

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

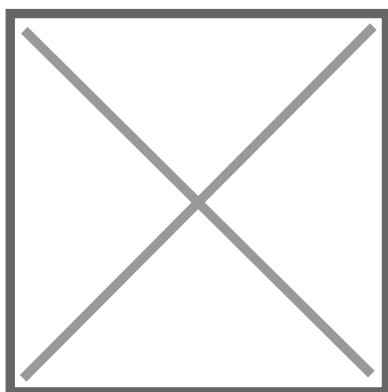
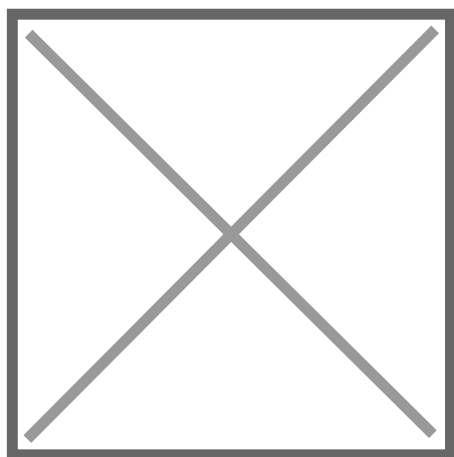
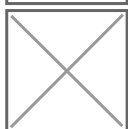
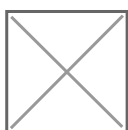
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M2 Informatique Haute Performance et Simulation (IHPS)



Master's degree

Specialisation Calcul haute performance, simulation

Language(s) of instruction

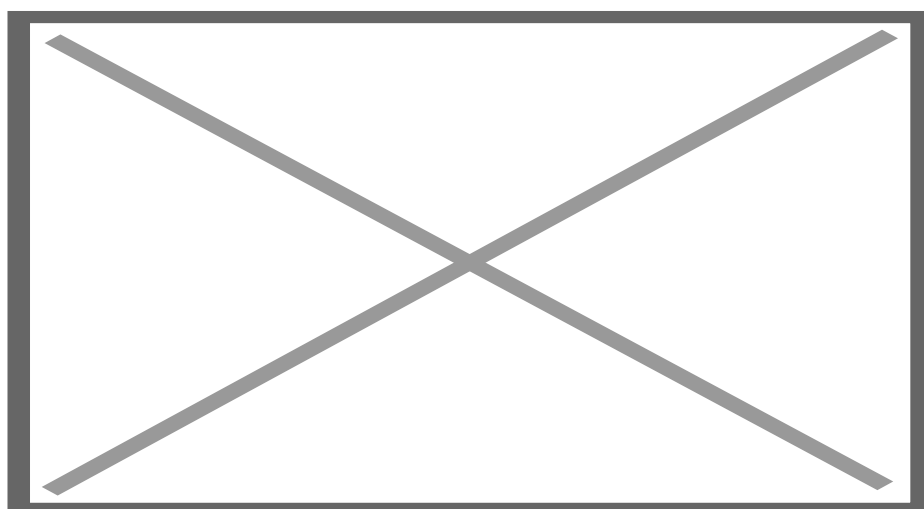
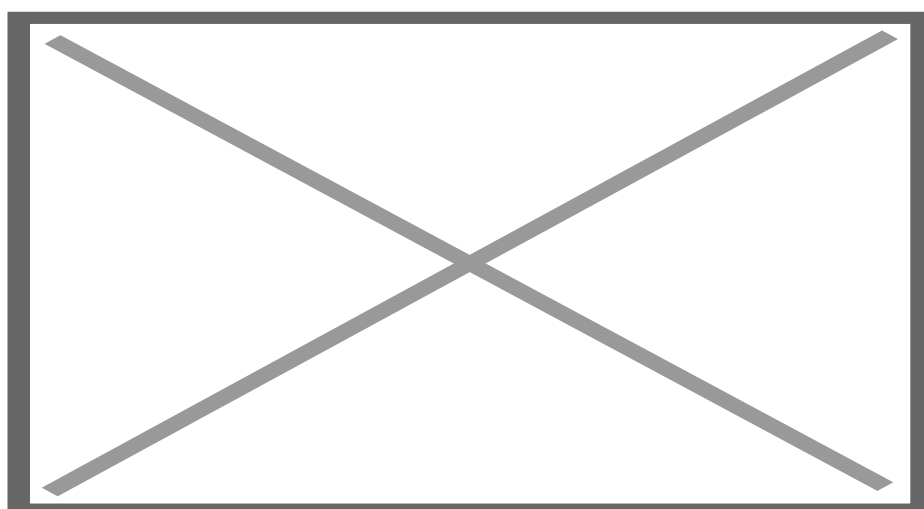
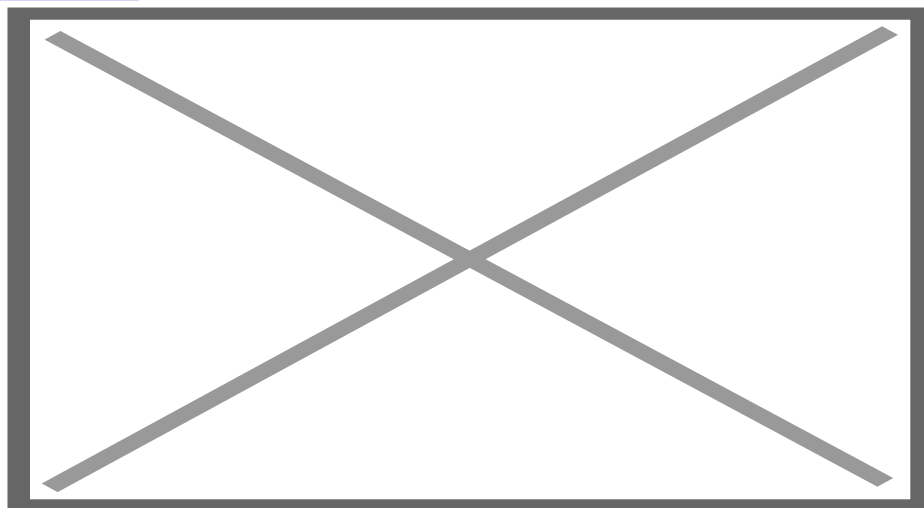
French

