

# DESUP Approfondissements mathématiques post-master

**Cette formation permet d'acquérir un niveau de connaissances mathématiques qui correspond au programme de l'agrégation externe, ce qui permet de préparer ce concours et de consolider ses acquis en vue d'une thèse.**

## Présentation

Cette formation repose sur la préparation à l'agrégation externe de mathématiques de CY Cergy Paris Université. Elle a pour but de consolider les connaissances mathématiques générales des étudiants de master afin de réussir ce concours de haut niveau. Cet approfondissement permet aussi d'envisager une poursuite en doctorat de mathématiques dans les meilleures conditions.

## Admission

### Pré-requis

### Formation(s) requise(s)

La formation est ouverte aux candidats titulaires d'un diplôme de master (mention mathématiques) ou tout diplôme équivalent. L'obtention d'une mention à ce diplôme est particulièrement appréciée.

### Candidature

#### Modalités de candidature

Le dossier de candidature (à transmettre par courrier ou courriel à la secrétaire et au responsable de la formation) se compose :

- du diplôme de master 2 (mention mathématiques),
- des relevés des notes des deux dernières années.

La formation fait un recrutement au fil de l'eau.

## Durée de la formation

- 1 année

## Lieu(x) de la formation

- Site de Saint-Martin

## Public

## Niveau(x) de recrutement

- Master

## Stage(s)

Oui, obligatoires

## Langues d'enseignement

- Français

## Rythme

- Temps plein

## Modalités

- Présentiel

## Renseignements

[nathalie.alinc-delanoy@cyu.fr](mailto:nathalie.alinc-delanoy@cyu.fr)

## Et après ?

### Niveau de sortie

#### Année post-bac de sortie

- Bac +6

### Niveau de sortie

- BAC +6

### Activités visées / compétences attestées

Les compétences développées par cette formation sont celles d'un enseignant du secondaire de haut niveau : connaissances actualisées à travers des cours magistraux d'approfondissement, et développement des aptitudes humaines et pédagogiques à travers des leçons orales encadrées.

### Poursuites d'études

La formation permet un approfondissement des connaissances mathématiques avant une possible thèse de doctorat.

# Programme

## Programme du DESUP Approfondissements mathématiques post-master

### Pré-rentree

#### Algèbre et géométrie

Le but de ce cours est de réviser rapidement des notions algébriques déjà vues en licence : surtout l'algèbre linéaire et un peu les structures algébriques.

1. Espaces vectoriels
2. Applications linéaires
3. Vecteurs propres et valeurs propres
4. Réduction des endomorphismes
5. Formes bilinéaires et quadratiques
6. Orthogonalité
7. Structures algébriques

#### Analyse et probabilités

### Semestre 1

Compléments d'algèbre et de géométrie (8 ECTS)

Compléments d'analyse (8 ECTS)

Modélisation (8 ECTS)

Ce cours vise une maîtrise des thèmes essentiels de la modélisation numérique. Il s'adresse à divers profils d'étudiants : ceux souhaitant approfondir leurs connaissances en analyse numérique, ou perfectionner leur programmation, ou encore se préparer à l'option de modélisation au concours de l'agrégation externe. Il alternera entre séances de cours théoriques (convergence d'algorithme etc.) et travaux pratiques en Python avec Jupyter Lab. Le cours couvrira de multiples algorithmes classiques de l'analyse numérique, liés à l'analyse mathématique au sens large, et contiendra des applications concrètes dans ses exercices. L'objectif est d'acquérir des bases solides en programmation, de la fluidité dans le codage, et une compréhension des résultats mathématiques à la base des algorithmes.

1. Graphismes
2. Systèmes linéaires
  - a. Méthodes directes
  - b. Méthodes itératives
  - c. Analyse par composantes principales
3. Intégration numérique
  - a. Formules de Newton-Cotes
  - b. Méthode de Monte-Carlo
4. Approximation de fonctions
  - a. Interpolation de Lagrange
  - b. Transformation de Fourier
5. Systèmes non linéaires
  - a. Méthodes itératives en dimension 1
  - c. Algorithme de Newton-Raphson
6. Optimisation
  - a. Moindres carrés
  - b. Algorithmes de descente
  - c. Contraintes et multiplicateurs de Lagrange
7. Équations différentielles ordinaires
  - a. Schémas d'Euler explicites et implicites
  - b. Schémas d'ordre élevés
  - c. Illustration numérique des propriétés des solutions

- 8. Équations aux dérivées partielles
  - a. Introduction aux différences finies
  - a. Équations de Poisson, transport, et chaleur en dimension un

Préparation aux écrits de l'agrégation (6 ECTS)

## Semestre 2

Préparation à l'oral de l'agrégation (12 ECTS)

Préparation à l'oral de modélisation (6 ECTS)

Mémoire ou stage (12 ECTS)