Université Paris-Saclay

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

Distributed and Parallel Computing (M2 DiPaC)

Master
Mention Informatique
Régime(s) d'inscription
Formation initiale
Langue(s) d'enseignement
Anglais

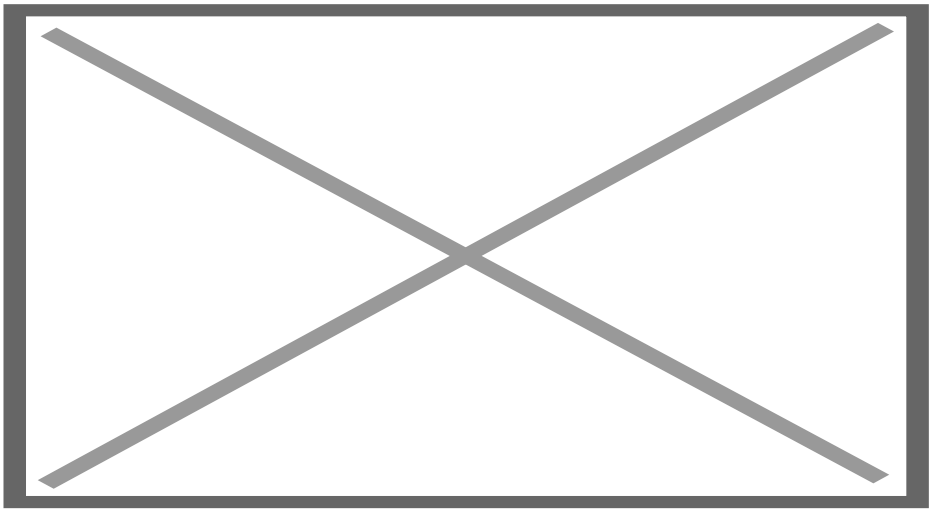
Le master **M2 DiPaC** se concentre sur des thématiques avancées en **calcul haute performance (HPC)** et en **algorithmique répartie** sur systèmes distribués à grande échelle. Les étudiants apprennent à concevoir des solutions rapides, évolutives et robustes pour répondre aux besoins de calcul intensif d'applications en **IA**, en **analyse de données massives**, ainsi qu'en **calcul scientifique** et **quantique**. Le programme prépare à des carrières en **ingénierie et Ramp;D** ou **doctorat** en HPC ou systèmes distribués.

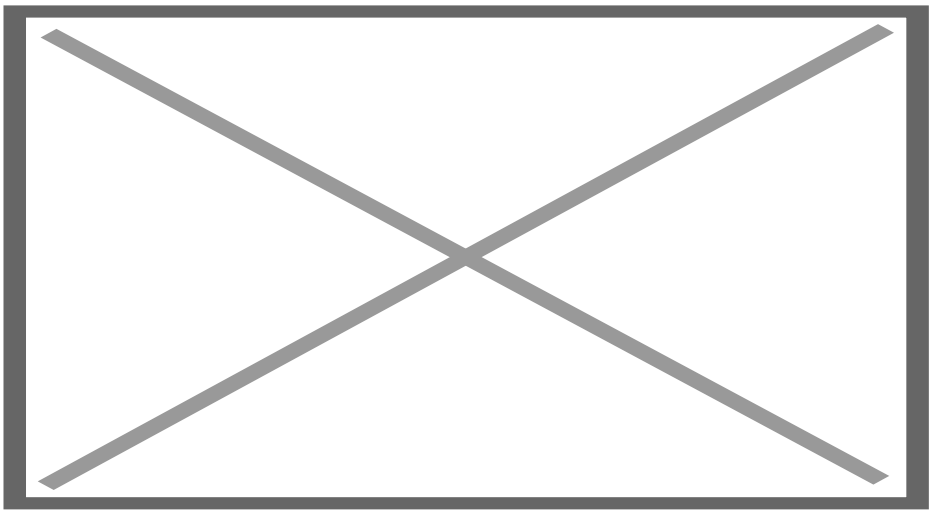
Le cursus comprend **sept cours fondamantaux** en **calcul haute performance, parallèle et distribué**. **Deux cours au choix**permettent de **se spécialiser** soit en **IA et analyse de données massives à haute performance (HPDA)**, soit en **calcul hybride HPC / quantique (HQI)**. Un **cours de soft-skill** du catalogue de l'université renforce les aptitudes professionnelles utiles tout au long de la carrière. Un **stage obligatoire de 6 mois** sur les thèmes du M2 DiPaC complète le programme.

