SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ, INGÉNIERIE

# Parcours Operations research, combinatorics and optimization (ORCO)

Master Mathématiques et applications

**Niveau d'étude visé**
Bac +5

**ECTS**
120 crédits

**Durée**
2 ans

**Composante**
UFR IM2AG (informatique, mathématiques et mathématiques appliquées), Grenoble INP - Ensimag (Informatique, mathématiques appliquées et télécommunications), UGA

**Langue(s) d'enseignement**
Anglais

## Présentation

Le semestre 9 correspond à la formation de spécialisation, le semestre 10 est constitué d'un stage en entreprise ou en laboratoire de 5 à 7 mois qui représente 30 ECTS.

Les objectifs scientifiques sont de :

- Former les étudiants aux fondements et méthodes de la recherche opérationnelle (programmation mathématique, théorie des graphes, complexité, programmation stochastique, heuristiques, algorithmes d'approximation etc)
- Préparer les étudiants à l'utilisation et au développement de ces méthodes pour résoudre des applications industrielles complexes (supply chain, ordonnancement, transport, revenue management etc) et implémenter les solutions logicielles correspondantes.
  Le parcours est labellisé "Core AI" par MIAI.
- Site du master 2e année ORCO

Cette formation est dispensée par des enseignants chercheurs (maitres de conférences, professeurs d'université), des professeurs agrégés, des professeurs associés et des professionnels du domaine.

**Formation internationale :** Formation tournée vers l'international

## Dimension internationale

**Etudier à l'international en échange**

Dans le cadre de cette formation, vous avez la possibilité de partir étudier durant un semestre ou une année dans un établissement partenaire de l'UGA à l'international.

Le correspondant relations internationales de votre composante pourra vous renseigner.



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

Plus d'informations sur : https://international.univ-grenoble-alpes.fr/partir-a-l-international/partir-etudier-a-l-etranger-dans-le-cadre-d-un-programme-d-echanges /

# Organisation

## Stages

**Stage :** Obligatoire

**Durée du stage :** 5 à 7 mois

En première année de master, un travail d'étude de 39 jours en immersion dans un laboratoire (TER) permet à tous les étudiants de découvrir le monde et le travail de la recherche. Un stage ou projet de recherche de 5 à 7 mois est effectué au deuxième semestre. Il peut se faire en laboratoire de recherche mais aussi dans un service R&D en entreprise. Dans ce cas, un enseignant-chercheur de la formation s'assure de la qualité de la formation à la recherche dispensée. Ce projet de recherche permet une bonne immersion dans le monde de la recherche, la découverte du métier de la recherche et les premiers contacts pour une poursuite éventuelle en thèse ou pour une intégration dans un service R&D.

# Admission

## Conditions d'admission

Le master 1re année est accessible sur dossier (et / ou entretien) aux candidats justifiant d'un diplôme national conférant le grade de licence dans un domaine compatible avec celui du master ou bien via une validation d'études ou d'acquis selon les conditions déterminées par l'université ou la formation.

Le master 2e année est accessible sur dossier (et / ou entretien) aux candidats ayant validé la 1re année d'un parcours compatible ou bien via une validation d'études ou d'acquis selon les conditions déterminées par l'université ou la formation.

Public formation continue : Vous relevez de la formation continue :

- si vous reprenez vos études après 2 ans d'interruption d'études
- ou si vous suiviez une formation sous le régime formation continue l'une des 2 années précédentes
- ou si vous êtes salarié, demandeur d'emploi, travailleur indépendant.

Si vous n'avez pas le diplôme requis pour intégrer la formation, vous pouvez entreprendre une démarche de validation des acquis personnels et professionnels (VAPP).

Pour plus d'informations, consultez la page web de la Direction de la formation continue et de l'apprentissage

## Candidature

Vous souhaitez candidater et vous inscrire ? Sachez que la procédure diffère selon le diplôme envisagé, le diplôme obtenu, ou le lieu de résidence pour les étudiants étrangers.

Connaître la procédure qui me concerne et candidater

# Et après

## Poursuite d'études

Ce parcours permet une poursuite en thèse. Son fort encrage industriel permet en particulier aux étudiants de trouver dans de très bonnes conditions des thèses industrielles (Cifre, contrat…)

## Métiers visés

Les étudiants sortant de ce parcours ont vocation à, en fonction de leurs préférences :



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

- S'orienter vers les métiers de la recherche (thèse académique ou industrielle)
- Intégrer, en tant qu'ingénieur spécialiste, des grands services de R & D en optimisation (SNCF, IBM, Air France, Amadeus etc) ou des cabinets de conseil en optimisation (Eurodécision, Artelys etc)

Ils pourront aussi intégrer des entreprises moins spécialisées en mettant en avant leur capacité à analyser méthodologiquement les problèmes opérationnels et en s'affichant ainsi comme des éléments potentiels clefs dans l'amélioration des performances de l'entreprise (en faisant le lien avec les cabinets spécialisés ou en développant des méthodes en interne).