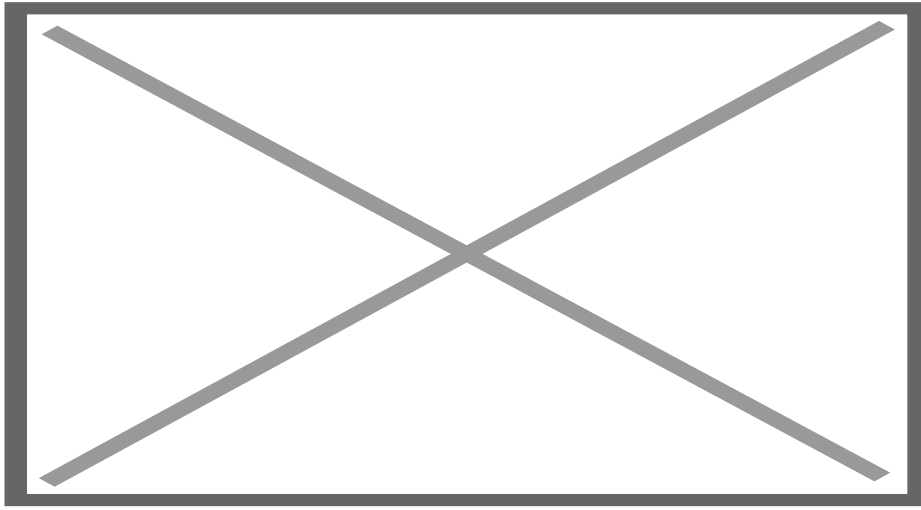
The M2 in High Performance Computing aims to train senior executives capable of taking advantage of major developments in HPC in both industrial and academic research environments. The program combines mathematics and computer science with an introduction to various fields of application: mechanics, finance, medicine/pharmacy, etc.

The program consists of one academic semester and one practical semester (internship). The academic semester itself consists of a core curriculum in HPC, followed by a specialization track focused on High Performance Computing.

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)





Information

- [Overview](#)
- [Application requirements](#)
- [Schedule](#)

Présentation

Skills

Effectively leverage high-performance architectures.