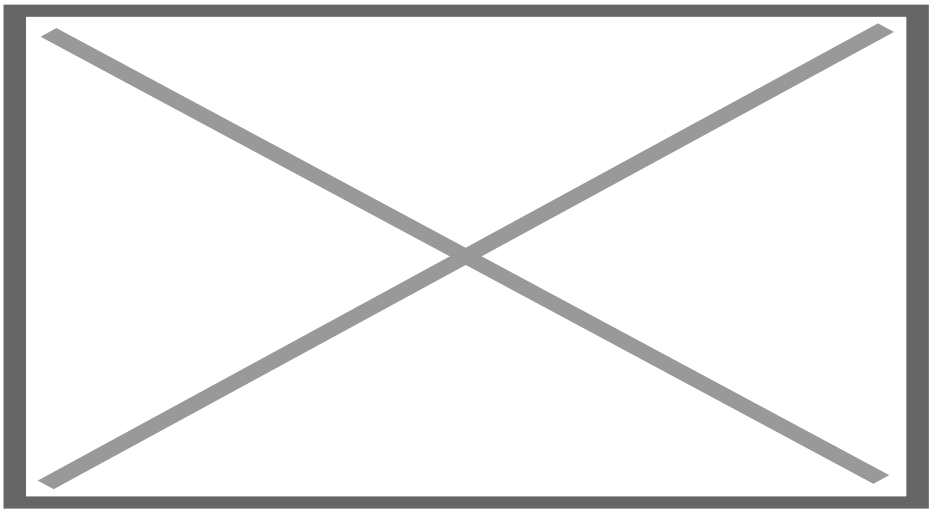
La **langue officielle** du programme est l'**anglais** ; tous les cours sont dispensés en anglais. La plupart de nos enseignants maîtrisent également le **français** ; des interactions en français sont donc possibles dans les cours et les évaluations (devoirs, examens, etc.).

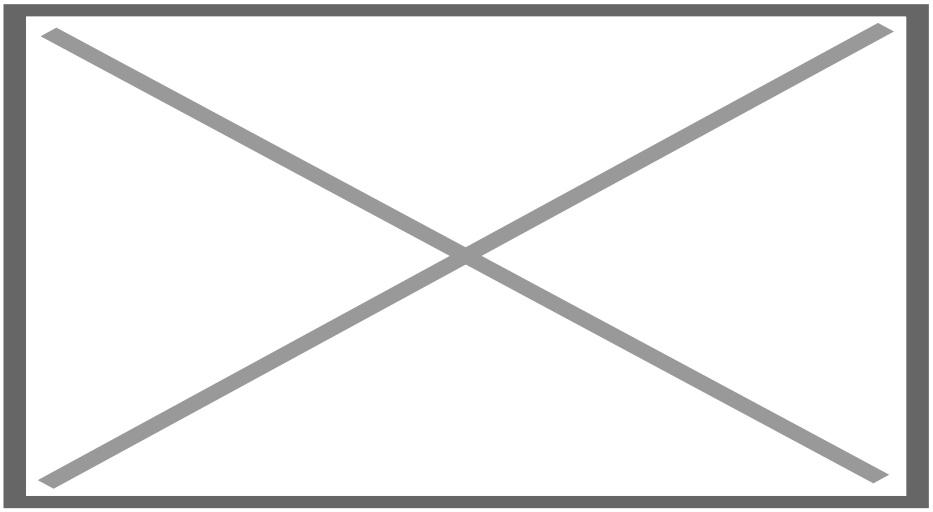
Le programme est étroitement intégré à l'écosystème Paris-Saclay de laboratoires de recherche et de partenaires industriels.

