

Partager



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

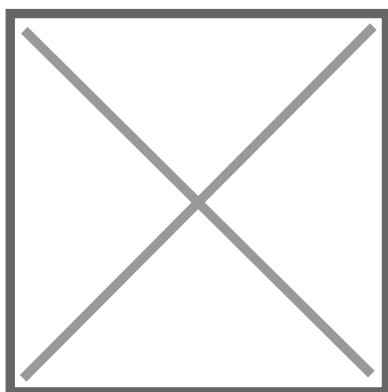
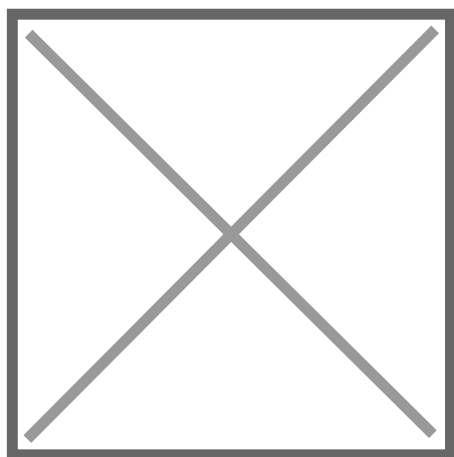
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Ajouter au comparateur

M2 Informatique Haute Performance et Simulation (IHPS)



Master

Mention Calcul Haute Performance, Simulation

Régime(s) d'inscription

Formation initiale

Langue(s) d'enseignement

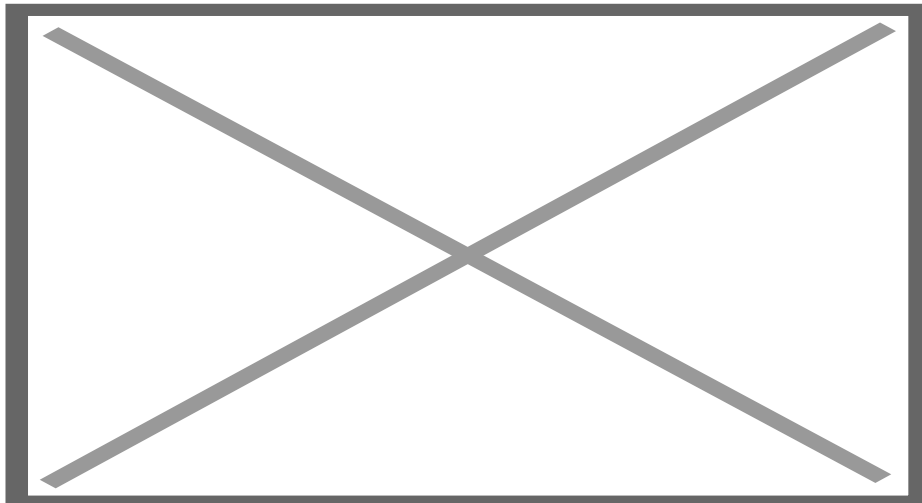
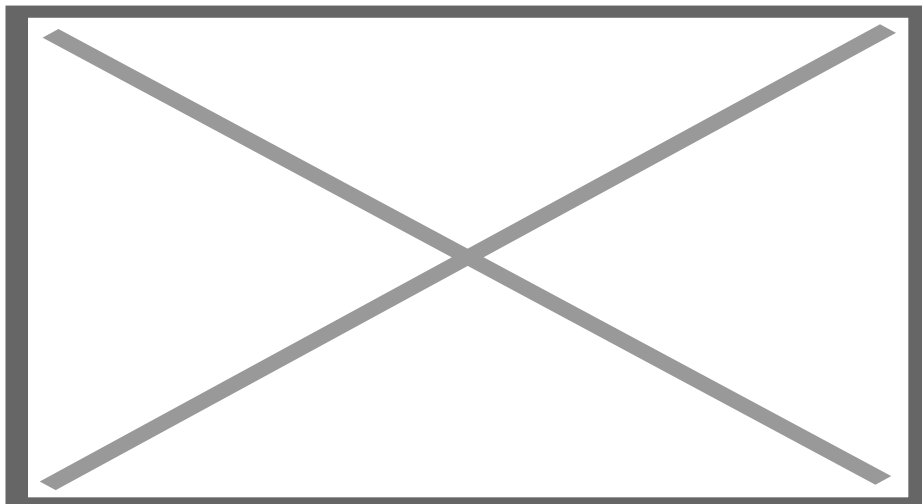
Français

Le M2 Informatique pour le Calcul Haute Performance, vise à former des cadres supérieurs capables de tirer parti des évolutions majeures du HPC aussi bien dans les milieux industriels ou de la recherche académique. La formation combine les mathématiques et l'Informatique avec une ouverture sur divers domaines applicatifs : Mécanique, finance, médecine/pharmacie, ..etc.