Objectives

High-performance computing has become widespread due to advances in integrated circuits and modeling techniques, which have opened up a wide range of applications. More recently, advances in artificial intelligence have enabled the development of new high-performance data analytics techniques that closely combine AI and HPC. Finally, autonomous vehicles and, more generally, all embedded systems are renewing interest in performance optimization within critical systems. The purpose of this program is to provide experts in the design and use of HPC technologies at various levels: hardware, software, and systems

Débouchés

Career prospects

Engineer
PhD candidate
System engineer
Technical engineer
Performance analyst
Simulation engineer
Research engineer

Further Study Opportunities

Consultant
PhD
Engineering, research and development
Engineer
Students with a 2nd year Master's degree have the possibility to pursue doctoral research.

Calendar

Start of programme (indicative date)
15/09/2025
Admission

Admission Route

Computer Science
Mathematics
Physics
Physics, Chemistry
Mechanics
Science and Technology
Engineering Sciences

Capacity

Available Places

35

Target Audience and Entry Requirements

The M2 program is primarily intended for students coming from the M1 CHPS program. It is also open to students from scientific M1 programs and engineering schools who have acquired skills similar to those of students from the M1 CHPS program: parallel computing (architecture, algorithms, and parallel programming, etc.), applied mathematics (linear algebra, analysis, numerical methods, etc.).

Période(s) de candidature

Inception Platform

From 15/05/2026 to 15/07/2026

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Copy of identity document.

Motivation letter.

All transcripts of the years / semesters validated since the high school diploma at the date of application.

Curriculum Vitae.

Detailed description and hourly volume of courses taken since the beginning of the university program.

Additional supporting documents

Certificate of French (compulsory for non-French speakers).

VAP file (obligatory for all persons requesting a valuation of the assets to enter the diploma).

Document indicating the list of local M2 choices available here : <https://urlz.fr/i3Lo>.

Supporting documents :

- Residence permit stating the country of residence of the first country
- Or receipt of request stating the country of first asylum
- Or document from the UNHCR granting refugee status
- Or receipt of refugee status request delivered in France
- Or residence permit stating the refugee status delivered in France
- Or document stating subsidiary protection in France or abroad
- Or document stating temporary protection in France or abroad.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Anglais Technique	2	Semestre 1	21				
■							

Anglais Technique

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Directed study: 21

Language(s) of instruction

Anglais

Remote teaching

non

Prerequisites

Les bases en Anglais

Learning objectives

Prise de parole en Anglais pour faire des présentations scientifiques et passer des entretiens.

Overall organisation

TD

Skills

Capacité à prendre la parole en Anglais pour faire des présentations scientifiques et de passer des entretiens professionnels.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Séminaire HPC	1	Semestre 1	6
-------------------------------	---	------------	---

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------



Séminaire HPC

ECTS : 1

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Learning objectives

Ouverture sur le monde de la recherche et de l'industrie en HPC

Skills

Ouverture sur le monde de la recherche et de l'industrie en HPC

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Architecture et](#)

[Programmation](#)

[d'accélérateurs](#)

[matériels \(APM\)](#)

3

Semestre
1

18

12

Architecture et Programmation d'accélérateurs matériels (APM)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Les bases de la programmation parallèle

Programme/contents

1/ Présentation des GPU

2/ Les modèles de programmation associés

3/ Langages de programmation : CUDA, OpenMP, OpenACC

Learning objectives

Apprentissage des bases de la programmation des GPUs

Overall organisation

CM, TD, mini-projet

Skills

Capacité à développer des programmes en utilisant des GPUs.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Données/Apprentissage (DA)	3	Semestre 1	18	12
--	---	------------	----	----

Données/Apprentissage (DA)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notion de probabilités et de statistiques, d'algèbre linéaire et d'analyse fonctionnelle

Learning objectives

Initier les étudiants aux principes de base de la modélisation mathématique et statistique, et de la mise en oeuvre algorithmique de chaînes de traitement des données pour l'aide à la décision

Overall organisation

CM, TD/TP et DM

Bibliography

- T.Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer, 2009.
- A.J. Izenman. Modern Multivariate Statistical Techniques: Regression, Classification, and Manifold Learning. Springer, 2008.
- K. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press, 2012

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Evaluation de Performances (EDP)	3	Semestre 1	18	12	0
--	---	------------	----	----	---

Evaluation de Performances (EDP)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 0

Directed study: 12

Tutored project 0

Project : 0

Independant learning: 0

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Concepts de base en architecture des ordinateurs.