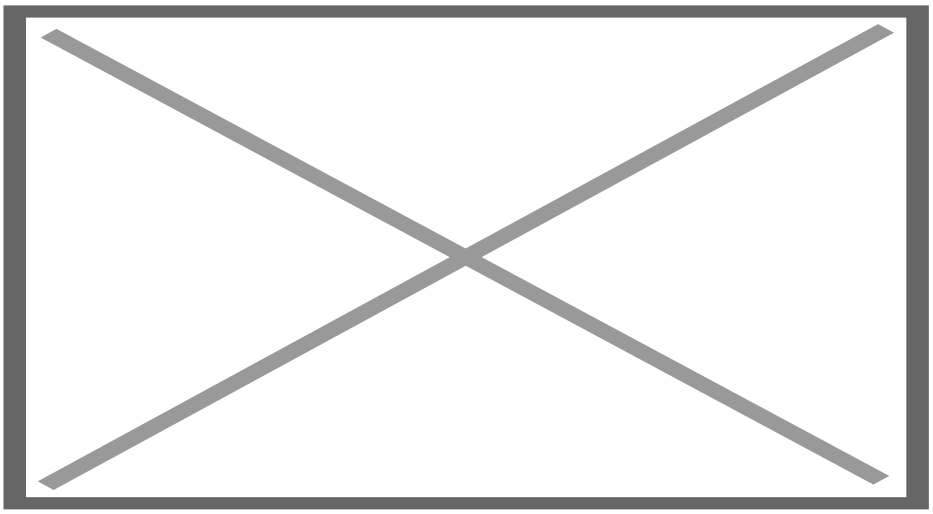
Télécharger la fiche détaillée
Je candidate











Informations

- Présentation
- Admission
- Programme

Présentation

Compétences

Les étudiants du M2 DiPaC acquerront des compétences en :

- Modèles de programmation parallèle et ingénierie de la performance sur CPU/GPU et clusters/supercalculateurs distribués.
- Conception et analyse d’algorithmes distribués avec garanties théoriques.
- Compétences en analyse de données à l’échelle et en IA : entraînement , inférence, analyse de données distribuée à grande échelle.
- Simulation hybride HPC+quantique via des techniques exactes et d’approximation.
- Planification et équilibrage de charge des travaux parallèles sur clusters et clouds.

- Profilage de code, traçage, diagnostic des goulots d’étranglement, techniques d’optimisation des performances.
- Ingénierie logicielle pour le HPC : C++ moderne, tests, CI, reproductibilité.
- Gestion de versions avec Git et documentation rigoureuse.
- Communication technique et cadrage de projet dans les contextes recherche et industrie.
- Pratiques de calcul responsables, fiables et durables.

Objectifs pédagogiques de la formation

Les systèmes informatiques évoluent vers une plus grande efficacité et des fonctionnalités plus riches au croisement de trois grands domaines scientifiques interconnectés :

- **Les systèmes distribués** assurent la connectivité et un fonctionnement fiable à l’échelle d’Internet, des clouds, des grappes et des capteurs, en s’attaquant à des problèmes difficiles de synchronisation, de sécurité, de concurrence et de robustesse.
- **Le calcul parallèle à haute performance (HPC)** traite des charges intensives en science et en IA en exploitant des supercalculateurs avec une ingénierie de performance rigoureuse.
- **Le calcul quantique** fournit des algorithmes et du matériel exploitant le parallélisme quantique pour atteindre des gains inaccessibles aux paradigmes classiques.

En s’appuyant sur les fondations posées par le **M1 DiPaQ** en HPC, systèmes distribués et calcul quantique, le **M2 DiPaC** se spécialise dans des **sujets avancés** en **HPC** et en **algorithmes distribués** pour les **systèmes à grande échelle**. Les étudiants apprennent à concevoir des solutions **rapides**, **évolutives** et **robustes** pour des applications en IA, en analyse de données massives, en simulations scientifiques et en l’informatique quantique. Les étudiants peuvent se spécialiser soit en **high performance data analysis (HPDA**), soit en **hybrid HPC/quantum computing (HQI)** via des cours au choix.

