

Share

Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

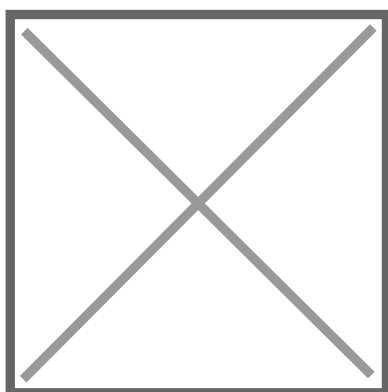
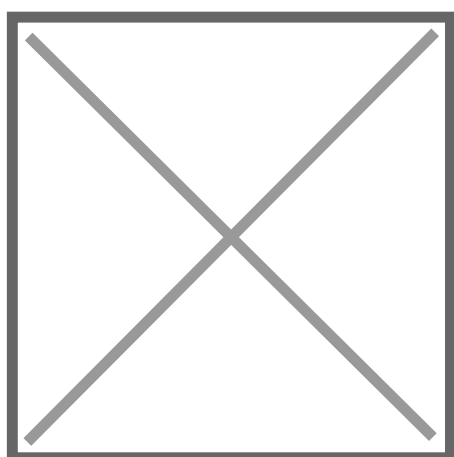
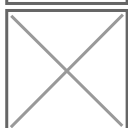
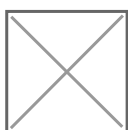
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M1 Calcul Haute Performance, Simulation



Master's degree

Specialisation Calcul haute performance, simulation

Language(s) of instruction

French

The M1 High Performance Computing, Simulation is a professional and research-oriented master's degree that aims to train high-level scientists capable of mastering two major technological developments: the use of high-performance computers and digital simulation.

It provides access to both M2 CHPS tracks: “High Performance Computing and Simulation” and “Modeling and Simulation with High Performance Computing.”

Teaching units

Semester 1

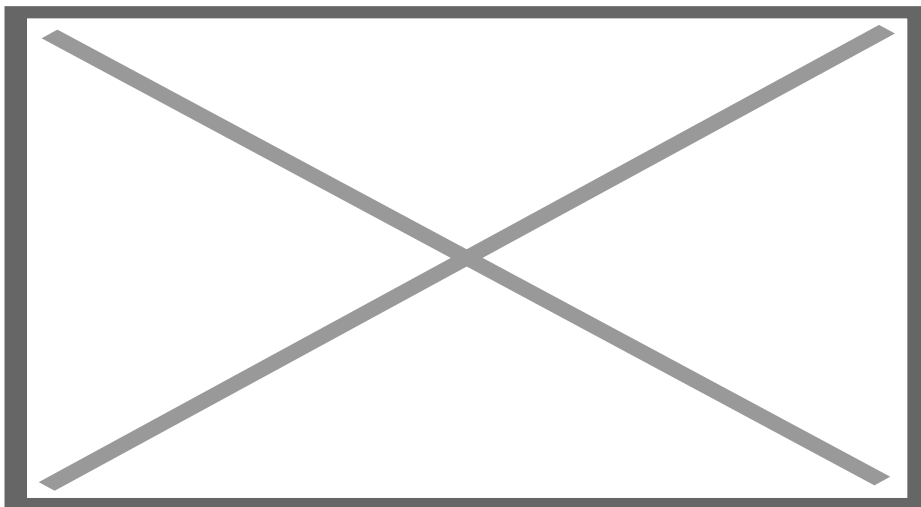
- Fundamentals of Mathematics for HPC (W. alby – Paris-Saclay / UVSQ)
- Software Engineering for HPC & AI (P. de Oliveira – Paris-Saclay / UVSQ)
- Parallel Architectures (W. Jalby – Paris-Saclay / UVSQ)
- Numerical Computing (T. Dufaud – Paris-Saclay / UVSQ)
- Object-Oriented Programming for Scientific Computing (S. Dechaisemartin – IFPEN)
- Internal Architecture of Operating Systems (M. Felsoci – Paris-Saclay / UVSQ)
- Numerical Programming Project
- Technical English

