

MATHÉMATIQUES

MAT-INFO

Responsables
Stéphane
Lengrand
lengrand@
lix.polytechnique.fr

Stéphane
Bijakowski
stephane.bijakowski@
polytechnique.edu

Formations de 4^e année conseillées

- Master 2 en Mathématiques à l'École polytechnique cohabilité avec l'Université de Paris 11 (spécialité « Analyse, Arithmétique et Géométrie »).
- Master 2 « Cryptographie et Sécurité Informatique » (SeCRéTS) de l'Université Versailles-St-Quentin.
- Master 2 de Mathématiques fondamentales tourné vers l'algèbre et la théorie des nombres.
- Master of Science in « Mathematics and the Foundations of Computer Science », University of Oxford, UK.
- Master ou PhD in Mathematics, Berkeley, Cambridge, MIT, Princeton à l'étranger
- Master 2 « Algorithmique et Fondements de la Programmation » (AFP), cohabilité par l'École polytechnique et l'Université Paris-Diderot (Paris 7).
- Master 2 de Mathématiques, parcours « Logique Mathématique et Fondements de l'Informatique » (LMFI), Université Paris-Diderot (Paris 7).
- Master 2 « Mathématiques et Informatique appliqués à la cryptologie » (MIC), Université Paris-Diderot (Paris 7).

COMPOSITION DU PROGRAMME

Période 1

4 cours (ou 3 si le projet 3A INF519 est choisi) parmi 6

- INF550 – Algorithmique avancée
- INF551 – Computational Logic: Artificial Intelligence in Mathematical Reasoning
- INF555 - Constraint-based modeling and algorithms for decision-making
- INF556 – Topological Data Analysis
- INF558 – Introduction to Cryptology
- MAT552 – Théorie algébrique des nombres
- MAT556 – Groupes, anneaux, modules et représentations
- MAT557 – Topologie algébrique

INF558 : prérequis
pour INF568.

Périodes 1 et 2

- INF519 – Projet de MAT-INFO

Période 2

4 cours (ou 3 si le projet 3A INF519 est choisi) parmi 5

- INF561 – Randomization in Computer Science: Games, Networks, Epidemic and Evolutionary Algorithms
- INF568 – Advanced Cryptology
- INF563 – Théorie de l'information
- MAT562 – Introduction à la géométrie algébrique et courbes elliptiques
- MAT563 – Groupes compacts et groupes de Lie

Période 3

Stage de recherche

- MAT590 – Stage de Mathématiques
- INF591 – Stage d'Informatique