A plus long terme, les étudiants qui s'orientent vers le monde industriel devraient pouvoir, fort de leur expérience dans l'amélioration des performances de l'entreprise et d'une bonne connaissance « métier », accéder naturellement à des postes de décideurs à haut niveau de responsabilité.

# Infos pratiques

## Contacts

### Responsable pédagogique

Van Dat Cung

van-dat.cung@grenoble-inp.fr

### Responsable pédagogique

Nadia Brauner

Nadia.Brauner@univ-grenoble-alpes.fr

### Secrétariat de scolarité

Carine Beaujolais

04 57 42 25 74

carine.beaujolais@univ-grenoble-alpes.fr

### Secrétariat de scolarité

Elise Ros

elise.ros@grenoble-inp.fr

## Lieu(x) ville

Grenoble

## Campus

Grenoble - Domaine universitaire



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

# Programme

## Spécificités du programme

Programme en cours de construction - en attente de vote CFVU

## Master applied mathematics 1re année

### Semestre 7

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Object-oriented and software design | UE | | | 18h | 3 crédits |
| UE Partial differential equations and numerical methods | UE | 16,5h | 16,5h | | 6 crédits |
| Partial differential equations and numerical methods | MATIERE | 16,5h | 16,5h | | |
| Partial differential equations and numerical methods Complementary | MATIERE | | | 16,5h | |
| UE Signal and image processing | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE Geometric Modelling | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE English | UE | | 18h | | 3 crédits |
| UE Applied probability and statistics | UE | 22,5h | 18h | 9h | 6 crédits |
| UE Systèmes dynamiques | UE | 12h | 9h | 3h | 3 crédits |
| UE Instabilities and Turbulences | UE | | | | 3 crédits |
| UE Turbulence | UE | 12h | 15h | 3h | 3 crédits |

### Semestre 8

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Computing science for big data and HPC | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| HPC | MATIERE | | | 9h | |
| Introduction to database | MATIERE | | | 7,5h | |
| UE Project | UE | | | | 3 crédits |
| UE Internship | UE | | | | 3 crédits |
| UE Numerical optimisation | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE Operations Research (MG et AM) | UE | 16,5h | 33h | | 6 crédits |
| UE Operations Research | UE | 16,5h | 16,5h | | 3 crédits |
| Operations Research Complementary | MATIERE | | 16,5h | | |
| UE Introduction to cryptology (AM) | UE | | | | 6 crédits |



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Introduction to cryptology | UE | 16,5h | 13,5h | 3h | 3 crédits |
| UE Algebraic Algorithms for Cryptology | UE | | | | 3 crédits |
| UE 3D Graphics (AM) | UE | 16,5h | 16,5h | 16,5h | 6 crédits |
| UE 3D Graphics | UE | 16,5h | 16,5h | | 3 crédits |
| 3D Graphics Complementary | MATIERE | | | 16,5h | |
| UE Turbulences | UE | 30h | 3h | 24h | 6 crédits |
| Plasmas Astrophysiques et Fusion | MATIERE | 24h | 3h | | |
| Experimental techniques in fluid mechanics | MATIERE | 6h | | 24h | |
| UE Statistical learning and applications | UE | 16,5h | 7,5h | 25,5h | 6 crédits |
| Statistical learning and applications | MATIERE | 16,5h | | 16,5h | 3 crédits |
| Statistical learning and applications complementary | MATIERE | | 7,5h | 9h | 3 crédits |
| UE Variational methods applied to modelling | UE | 16,5h | 16,5h | 16,5h | 6 crédits |
| Variational methods applied to modelling | MATIERE | 16,5h | 16,5h | | |
| Variational methods applied to modelling complementary | MATIERE | | | 16,5h | |

## Master applied mathematics 1ere année parcours Graduate School

### Semester 7

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Object-oriented and software design | UE | | | 18h | 3 crédits |
| UE Partial differential equations and numerical methods | UE | 16,5h | 16,5h | | 6 crédits |
| Partial differential equations and numerical methods | MATIERE | 16,5h | 16,5h | | |
| Partial differential equations and numerical methods Complementary | MATIERE | | | 16,5h | |
| UE Signal and image processing | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE Geometric Modelling | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE Applied probability and statistics | UE | 22,5h | 18h | 9h | 6 crédits |
| UE English | UE | | 18h | | 3 crédits |

### Semester 8

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Computing science for big data and HPC | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| HPC | MATIERE | | | 9h | |
| Introduction to database | MATIERE | | | 7,5h | |
| UE Project | UE | | | | 3 crédits |
| UE Internship | UE | | | | 3 crédits |
| UE Numerical optimisation | UE | | | 16,5h | 6 crédits |
| UE GS_MSTIC_Démarche Scientifique | UE | | | | 6 crédits |