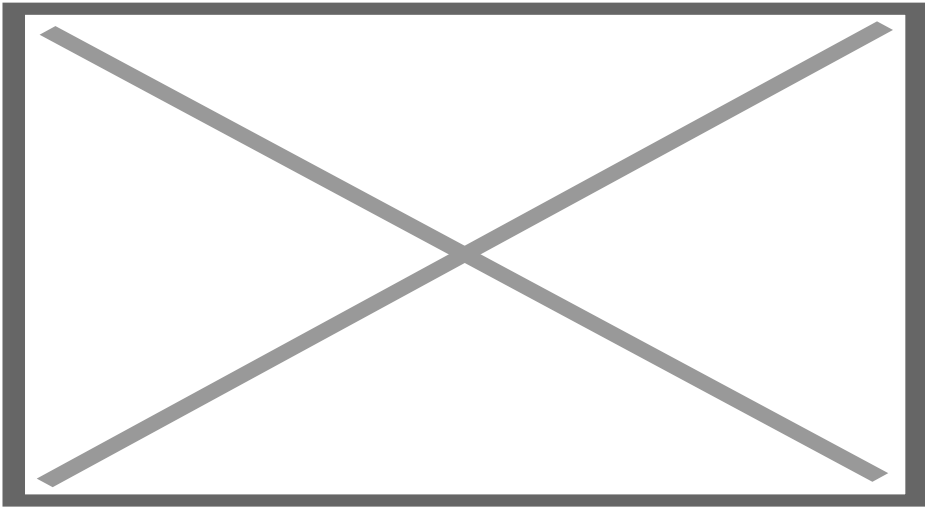
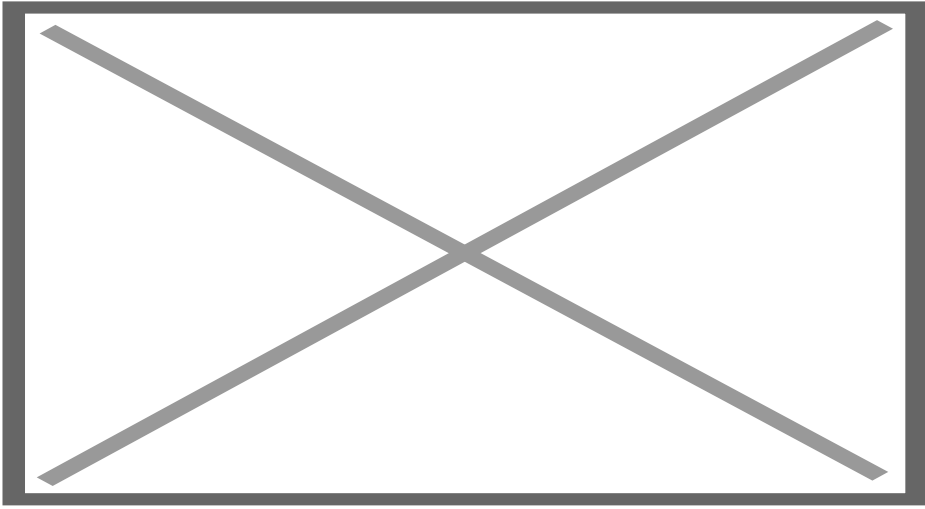
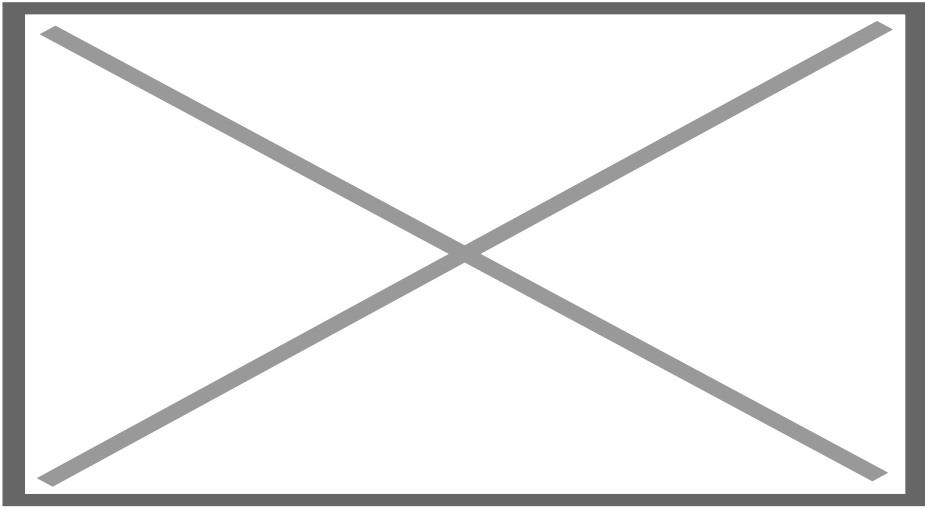
Semester 2