Objectifs de connaissances :

- Modèles de programmation parallèle et ingénierie de la performance sur supercalculateurs et accélérateurs modernes.
- Algorithmes et systèmes distribués à grande échelle : réplication, consensus, cohérence, agents mobiles et algorithmes inspirés de la nature, avec garanties de robustesse et de performance.
- Algorithmes et applications de big data, d'apprentissage automatique et d'IA avec des défis de calcul massifs.
- Algorithmes et simulation quantiques utilisant une approache classique/HPC et quantique (HQI)

Objectifs de compétences :

- Concevoir des algorithmes et logiciels parallèles et distribués de haute qualité atteignant des objectifs de latence, de débit et de performance sur les architectures HPC visées.
- Développer et analyser des algorithmes évolutifs et robustes avec garanties de passage à l’échelle, de consensus, de terminaison et de tolérance aux pannes.
- Optimiser le code HPC sur toute la pile : complexité, localité mémoire, vectorisation, usage des accélérateurs, communications, entrée/sortie et réseaux.

Ressources et mise en pratique :

- Accès aux machines universitaires et aux supercalculateurs partenaires pour TP, projets, développement et optimisation de code.

- Utilisation de chaînes d’outils et bibliothèques open source largement adoptées par la communauté HPC.
- Acquisition de pratiques modernes d’ingénierie logicielle HPC: C++ avancé, EDI, gestion de versions (git), documentation et intégration continue.

Débouchés

Professionnels

Après Master + Doctorat : chercheur ou enseignant-chercheur
Ingenieur R&D
ingénieur maintenance
Sous réserve de réussite au concours de la fonction publique, les diplômés pourront accéder à des postes d'ingénieur d’étude ou chercheur au sein d’un organisme national de recherche
enseignant.e-chercheur.se (après un doctorat)
Ingénieur de recherche
data scientist
ingénieur développement
ingénieur support technique
After Master and PhD : reseacher or assistant professor or professor

Poursuite d’études

ngénierie études, recherche et développement
Data Scientist, Data Analyst, Ingénieur·e en Machine Learning dans des secteurs innovants (tech, finance, santé, énergie, etc.) ;
PhD

Agenda

Début de la formation (date indicative)
04/09/2026
Fin de la formation (date indicative)
30/09/2027

Admission

Voie d’accès

Informatique

Capacité d’accueil

Places

20

Public visé et prérequis

- **Public.** Le M2 DiPaC est la suite naturelle du M1 DiPaQ pour les étudiants souhaitant se spécialiser en calcul haute performance (HPC) avancé, calcul parallèle et informatique distribuée.
- **Prérequis.** Solide formation en informatique avec des bases en programmation parallèle et en systèmes distribués. De solides compétences en mathématiques (notamment en algèbre linéaire) et en programmation sont attendues.
- **Admissions depuis des parcours apparentés.** Des étudiants d’excellence issus de masters connexes peuvent être admis s’ils possèdent déjà des fondamentaux en calcul parallèle et distribué. Le cas échéant, ils peuvent suivre certaines UE du M1 DiPaQ en option pour rattraper les bases.
- **Voie double cursus.** Nous admettons régulièrement des étudiants ingénieurs d’excellence achevant leur quatrième année (équivalent M1) dans des écoles de Paris-Saclay (CentraleSupélec, Polytech Paris-Saclay, ENSTA Paris) en double cursus afin d’effectuer leur cinquième année d’études à l’école en parallèle du M2 DiPaC. Un aménagement pédagogique dédié entre les programmes permet de suivre des cours dans les deux formations, avec des dispenses possibles sous réserve de l’accord des responsables du master. Si vous envisagez de candidater, contactez au préalable le coordinateur du M2 DiPaC et votre responsable de l’année à l’école.
- **Positionnement par rapport au M2 QMI.** Bien que le M2 DiPaC propose des cours optionnels en calcul quantique alignées avec les workflows classiques/HPC, les candidats souhaitant se consacrer exclusivement à l’information quantique avancée sont encouragés à candidater au programme partenaire M2 QMI.

Un nombre limité de bourses (Eiffel, IDEX, Quantum Saclay) sont disponibles pour des candidats exceptionnels.