Programmation Python ou C++/C, shell. Notions de probabilités et de statistiques.

Programme/contents

1/ Introduction

2/ Les charges de travail (caractérisation & génération)

3/ Les techniques d'évaluation (Modélisation, simulation, Mesure)

Learning objectives

Pouvoir effectuer une évaluation de performance d'un système matériel et/ou logiciel.

Overall organisation

CM, TD et TP.

Skills

Capacité à effectuer une évaluation de performance d'un système matériel et/ou logiciel.

Bibliography

- The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for experimental design, Measurements, Simulation and Modeling. Raj Jain. Wiley Edt.
- Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice. Jerry Banks. Wiley Edt.
- Analysis of Queueing systems. J. A. White. Academic

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Introduction à la Mécanique des Milieux continus (IMMC)	3	Semestre 1	18	12				

Introduction à la Mécanique des Milieux continus (IMMC)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Calcul intégral, calcul tensoriel

Programme/contents

1/ Outils de description du mouvement matériel

2/ Lois de conservation en mécanique

3/ Appliacion au dimensionnement des structures et à la dynamique des fluides

Learning objectives

Aborder, les concepts de base de la dynamique des milieux continus appliquée aux milieux solides et fluides

Overall organisation

CM, TD

Bibliography

- M. Amestoy, Introduction à la mécanique des milieux déformables, Ecole des Mines de Paris, 1995.
- A. Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, Springer, 2005.
- R.W. Ogden, Non-Linear Elastic Deformations, édition originale 1984, édition Dover, 1997.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Méthodes et Programmation Numériques Avancées (MPNA)	3	Semestre 1	18	12				

Méthodes et Programmation Numériques Avancées (MPNA)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases du calcul matriciel et de la programmation parallèle.

Programme/contents

- Méthodes itératives pour problème de grande taille
- Méthodes hybrides synchrones/asynchrones
- Méthodes numériques d'algèbre linéaire pour le traitement de grandes masses de données (méthodes spectrales, analyse en composante principale, etc.)

Learning objectives

Maîtrise des méthodes numériques modernes, leurs adaptations à de nouvelles architectures parallèles et distribuées ainsi que leurs développements et optimisations.

Overall organisation

CM, TD, mini-projet

Skills

Capacité à développer, adapter et optimiser des codes numériques aux architectures matérielles modernes (massivement parallèles).

Bibliography

- K. Hwang, Advanced Computer Architecture; Parallelism, Scalability, Programming, Mc Graw-Hill.
- Pilippe Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation - 5ème édition, Sciences Sup, Dunod, 2007.
- J. Dongarra et Al, Solving Linear Algebra Systems on Vector and Shared Memory Computer, SIAM
- G. Goloub and J. Ortega, Scientific Computing, an introduction with parallel computing, Academic Press.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/pr cla
Programmation avancée des architectures multicoeurs (PAAM)	3	Semestre 1	18	12	0			

■

Programmation avancée des architectures multicoeurs (PAAM)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Practical study : 0

Directed study: 12

Tutored project 0

Project : 0

Independant learning: 0

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Algorithmique de bases, programmation

Programme/contents

Les concepts théoriques et la mise en pratique de :

1/ Algorithmes sans verrou

2/ Mémoire transactionnelle

3/ Mémoire non volatile ou informatique de confiance

Learning objectives

Acquérir de solides compétences en programmation système et en programmation parallèle

Overall organisation

CM, TD/TP et mini-projet

Skills

Capacité à développer des programmes parallèles (bas niveau).

Bibliography

- The Art Of Multiprocessor Programming. M. Herlihy, N. Shavit. Elsevier (2008)
- Le noyau linux. D. P. Bovet, M. Casata, J. Cornavi Oreilly (2001)
- Garbage Collection: algorithms for automatic dynamic memory management. R. Jones, R. Lins. Wiley (1996).