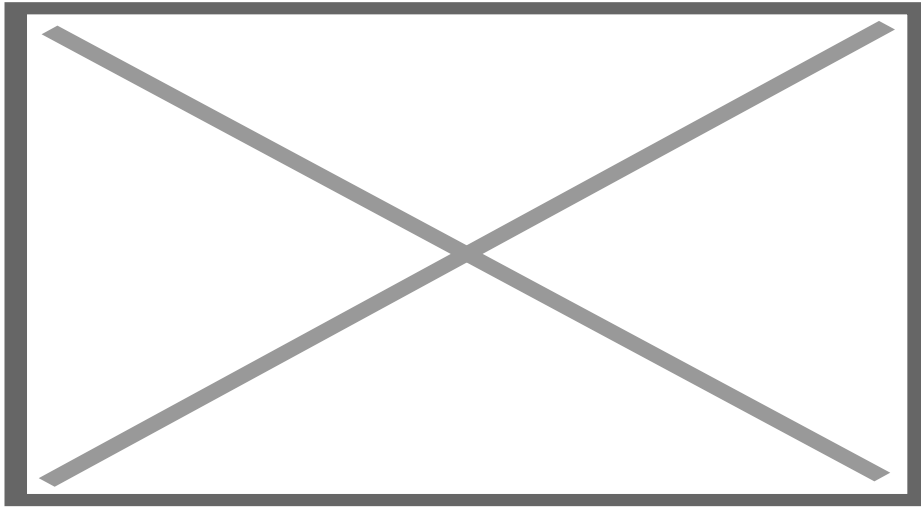
- Distributed Algorithms (G. Manoussakis – Paris-Saclay / UVSQ)
- Algorithms and Parallel Programming (M. Perache – CEA)
- Optimization and Operational Research (D. Sohier – Paris-Saclay / UVSQ)
- Scientific Visualization (J. Redford – Mewlab)
- Modeling Techniques (F. Hafid – ENS Paris-Saclay)
- Parallelization Optimization Techniques (H. Taboada – CEA)
- Parallel Machine Programming Project
- Technical English
- Free TU

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)







Information

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

Présentation

Skills

RNCP39279BC01 - Implement advanced and specialized uses of digital tools
RNCP39279BC02 - Mobilize and produce highly specialized knowledge
RNCP39279BC03 - Implement specialized communication for knowledge transfer
RNCP39279BC04 - Contribute to transformation in a professional context
RNCP39279BC05 - Model, formalize, and mathematically solve a problem
RNCP39279BC06 - Analyze, validate, and verify data using mathematical and digital tools
RNCP39279BC07 - Solve complex problems by applying concepts from computer science
RNCP39279BC08 - Solve problems by applying high-performance computing tools

Objectives

The Master's degree in High-Performance Computing and Simulation (CHPS) is a professional and research master's program designed to train high-level scientific professionals capable of mastering three major technological fields: high-performance computing, numerical simulation, and big data analytics. It offers two tracks: High-Performance Computing and Simulation (IHPS) and Modeling and Simulation for High-Performance Computing (MS-CHP). The Master's program is part of the national network of CHPS Master's programs (www.master-chps.fr) and is attached to the Université Paris-Saclay, ranked 1st European university (14th worldwide) in the Shanghai ranking.

