

Master Calcul Haute Performance, Simulation (CHPS)

== PARCOURS HPC-IMAGE-IA



A. Présentation

Organisation de la formation

Le Master Calcul Haute Performance, Simulation est un diplôme national.

Son parcours "classique" est le parcours HPC-Image-IA. La formation disciplinaire y est centrée sur 5 thématiques principales :

1. algorithmique et programmation
2. imagerie numérique
3. architecture et virtualisation des systèmes informatiques
4. gestion des données et intelligence artificielle
5. calcul scientifique et applications.

Ces problématiques sont abordées à chaque semestre avec un approfondissement dans le déroulement des deux années. De même, la professionnalisation est présente à chaque semestre et deux stages sont obligatoires en fin de M1 et de M2 (à défaut de l'alternance).

Les étudiants inscrits en CMI ISN (Informatique et Simulation Numérique) doivent effectuer au moins une mobilité internationale. Des mutualisations sont envisagées avec les mentions : Réseaux et Télécommunications et Mathématiques et Applications.

Le parcours HPC-Image-IA du Master CHPS est accessible non seulement aux étudiants titulaires d'une Licence en Informatique, mais aussi par le biais des procédures de VAE ou VAP.

Objectifs du parcours

Le Master CHPS vise à former des informaticiens experts dans le domaine de la simulation numérique.

En particulier, le parcours HPC-Image-IA apporte une réponse en formation initiale à une demande de plus en plus forte de compétences de haut niveau en calcul haute performance (HPC) et en imagerie, ainsi que dans les aspects de l'Intelligence Artificielle liés au calcul haute performance et à la simulation.

Résultats attendus du parcours

Le parcours HPC-Image-IA du Master CHPS vise à former des professionnels de l'Informatique capables :

- d'administrer un supercalculateur moderne (clusters de calcul, architectures hybrides many-core, virtualisation et HPCaaS - accès distant et à la demande à des ressources dédiées haute performance).
- de concevoir, déployer et maintenir tout type d'application scientifique en s'appuyant sur de fortes compétences en HPC, Imagerie numérique et en science des données
- Les titulaires du Master CHPS disposeront également de solides compétences en langue anglaise afin de leur permettre d'envisager une carrière à l'international.

Rythme de formation

Temps plein

Précisions sur le rythme de formation

Le Master CHPS est proposé en présentiel, en formation initiale/continue. De plus le parcours HPC-Image-IA peut être suivi en alternance. Pour l'ensemble des étudiants, le rythme est celui de l'alternance, avec des semaines à l'université et des semaines en entreprise.

B. Descriptif de la formation

Modalités d'enseignement

Présentielle

Stage(s)

Oui (840 heures).

- 2 mois minimum de stage en M1 (S2)
- 4 mois minimum en M2 (S4)

TER/Mémoire

Oui.

La matière CHPS0806, "Etude bibliographique", vise à initier les étudiants à la recherche bibliographique et à la synthèse de l'information scientifique.

Dans le cadre de leur étude, ils mènent ensuite une étude comparative des méthodes proposées par les différents articles retenus : ils sont en particulier amenés à développer leurs propres versions des outils ou stratégies envisagées, voire à les compléter, et à les intégrer à leur étude.

Le tout fait alors l'objet d'un rapport, sous la forme de la rédaction d'un article scientifique, et d'une présentation orale devant la promotion, avec questions.

C. Localisation

Localisation du parcours

Reims

Régime(s) d'inscription

- Formation Initiale en apprentissage
- Formation Continue Contrat Professionnalisation
- Formation Initiale
- Formation Continue

Modalités de l'alternance

Les périodes d'alternance s'effectuent généralement par des périodes de 2-3 semaines en université et 3-4 semaines en entreprise.

Composante d'inscription

UFR Sciences Exactes et Naturelles

Adresse

Campus Moulin de la Housse
BP 1039
51687 REIMS CEDEX 2

Téléphone

03 26 91 34 19

Email

scolarite.sciences@univ-reims.fr

Site Web

<https://www.univ-reims.fr/ufrsciences>

D. Compétences Acquises

BC 1 - RNCP34120BC01 - Usages avancés et spécialisés des outils numériques	
1A	<i>Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention</i>
1B	<i>Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine</i>
BC 2 - RNCP34120BC02 - Développement et intégration de savoirs hautement spécialisés	
2A	<i>Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale</i>
2B	<i>Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines</i>
2C	<i>Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines - Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux</i>
2D	<i>Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation</i>
BC 3 - RNCP34120BC03 - Communication spécialisée pour le transfert de connaissances	
3A	<i>Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation</i>
3B	<i>Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère</i>
BC 4 - RNCP34120BC04 - Appui à la transformation en contexte professionnel	
4A	<i>Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif</i>
4B	<i>Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité</i>
4C	<i>Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale</i>
4D	<i>Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives</i>
BC 5 - Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire	
5A	<i>Mettre en œuvre des méthodes de calcul intensif pour la simulation</i>
5B	<i>Mettre en œuvre des méthodes de l'informatique graphique et de la visualisation scientifique</i>
5C	<i>Mettre en œuvre des méthodes appliquant les techniques de l'intelligence artificielle</i>
5D	<i>Savoir utiliser / administrer un environnement HPC</i>