La formation se compose d'un semestre pédagogique et d'un semestre pratique (Stage). Le semestre pédagogique se compose lui même d'un tronc commun en HPC, suivi d'un parcours orienté Informatique pour le Calcul Haute Performance.

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Je candidate](#)





■ ■

Informations

- [Présentation](#)
- [Admission](#)
- [Programme](#)

Présentation

Compétences

Exploiter efficacement des architectures haute performance.

Objectifs pédagogiques de la formation

L'informatique haute performance s'est très largement répandue en raison d'une part des avancées des circuits intégrés et d'autre part des techniques de modélisation qui lui ont ouvert un champ très large d'applications.

Plus récemment, les progrès en Intelligence Artificielle ont permis le développement de nouvelles techniques High Performance Data Analytics associant étroitement IA et le HPC. Enfin, les véhicules autonomes et plus généralement tous les systèmes embarqués renouvellent l'intérêt pour l'optimisation des performances au sein des systèmes critiques. L'objet de ce parcours est de fournir des experts dans la conception et l'utilisation des technologies HPC aux différents niveaux : matériel, logiciel et système.

Débouchés

Professionnels

Ingénieur

Doctorant

Ingénieur système

Ingénieur technique

Analyste performance

Ingénieur simulation

Ingénieur chercheur

Poursuite d'études

Consultant·e

Doctorat

Ingénierie études, recherche et développement

Ingénieur

Les étudiants titulaires d'un M2 ont la possibilité de poursuivre dans la recherche en doctorat

Agenda

Début de la formation (date indicative)

15/09/2025

Admission

Voie d'accès

Informatique

Mathématiques

Physique

Physique, chimie
Mécanique
Sciences et technologies
Sciences pour l'ingénieur

Capacité d'accueil

Places

35

Public visé et prérequis

Le M2 vise tout d'abord à accueillir des étudiants provenant du M1 CHPS. Il est également ouvert aux profils provenant aussi bien des M1 scientifiques, que d'écoles d'ingénieurs ayant acquis des compétences similaires à celles des étudiants provenant du M1 CHPS : Informatique du parallélisme (architecture, algorithmique et programmation parallèle, ..), Mathématiques appliquées (algèbre linéaire, analyse, base de méthodes numériques,..)

Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 15/05/2026 au 15/07/2026

Pièces justificatives

Obligatoires

Copie pièce d'identité.

Lettre de motivation.

Tous les relevés de notes des années/semestres validés depuis le BAC à la date de la candidature.

Curriculum Vitae.

Descriptif détaillé et volume horaire des enseignements suivis depuis le début du cursus universitaire.

Facultatives

Attestation de français (obligatoire pour les non francophones).

Dossier VAPP (obligatoire pour toutes les personnes demandant une validation des acquis pour accéder à la formation) <https://www.universite-paris-saclay.fr/formation/formation-continue/validation-des-acquis-de-lexperience>.

Fiche de choix de M2 (obligatoire pour les candidats inscrits en M1 à l'Université Paris-Saclay) à télécharger sur <https://urlz.fr/i3Lo>.

Document justificatif des candidats exilés ayant un statut de réfugié, protection subsidiaire ou protection temporaire en France ou à l'étranger (facultatif mais recommandé, un seul document à fournir) :

- Carte de séjour mention réfugié du pays du premier asile
- OU récépissé mention réfugié du pays du premier asile
- OU document du Haut Commissariat des Nations unies pour les réfugiés reconnaissant le statut de réfugié
- OU récépissé mention réfugié délivré en France
- OU carte de séjour avec mention réfugié délivré en France
- OU document faisant état du statut de bénéficiaire de la protection subsidiaire en France ou à l'étranger.

Programme

Tronc Commun HPCS

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Anglais Technique</u>	2	Semestre 1		21							



Anglais Technique

ECTS : 2

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Travaux dirigés : 21

Langue d'enseignement

Anglais

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les bases en Anglais

Objectifs d'apprentissage

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

TD

Compétences

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

[Séminaire HPC](#)

1

Semestre

1

6



Séminaire HPC

ECTS : 1

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 6

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Objectifs d'apprentissage

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

Compétences

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

Nature de l'évaluation

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

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les bases de la programmation parallèle

Programme / plan / contenus

1/ Présentation des GPU

2/ Les modèles de programmation associés

3/ Langages de programmation : CUDA, OpenMP, OpenACC

Objectifs d'apprentissage

Apprentissage des bases de la programmation des GPUs

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD, mini-projet

Compétences

Capacité à développer des programmes en utilisant des GPUs.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

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

Données/Apprentissage (DA)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

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

Objectifs d'apprentissage

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP et DM

Bibliographie

- 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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

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

Evaluation de Performances (EDP)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux pratiques : 0

Travaux dirigés : 12

Projet tutoré 0

Projet : 0

Apprentissage autonome : 0

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Concepts de base en architecture des ordinateurs.