Débouchés

Career prospects

Lecturer (after a PhD)

Research Engineer

Research & Development Engineer

Further Study Opportunities

2nd year Master's

Graduates then have the competencies expected in rapidly evolving sectors such as tech, finance, healthcare and energy.

Calendar

Start of programme (indicative date)

07/09/2026

End of programme (indicative date)

31/08/2027

Admission

Admission Route

Computer Science

Mathematics

Physics

Capacity

Available Places

35

Target Audience and Entry Requirements

This master's program is aimed at students with a degree equivalent to a bachelor's in computer science, mathematics, physics, or mechanics.

Période(s) de candidature

Inception Platform

From 15/01/2026 to 16/03/2026

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.

Additional supporting documents

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

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

Document ou lien décrivant les unités d'enseignement suivies dans la formation d'origine.

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

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.

Programme

Tronc Commun

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

Fondements mathématiques pour le HPC	2	Semestre 1	9	9
--	---	---------------	---	---



Fondements mathématiques pour le HPC

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Rappels d'analyse (série, intégrale)
- Rappels d'algèbre linéaire (opérations matricielles, décomposition en valeurs propres)

Learning objectives

Maîtriser les outils et techniques de base en mathématiques nécessaires à la formation au calcul haute performance

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Calcul numérique	5	Semestre 1	15	27
--------------------------------------	---	---------------	----	----



Calcul numérique

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Directed study: 27

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Précision numérique (représentation des nombres, calculs d'erreurs)
- Opérations matricielles en algèbre creuse
- Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires
- Méthodes itératives pour la résolution de systèmes linéaires
- Calcul de valeur propre
- Interpolation et approximation polynomiale
- Intégration numérique

Learning objectives

Maîtriser les bases du calcul numérique en abordant en détail les problèmes de mise en œuvre informatique

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Projet de](#)

[Programmation](#) 4

[Numérique](#)

Semestre

1



Projet de Programmation Numérique

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Tutored project 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

L'objectif est d'implémenter un ou plusieurs algorithmes mis en œuvre pour la modélisation d'un phénomène (reconnaissance de visage, recherche du plus court chemin, écoulement d'un fluide, etc...). Une importance particulière sera donnée à l'étude théorique et pratique de la complexité des algorithmes implémentés ainsi qu'à la compréhension du phénomène modélisé.

Learning objectives

Mettre en pratique les principales notions acquises au premier semestre notamment en cours de calcul numérique et Techniques de modélisation, et réaliser un projet en équipe.

Overall organisation

Les étudiants travaillent en groupe d'effectif réduit.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Programmation](#)

[Objet pour le](#)

[calcul](#)

[scientifique](#)

5

Semestre

1

15

27



Programmation Objet pour le calcul scientifique

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Directed study: 27

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Notions de types abstraits
- Principes de la programmation objet (objets, classes etc ...)
- Relations, héritage, classes abstraites
- Types abstraits, polymorphisme
- Présentation/étude de C++
- Comparaison de C++ et de Java
- Introduction aux principales bibliothèques de calcul scientifique

Learning objectives

Maîtriser la programmation objet et savoir l'appliquer au calcul intensif. (langage de référence : C++)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Génie logiciel](#)

[pour le calcul](#)

[HPC/IA](#)

4

Semestre
1

15

24



Génie logiciel pour le calcul HPC/IA

ECTS : 4

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Directed study: 24

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Ce cours offre aux étudiants de M1 CHPS une formation à l'ingénierie logicielle appliquée aux domaines du calcul haute performance et de l'intelligence artificielle. Il couvre les bases : introduction aux architectures HPC, programmation en C, usage des outils de construction et de test, gestion mémoire et écriture de code performant, jusqu'à des travaux dirigés sur le profilage, l'expérimentation, l'optimisation des performances et la création d'un moteur d'inférence de réseau de neurones à partir de zéro. L'impact environnemental du calcul intensif est abordé : consommation énergétique des supercalculateurs, et méthodes pour mesurer et réduire cette empreinte.