E. Structure

sem	UF	code	Nom complet	ECTS	volumes horaires				TER / projet
					CM	TD	TP	présentiel	
1	1	CHPS0701	Algorithmique et programmation parallèle	5	20	10	10	40	
		CHPS0702	Technologies des supercalculateurs	5	14	-	16	30	
	2	CHPS0703	Traitement d'images [mutualisé M2 CS]	4	8	8	10	26	
		CHPS0704	Introduction à l'IA	4	14	-	16	30	
	3	CHPS0705	Génie logiciel	4	10	10	10	30	
		CHPS0706	Introduction aux éléments finis	4	14	6	10	30	
	4	An0711	Anglais	4	-	20	-	20	
2	1	CHPS0801	Modèles de programmation parallèle	4	12	6	12	30	
		CHPS0802	Programmation GPU	4	16	-	14	30	
	2	CHPS0803	Informatique graphique et réalité virtuelle	4	10	12	12	34	
		CHPS0804	Inférence statistique et modélisation	4	16	10	4	30	
	3	CHPS0805	Optimisation et recherche opérationnelle	4	20	10	10	40	
		CHPS0806	Etude bibliographique	2	4	6	-	10	70
	4	CHPS0807	Stage	4	1	-	-	1	...
		An0811	Anglais	3	-	20	-	20	
		DI0801	Droit et Informatique [mutualisé M1 RT]	1	10	-	-	10	
3	1	CHPS0901	Programmation cluster	4	14	-	16	30	
		CHPS0902	Virtualisation et cloud pour le HPC	4	14	-	16	30	
	2	CHPS0903	Architecture des processeurs et optimisation	4	12	-	18	30	
		CHPS0904	Accélérateurs & HPC	4	10	6	14	30	
	3	CHPS0905	Imagerie médicale	4	9	9	7	25	
		CHPS0906	IA & HPC	4	14	-	16	30	
	4	An0911	Anglais	3	-	30	-	30	
		CHPS0907	Gestion de projets	2	12	8	-	20	
		CHPS0908	Conférences professionnelles	1	20	-	-	20	
4	1	CHPS1001	Eléments de bioinformatique ; HPC pour la biologie	3	8	-	12	20	
		CHPS1002	Eléments de chimie théorique ; HPC pour la chimie	3	12	-	8	20	
		CHPS1003	Visualisation haute performance interactive	3	8	6	6	20	
	2	CHPS1004	Captation, génération et transformation d'images	3	6	6	8	20	
	3	CHPS1005	Projet	4	1	-	-	1	140
	4	CHPS1006	Stage	14	1	-	-	1	...

Synthèse des volumes horaires :

	CM	TD	TP	présentiel	TER / projet	Σ
sem. 1	80	54	72	206	-	206
sem. 2	89	64	52	205	70	275
total M1	169	118	124	411	70	481
sem. 3	105	53	87	245	-	245
sem. 4	36	12	34	82	140	222
total M2	141	65	121	327	140	467

F. Admission

Prérequis recommandés

- Pour le M1 : être titulaire d'une L3 ou équivalent (180 crédits ECTS)
- Pour le M2 : être titulaire d'un M1 (240 crédits ECTS).

Le parcours HPC-Image-IA recrutera des étudiants titulaires d'une Licence en Informatique ayant acquis des compétences en algorithmique et programmation, systèmes d'informations, architectures des systèmes informatiques, systèmes d'exploitations et réseaux informatiques.

G. Inscription

Localisation(s) de la mention/spécialité

Reims

Régime(s) d'inscription

Modalités de l'alternance

1. Le parcours HPC-Image-IA peut être suivi selon les modalités suivantes :

- Formation initiale / Formation continue
- Formation initiale en apprentissage / Formation continue en contrat de professionnalisation

L'alternance s'effectue par périodes d'environ 2-3 semaines à l'université et 3-4 semaines en entreprise. Le calendrier est publié sur la page du Master : <https://romeo.univ-reims.fr/chps>

Les étudiants inscrits en formation initiale sans apprentissage suivent le même calendrier et peuvent effectuer leurs stages selon les modalités suivantes :

- stage alterné à partir de janvier
- stage "continu" à partir d'avril (possible en M1)

2. Le parcours IA pour la Santé peut être suivi en formation initiale ou en formation continue, sans alternance.

Composante d'inscription

UFR Sciences Exactes et Naturelles

Adresse

Campus Moulin de la Housse
BP 1039
51687 REIMS CEDEX 2

Téléphone

03 26 91 34 19

Email

scolarite.sciences@univ-reims.fr

Site Web

<https://www.univ-reims.fr/ufrsciences>

H. Et après...

Poursuites d'études envisageables

Doctorat en Informatique

Débouchés

- Ingénieur en calcul scientifique
- Ingénieur Informaticien
- Ingénieur de développement d'applications informatique

- *Data scientist*
- Administrateur système de calculateurs
- Modélisateur 3D et images de synthèse

Code ROME

- H1206
- M1805
- E1205
- M1803

I. Contacts pédagogiques

Responsable du parcours

JAILLET Christophe

Email

christophe.jaillet@univ-reims.fr

Co-responsable du parcours

STEFFENEL Luiz Angelo

Email

luiz-angelo.steffenel@univ-reims.fr

Coordonnées secrétariat

- **Scolarité** de l'UFR Sciences Exactes et Naturelles
Moulin de la Housse - BP 1039 51687 Reims Cedex 2
03.26.91.34.19 scolarite.sciences@univ-reims.fr
03.26.91.34.20 <https://www.univ-reims.fr/ufrsciences/>
- **Secrétariat** du Département d'Informatique
Bâtiment 2/3
Campus du Moulin de la Housse
BP 1039 - 51687 REIMS Cedex 2
03.26.91.33.67 / secretariat.dept-mmi@univ-reims.fr
- **Responsables** du Master :
Master-chps@univ-reims.fr