Option B2

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Architecture et optimisation de codes pour microprocesseur haute performance (AOC)	3	Semestre 1	18	12				



Architecture et optimisation de codes pour microprocesseur haute performance (AOC)

ECTS : 3
 Semester: Semestre 1
 Detail
 Lecture: 18
 Directed study: 12
 Language(s) of instruction
 Français
 Remote teaching
 non
 Prerequisites

Connaissance en architecture des ordinateurs et en compilation. Programmation C et/ou Python

Programme/contents

- 1/ L’évolution des processeurs
- 2/ Les principaux niveaux de parallélisme
- 3/ Le fonctionnement détaillé des processeurs modernes
- 4/ L’optimisation des codes par exploitation de la localité spatiale et temporelle et des niveaux de parallélisme

Overall organisation

CM, TD/TP

Bibliography

Optimizing Supercompilers for Supercomputers, Michael Joseph Wolfe, MIT Press Cambridge

Type of assessment
 Evaluation Continue non Intégrale

[Introduction à la simulation moléculaire \(ISM\)](#)

3	Semestre 1	18	12
---	------------	----	----

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Introduction à la simulation moléculaire (ISM)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Les notions de bases de la simulation moléculaire

Programme/contents

- Notions de champs de force
- Résolution des équations du mouvement
- Exploration de surface d'énergie potentielle (méthodes avec et sans biais)
- Calculs de grandeurs thermodynamiques à l'équilibre et grandeurs temporelles
- Systèmes à l'état condensé
- Architecture d'un code de dynamique moléculaire

Learning objectives

Présenter les approches permettant de modéliser la nature à l'échelle moléculaire et de montrer l'interdépendance entre un modèle physique et sa traduction sous forme d'un code sur des architectures de calcul parallèle modernes

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Compilation Avancée (CoA)	3	Semestre 1	18	12
---	---	------------	----	----

Compilation Avancée (CoA)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- Programmation C++
- Architecture des ordinateurs et programmation système

Programme/contents

Site du cours: <https://compilation-course.github.io/>

Le cours est divisé en cinq thèmes principaux :

1. Introduction aux compilateurs
2. Analyse lexicale et syntaxique
3. Front-End
4. Représentation intermédiaire
5. Génération de code / Optimisations

Le cours est dispensé en mode inversé. Chaque semaine, un ensemble de vidéos sera mis à disposition pour être visionné en ligne. Vous devrez également répondre à un test à choix multiples afin de vérifier votre compréhension du contenu des vidéos.

Learning objectives

Apprendre à construire un compilateur

Overall organisation

CM, TD/TP

Special teaching arrangements

enseignement en mode inversé

Bibliography

- Appel, Andrew W. " Modern Compiler implementation in C". Cambridge University Press, 2004.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Paradigmes de programmation pour le Calcul Scientifique (PPCS)	3	Semestre 1	18	12				
■								

Paradigmes de programmation pour le Calcul Scientifique (PPCS)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Les bases de la programmation

Programme/contents

Les méthodes de développement incluant:

1/ la réutilisation de code,

2/ l'utilisation et la conception de bibliothèques, architectures logicielles et patrons de conception,

3/ la programmation par tâches, inversion de contrôle, etc.

Learning objectives

Développement de code scientifiques efficaces

Overall organisation

CM, TD/TP

Skills

Capacité à développer des codes scientifiques efficaces

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Calcul Quantique (CQ)	3	Semestre 1	18	12				

Calcul Quantique (CQ)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- Programmation en Python
- Algèbre linéaire

Programme/contents

1/ Notions de mécanique quantique

2/ La programmation quantique à base de qubits et de portes quantiques

3/ Les ordinateurs de recuit quantique et les simulateurs quantiques

Overall organisation

CM, TD/TP

Skills

- Capacité à comprendre les concepts clefs de l'informatique quantique (approches quantique digitale et quantique analogique)
- Capacité à écrire des programmes destinés à tourner sur des ordinateurs quantiques
- Capacité à comprendre le fonctionnement des algorithmes quantiques "classiques" (algorithmes de Shor et de Grover notamment)

Bibliography

Le livre d'Olivier Ezratty, dispo gratuitement sur le net ici :

<https://www.oezratty.net/wordpress/2025/understanding-quantum-technologies-2025/>

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning courses
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------	---------------------------

Stage	24	Semestre 2							
-----------------------	----	------------	--	--	--	--	--	--	--



Stage

ECTS : 24

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Teaching Location(s)

GIF SUR YVETTE

MONTIGNY LE BRETONNEUX

PALaiseau

Contact

- **Soraya Zertal**

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/calcul-haute-performance-simulation/m2-informatique-haute-performance-et-simulation-ihps>