Learning objectives

Maîtriser les outils et techniques de base en informatique, pour le développement de logiciel pour le HPC et l'IA

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Architecture	5	Semestre	15	27
Parallèle		1		



Architecture Parallèle

ECTS : 5

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Directed study: 27

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Taxonomie des architectures parallèles
- Architectures SIMD/vectorielle
- Architectures mémoire partagée/ mémoire distribuée
- Réseaux d'interconnexion
- Cohérence des caches
- OS et runtime pour machines parallèles

Learning objectives

Assurer une bonne connaissance des architectures parallèles (organisation, fonctionnement) et de leurs composants clés.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Anglais	2	Semestre	15
Technique 1		1	



Anglais Technique 1

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Directed study: 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Learning objectives

Maîtrise de l'anglais scientifique et technique

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Architecture Interne des Systèmes d'exploitation

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Ordonnancement parallèle et temps réel
- Processus, Threads, concurrence et synchronisation
- Organisation de la mémoire
- Systèmes de fichier et Entrées/Sorties
- Virtualisation

Learning objectives

Maîtriser les principaux mécanismes internes des systèmes d'exploitation et leur application au calcul haute performance

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Tronc Commun

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Optimisation et Recherche Opérationnelle	3	Semestre 2	12	15				

Optimisation et Recherche Opérationnelle

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Graphes et optimisation
- Programmation linéaire (simplexe, dual)
- Programmation linéaire en nombre entiers (modélisation, approximation heuristiques, branch and bound)
- Processus de décision de Markov : modélisation et algorithmes de résolution
- Recherche opérationnelle en-ligne : modélisation et algorithmes de résolution
- Introduction aux méthodes méta-heuristiques

Learning objectives

Acquisition de méthodes fondamentales en optimisation et notamment en recherche opérationnelle

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Anglais](#)

[Technique 2](#)

2

Semestre

2

15

Anglais Technique 2

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Directed study: 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Learning objectives

Maîtrise de l'anglais scientifique et technique

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Techniques de Modélisation	3	Semestre 2	12	18
--	---	------------	----	----

Techniques de Modélisation

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Principe de la modélisation : Physique, Mathématiques, Informatique
- Méthodes de discrétisation : Différences finies, Éléments finis, Volumes finis, Méthodes spectrales

Learning objectives

Comprendre les techniques des principales méthodes de modélisation

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Visualisation scientifique	3	Semestre 2	9	9
--	---	------------	---	---

Visualisation scientifique

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 9

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Les données : exemples, maillage
- Visualisation de données surfaciques
- Visualisation de données volumiques
- Visualisation en dynamique des fluides

Learning objectives

Maîtriser les principales techniques de représentation, de modélisation et de visualisation de grands ensembles de données tridimensionnelles (structurées ou non)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Techniques](#)

[d'optimisation](#)

[de la](#)

[parallélisation](#)

3

Semestre

2

12

15

Techniques d'optimisation de la parallélisation

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Modèles simples d'architecture parallèle
- Méthodologie de mesures de performances : profilage, Astex
- Principaux goulots d'étranglement, overhead de communication, overhead de synchronisation, équilibrage de charge, saturation réseaux : analyse quantitative et qualitative
- Outils de debugging parallèle; DDT, Marmot, Thread Checker
- Utilisation de flags de compilation, de pragmas, CAPS Explorer
- Utilisation d'outils d'analyse de performance : Tau, Kojak, Vampir, PTU

Learning objectives

Maîtriser les principaux problèmes (pertes de performance) liés à la parallélisation : savoir les identifier et y remédier

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Projet de](#)

[Programmation](#)

[sur machine](#)

[parallèle](#)

4

Semestre

2

Projet de Programmation sur machine parallèle

ECTS : 4

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Proposer une parallélisation des algorithmes numériques étudiés au semestre 1.
- Programmer sur une machine parallèle.
- Étudier les performances.