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Introduction to cryptology (AM) | UE | | | | 6 crédits |
| UE Introduction to cryptology | UE | 16,5h | 13,5h | 3h | 3 crédits |
| UE Algebraic Algorithms for Cryptology | UE | | | | 3 crédits |
| UE Operations Research (MG et AM) | UE | 16,5h | 33h | | 6 crédits |
| UE Operations Research | UE | 16,5h | 16,5h | | 3 crédits |
| Operations Research Complementary | MATIERE | | 16,5h | | |
| UE 3D Graphics (AM) | UE | 16,5h | 16,5h | 16,5h | 6 crédits |
| UE 3D Graphics | UE | 16,5h | 16,5h | | 3 crédits |
| 3D Graphics Complementary | MATIERE | | | 16,5h | |
| UE Turbulences | UE | 30h | 3h | 24h | 6 crédits |
| Plasmas Astrophysiques et Fusion | MATIERE | 24h | 3h | | |
| Experimental techniques in fluid mechanics | MATIERE | 6h | | 24h | |
| UE Statistical learning and applications | UE | 16,5h | 7,5h | 25,5h | 6 crédits |
| Statistical learning and applications | MATIERE | 16,5h | | 16,5h | 3 crédits |
| Statistical learning and applications complementary | MATIERE | | 7,5h | 9h | 3 crédits |
| UE Variational methods applied to modelling | UE | 16,5h | 16,5h | 16,5h | 6 crédits |
| Variational methods applied to modelling | MATIERE | 16,5h | 16,5h | | |
| Variational methods applied to modelling complementary | MATIERE | | | 16,5h | |

## Master mathématiques générales 1re année

### Semestre 7

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Algèbre 1 | UE | 33h | 48h | | 9 crédits |
| UE Fonctions holomorphes | UE | 21h | 33h | | 6 crédits |
| UE Probabilités | UE | 33h | 48h | | 9 crédits |
| UE Analyse 1 | UE | 33h | 48h | | 9 crédits |

### Semestre 8

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Travail d'études et de recherche | UE | | | | 6 crédits |
| UE Actions de groupes et géométrie hyperbolique | UE | 21h | 33h | | 6 crédits |
| UE Algèbre effective et applications | UE | | | | 6 crédits |
| UE Géométrie différentielle | UE | 21h | 33h | | 6 crédits |
| UE Probabilités approfondies : chaînes de Markov et mécanique statistique | UE | 21h | 33h | | 6 crédits |
| UE Théorie spectrale, EDP et mécanique quantique | UE | 21h | 33h | | 6 crédits |


Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Operations Research (MG et AM) | UE | 16,5h | 33h | | 6 crédits |
| UE Operations Research | UE | 16,5h | 16,5h | | 3 crédits |
| Operations Research Complementary | MATIERE | | 16,5h | | |
| UE Anglais scientifique (si niveau B2 non atteint) | UE | | 24h | | 3 crédits |
| UE d'ouverture (uniquement si niveau C1 en Anglais atteint) | UE | | | | 3 crédits |

## Master 2e année parcours classique

### Semestre 9

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Advanced models and methods in operations research | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Combinatorial optimization and graph theory | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Optimization under uncertainty | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Constraint Programming, applications in scheduling | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Graph and discrete structures | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Advanced heuristic and approximation algorithms | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Advanced mathematical programming methods | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Academic and industrial challenges | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Transport Logistics and Operations Research | UE | | | | 6 crédits |
| UE Advanced parallel system | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Multi-agent systems | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Fundamentals of Data Processing and Distributed Knowledge | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Scientific methodology regulatory and ethical data usage | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Large-scale data management and distributed systems | UE | 30h | | 6h | 6 crédits |
| UE Cryptographic engineering, protocols and security models, data privacy, coding and applications | UE | 36h | 18h | 24h | 6 crédits |
| UE From Basic Machine Learning models to Advanced Kernel Learning | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Mathematical Foundations of Machine Learning | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Learning, Probabilities and Causality | UE | 36h | | 18h | 6 crédits |
| UE Statistical learning: from parametric to nonparametric models | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Mathematical optimization | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Natural Language Processing & Information Retrieval | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Information Security | UE | 36h | | | 6 crédits |


Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Human Computer Interaction | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Next Generation Software Development | UE | 18h | | | 3 crédits |

### Semestre 10

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Stage | UE | | | | 30 crédits |

## Master 2e année parcours Graduate School

### Semestre 9

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE GS_MSTIC_Ethique de la recherche | UE | | | | 6 crédits |
| UE Advanced models and methods in operations research | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Combinatorial optimization and graph theory | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Optimization under uncertainty | UE | 36h | | | 6 crédits |
| UE Constraint Programming, applications in scheduling | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Graph and discrete structures | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Advanced heuristic and approximation algorithms | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Advanced mathematical programming methods | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Academic and industrial challenges | UE | 18h | | | 3 crédits |
| UE Transport Logistics and Operations Research | UE | | | | 6 crédits |

### Semestre 10

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|---|---|---|---|---|---|
| UE Stage | UE | | | | 30 crédits |



Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 18 juin 2025