Période(s) de candidature

Plateforme Inception

Du 15/04/2026 au 30/05/2026

Pièces justificatives

Obligatoires

Lettre de motivation.

Lettre détaillant la motivation et les raisons pour vouloir étudier l'informatique parallèle et distribuée dans le programme de master M2 DiPaC, en rapport avec des études et des expériences précédentes ainsi que des plans de carrière futurs.

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

Tous les relevés de notes depuis le BAC.

Curriculum Vitae.

CV détaillant toutes les études antérieures, les stages, les formations suivies, les expériences professionnelles (si pertinent), les distinctions/récompenses ainsi que les intérêts et activités personnelles.

Facultatives

Copie diplômes.

Lettre de recommandation ou évaluation de stage.

Pièce libre.

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.

nécessaire uniquement si vous avez officiellement validé votre expérience professionnelle antérieure pour être considérée comme équivalente à un diplôme universitaire

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

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet	Tutorat
[M2 DiPaC] Programmation GPU	3	Semester 1	10.5		10.5						
Charger le détail											
[M2 DiPaC] Programmation à base du parallélisme de donnée en C++	3	Semester 2	10.5		10.5						

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet	Tutorat
Charger le détail [M2 DiPaC] Algorithmes d’agents mobiles	3	Semester 1	10.5	10.5							
Charger le détail [M2 DiPaC] Algorithmes de la nature	3	Semester 1	10.5	10.5							
Charger le détail [M2 DiPaC] Calcul tensoriel	3	Semester 1	10.5		10.5						
Charger le détail [M2 DiPaC] Calcul scientifique	3	Semester 2	10.5		10.5						
Charger le détail											

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet	Tutorat
UE disciplinaire d'ouverture obligatoire											
[DKAI] Large-Scale Data Management and Data Quality	3	Semestre 1	12	9							
Charger le détail											
1 UE disciplinaire d'ouverture à choisir											
[M2 DiPaC] ZX calculus	3	Semester 1	10.5	10.5							
Charger le détail [AI] Machine Learning Basics 1	3	Semestre 1									
Charger le détail [AI] Machine Learning Basics 2	3	Semestre 2	15	6							
Charger le détail [AI] Signal Processing	3	Semester 2									
Charger le détail [DKAI] Graph Analytics	3	Semestre 2	12	9							
Charger le détail											

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet Tutorat
[M2 DiPaC] UE autre master	3	Annualized	10.5	10.5						
Charger le détail										

Matières	ECTS	Semestre	Cours	TD	TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet Tutorat
UE libre ou langues										
Anglais	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
Français langue étrangère	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
UE libre	3	Semestre 2								
Charger le détail										
UE soft-skill à choisir										
The art of fabricating tangible surfaces	3	Semestre 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
CAD design for 3D printing	3	Semestre 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
Impacts Environnementaux du numérique	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
Innovation et Entreprenariat	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
Français langue étrangère	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
Anglais	3	Semester 2	10.5	10.5						
Charger le détail										
[M2 DiPaC] UE libre soft-skill	3	Annualized	10.5	10.5						
Charger le détail										

Matières	ECTS	Semestre	Cours TD TP	Cours-TD	Cours-TP	TD-TP	A distance	Projet Tutorat
[M2 DiPaC] Stage	30	Semester 2						