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

Programme / plan / contenus

1/ Introduction

2/ Les charges de travail (caractérisation & génération)

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

Objectifs d'apprentissage

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD et TP.

Compétences

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

Bibliographie

- 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 Press

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Introduction à la Mécanique des Milieux continus (IMMC)	3	Semestre 1	18	12							
■											

Introduction à la Mécanique des Milieux continus (IMMC)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Calcul intégral, calcul tensoriel

Programme / plan / contenus

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

Objectifs d'apprentissage

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD

Bibliographie

- 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.

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Méthodes et Programmation Numériques Avancées (MPNA)	3	Semestre 1	18	12							



Méthodes et Programmation Numériques Avancées (MPNA)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Bases du calcul matriciel et de la programmation parallèle.

Programme / plan / contenus

- 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.)

Objectifs d'apprentissage

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD, mini-projet

Compétences

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

Bibliographie

- 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.

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
<u>Programmation avancée des architectures multicoeurs (PAAM)</u>	3	Semestre 1	18	12	0					0	



Programmation avancée des architectures multicoeurs (PAAM)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux pratiques : 0

Travaux dirigés : 12

Projet tutoré 0

Projet : 0

Apprentissage autonome : 0

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Algorithmique de bases, programmation

Programme / plan / contenus

Les concepts théoriques et la mise en pratique de :

1/ Algorithmes sans verrou

2/ Mémoire transactionnelle

3/ Mémoire non volatile ou informatique de confiance

Objectifs d'apprentissage

Acquérir de solides compétences en programmation système et en programmation parallèle

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP et mini-projet

Compétences

Capacité à développer des programmes parallèles (bas niveau).

Bibliographie

- 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).

Nature de l'évaluation

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
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

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

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

Programme / plan / contenus

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP

Bibliographie

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Introduction à la simulation moléculaire (ISM)	3	Semestre 1	18	12							
--	---	------------	----	----	--	--	--	--	--	--	--

Introduction à la simulation moléculaire (ISM)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les notions de bases de la simulation moléculaire

Programme / plan / contenus

- 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

Objectifs d'apprentissage

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

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

Compilation Avancée (CoA)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

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

Programme / plan / contenus

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.

Objectifs d'apprentissage

Apprendre à construire un compilateur

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP

Modalités pédagogiques particulières

enseignement en mode inversé

Bibliographie

- Appel, Andrew W. " Modern Compiler implementation in C". Cambridge University Press, 2004.
- Ullman, Jeffrey D., and Alfred V. Aho. "Principles of compiler design." Addison Wesley (1977).

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours- TD	Cours- TP	TD- TP	A distance	Projet	Tutorat
Paradigmes de programmation pour le Calcul Scientifique (PPCS)	3	Semestre 1	18	12							

Paradigmes de programmation pour le Calcul Scientifique (PPCS)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

Les bases de la programmation

Programme / plan / contenus

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.

Objectifs d'apprentissage

Développement de code scientifiques efficaces

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP

Compétences

Capacité à développer des codes scientifiques efficaces

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Calcul Quantique (CQ)	3	Semestre 1	18	12
---------------------------------------	---	------------	----	----

Calcul Quantique (CQ)

ECTS : 3

Semestre calendaire : Semestre 1

Détail du volume horaire

Cours magistraux : 18

Travaux dirigés : 12

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Prérequis

- Programmation en Python
- Algèbre linéaire

Programme / plan / contenus

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

Organisation générale et modalités pédagogiques

CM, TD/TP

Compétences

- 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)

Bibliographie

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

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

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Stage

Matières ECTS Semestre Cours TD TP Cours-TD Cours-TP TD-TP A distance Projet Tutorat

Stage 24 Semestre 2



Stage

ECTS : 24

Semestre calendaire : Semestre 2

Détail du volume horaire

Projet tutoré 3

Langue d'enseignement

Français

Enseignement à distance

non

Nature de l'évaluation

Evaluation Continue non Intégrale

Lieu(x) d'enseignement

GIF SUR YVETTE

MONTIGNY LE BRETONNEUX

PALAISEAU

Contact(s)

-

Soraya Zertal

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