Learning objectives

Mettre en œuvre les connaissances acquises dans le domaine du parallélisme

Overall organisation

Les étudiants travaillent en groupe d'effectif réduit.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Algorithmique](#)

et	5	Semestre	15	27
Programmation		2		
Parallèle				

Algorithmique et Programmation Parallèle

ECTS : 5

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 15

Directed study: 27

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Du calcul séquentiel au calcul parallèle / distribué à grande échelle
- Principaux noyaux d'applications (Benchmarks de base)
- Principaux modèles de programmation et d'exécution (calcul vectoriel, calcul data-parallèle, calcul parallèle à gros grain)
- Principaux langages / bibliothèques (MPI/OpenMP, pthread)
- Introduction aux principales bibliothèques du calcul scientifique parallèle

Learning objectives

Maîtriser la programmation d'une architecture parallèle et les techniques classiques de parallélisation d'algorithmes numériques

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Algorithmique	4	Semestre	12	18
Distribuée		2		

Algorithmique Distribuée

ECTS : 4

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

- Paradigmes de l'informatique distribuée. Modèles. Ordre causal
- Exclusion Mutuelle, Election, Structuration, Routage
- Tolérance aux pannes dans les systèmes distribués
- Solutions adaptatives, outils et techniques
- Algorithmique distribuée probabiliste

Learning objectives

Présentation des problèmes fondamentaux en algorithmique distribuée et de leurs solutions

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[UE libre S2](#) 3 Semestre
2

UE libre S2

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

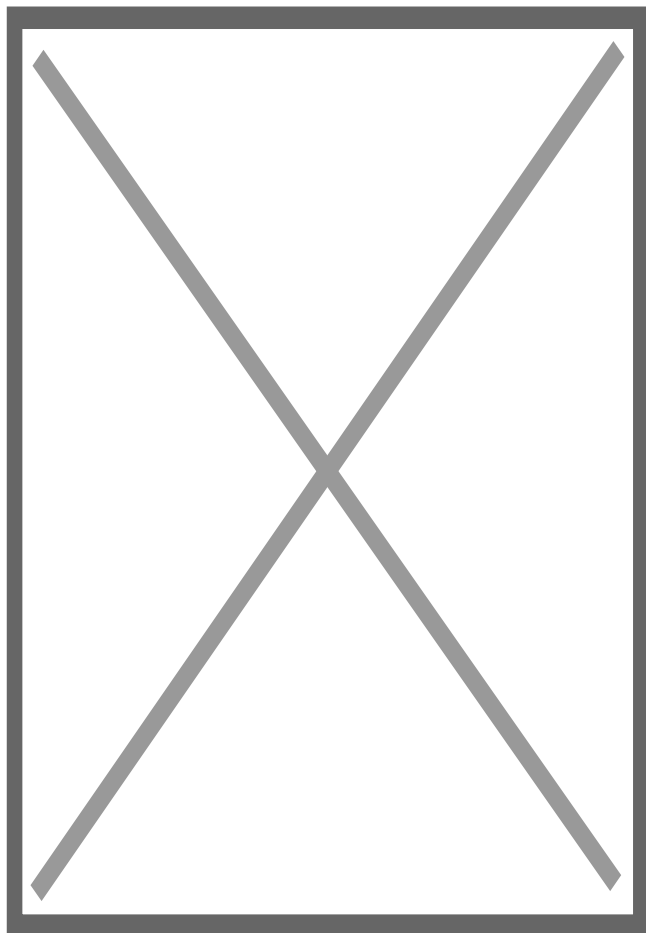
Evaluation Terminale

Teaching Location(s)

GUYANCOURT

Training campus

Javascript est requis pour visualiser cette carte.



Saint-Quentin-en-Yvelines

Saint-Quentin-en-Yvelines

Bus 5103, 5150, 5198, 7807

RER C Saint-Quentin-en-Yvelines

[Voir](#)

Student restaurant (CROUS)

Student residence

Library

Contact

- **Thomas DUFAUD**
- **Pablo DE OLIVEIRA CASTRO**

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/calcul-haute-performance-simulation/m1-calcul-haute-performance-simulation>