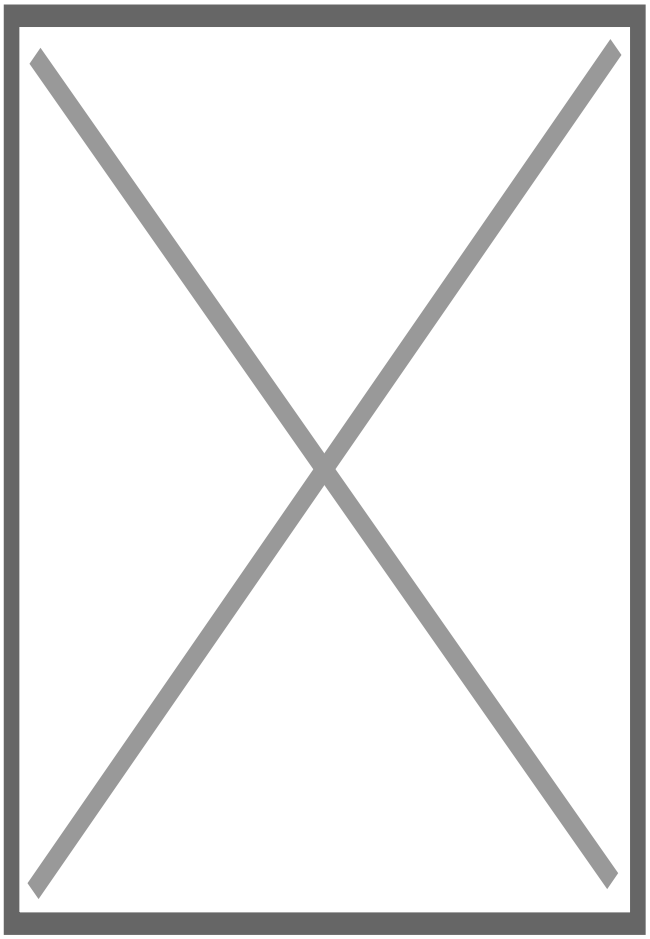
Charger le détail

Lieu(x) d'enseignement

ORSAY
GIF SUR YVETTE

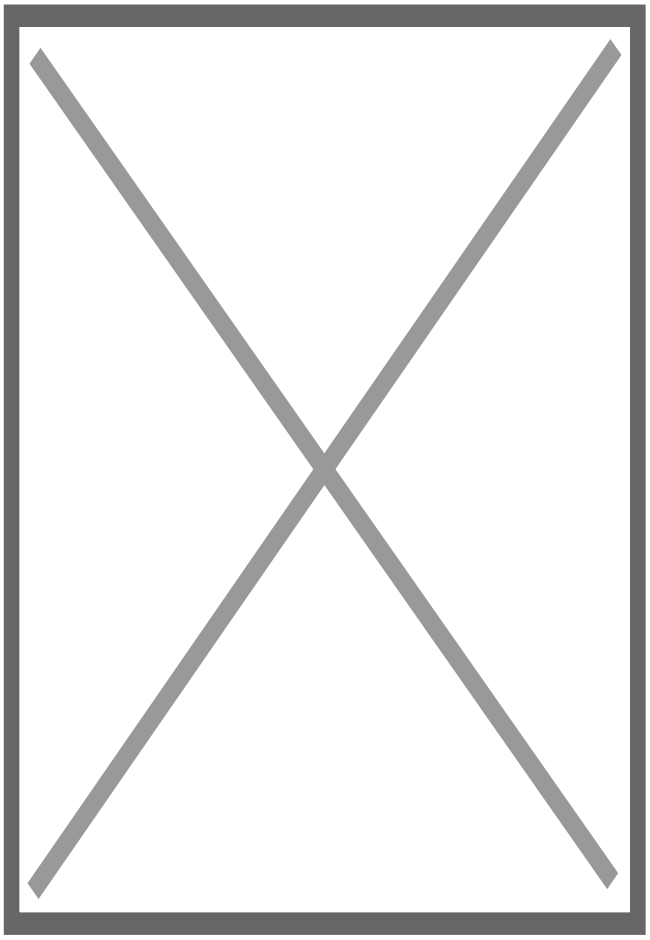
Campus de la formation

Javascript est requis pour visualiser cette carte.



Orsay Bures

Orsay / Bures-sur-Yvette
Bus 4607, 4626
RER B Orsay ville ou Bures-sur-Yvette
Voir
Bibliothèque
Maison des associations



Saclay Moulon

Saclay / Gif-sur-Yvette / Orsay
Bus 4606 / 4609 / 4611 / 5154
RER B Le guichet
Voir
Restaurant CROUS
Bibliothèque
Equipements sportifs
Résidence étudiante

Contact(s)

- **Janna Burman**

  PR
- **Oguz KAYA**

http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/informatique/distributed-and-parallel-computing-m2-dipac