Master Sciences, technologies, santé mention Informatique parcours Recherche opérationnelle

Présentation

Publics / conditions d'accès

Prérequis :
L'entrée dans la mention Informatique en M1 se fait sur la base d'un diplôme Bac+3 : cycle préparatoire de la filière informatique du diplôme d'ingénieur CNAM, licence d'informatique, licence de mathématiques-informatique, licence de mathématiques ou tout diplôme équivalent.
Il est possible aussi d'intégrer la mention Informatique en M2, notamment pour les élèves en dernière année d'école d'ingénieur, ou possédant un diplôme Bac+4 en informatique ou en mathématiques

Objectifs

La recherche opérationnelle est un des grands domaines d'application de l'informatique et des mathématiques appliquées dans l'industrie. Elle regroupe un ensemble de méthodes, modèles et outils informatiques et mathématiques permettant de façon générale, d'optimiser le processus de prise de décisions dans l'Entreprise. La recherche opérationnelle est, par nature, une discipline en prise directe sur l'industrie et son rôle clé dans le maintien de la compétitivité se traduit par une demande renforcée de jeunes diplômés dans ce domaine. Cette discipline a connu des avancées très importantes ces dernières années ; ce qui nécessite une actualisation importante des formations et justifie un cursus spécialisé et de haut niveau. La spécialité Recherche Opérationnelle permet l'acquisition des outils théoriques et pratiques de la discipline. La formation contient une partie importante d'initiation à la recherche scientifique. Elle vise à former des diplômés capables de modéliser et résoudre des problèmes complexes et de développer des recherches fondamentales et appliquées dans le domaine. Elle fournit également aux étudiants une première approche des domaines d'applications et un apprentissage aux logiciels les plus performants. Un étudiant en fin de M2, avec l'aide de l'équipe pédagogique, doit être en mesure de préciser ses capacités et ses souhaits quant à la poursuite ou non d'un doctorat.

Modalités de validation

Les modalités de validation sont définies sur le site web de la formation.

Compétences

Les étudiants ayant suivi cette formation, complétée ou non par un doctorat, sont appréciés dans le milieu professionnel pour leur double compétence en informatique et en Recherche Opérationnelle. En effet, la pratique de cette discipline, si elle s'appuie aujourd'hui sur des solveurs performants, nécessite également une bonne connaissance des techniques de modélisation, des notions de complexité intrinsèques aux problèmes, de la possible influence de la structure d'un problème dans le processus de sa résolution, de la prise en compte du risque et de l'incertain. Le travail de l'expert en Recherche Opérationnelle est, face à un problème d'optimisation, de tenir compte au mieux de tous ces aspects afin de proposer un processus de traitement le plus efficace possible et le mieux adapté aux exigences du contexte de l'étude.

Mis à jour le 01-09-2026

Arrêté du 30 mai 2025. Accréditation jusque fin 2029-2030. le 30-05-2025

Fin d'accréditation au 31-08-2030

Code : MR11602A

120 crédits

Master

Responsabilité nationale : EPN05 - Informatique / Safia KEDAD SIDHOUM

Niveau CEC d'entrée requis : Niveau 6 (ex Niveau II)

Niveau CEC de sortie : Niveau 7 (ex Niveau I)

Mention officielle : Arrêté du 30 mai 2025. Accréditation jusque fin 2029-2030.

Mode d'accès à la certification :

- Apprentissage
- Contrat de professionnalisation
- Formation continue
- Validation des Acquis de l'Expérience

NSF : Informatique, traitement de l'information, réseaux de transmission (326)

Métiers (ROME) :

Code répertoire : RNCP39278

Code CertifInfo : 117222

Contact national :

EPN05 - Informatique - Master MPRO

75003 Paris

par_mastermpro@lecnam.net

Enseignements

120 ECTS

M1 60 ECTS

Introduction à la gestion de données à large échelle	NFE115 6 ECTS
Conception et urbanisation de services réseau	RSX103 6 ECTS
Optimisation en informatique	RCP104 6 ECTS

Une UE à choisir parmi : 6 ECTS

Conception et Spécification des Systèmes Concurrents	NFP103 6 ECTS
Spécification et Modélisation Informatiques	NFP108 6 ECTS
Programmation orientée objet en Python, Java et autres	NFP101 6 ECTS

Une UE à choisir parmi : 6 ECTS

Analyse des données : méthodes descriptives	STA101 6 ECTS
Intelligence artificielle	NFP106 6 ECTS

Algorithmique et Programmation	RCP106 6 ECTS
Outils mathématiques pour l'optimisation numérique et combinatoire	RCP219 6 ECTS

2 UE à choisir parmi : 12 ECTS

Évaluation de performances	RCP103 6 ECTS
Apprentissage statistique : modélisation descriptive et introduction aux réseaux de neurones	RCP208 6 ECTS
Intelligence artificielle, optimisation et contrôle	RCP218 6 ECTS

Anglais professionnel	ANG330 6 ECTS

M2 60 ECTS

Bases de l'optimisation dans les graphes	US331A 3 ECTS
Conférences industrielles	US331G 1 ECTS
Méthodes de décomposition en programmation linéaire en nombre	US333B 3 ECTS

entiers

Initiation à la recherche	US331H 3 ECTS
Métaheuristiques	US331D 3 ECTS
Optimisation dans l'incertain	US331E 3 ECTS
Programmation mathématique	US331C 3 ECTS
Projet de modélisation et résolution de problème de RO	US331F 2 ECTS
Théorie de la Complexité	US333K 3 ECTS

16 crédits à choisir parmi : 16 ECTS

Mise à niveau	US331N 0 ECTS
Apprentissage Profond pour les problèmes d'optimisation combinatoire	US336A 2 ECTS
Complexité paramétrée et Approximation Polynomiale	US331Q 2 ECTS
File d'attente et simulation	US331J 2 ECTS
Graphes, Couplages et Colorations	US331B 2 ECTS
Graphes Avancés	US331R 2 ECTS
Modèles de localisation et applications	US331M 2 ECTS
Optimisation Combinatoire Avancée	US336B 2 ECTS
Optimisation conique	US331S 2 ECTS
Modèles et algorithmes en ordonnancement	US331L 2 ECTS
Planification et gestion des stocks	US331P 2 ECTS
Programmation mathématique Avancée	US336C 2 ECTS
Programmation par contraintes	US331K 2 ECTS
Recherche Opérationnelle et Biodiversité	US331T 2 ECTS
Informatique quantique pour la recherche opérationnelle	US336D 2 ECTS
RO pour les réseaux et le transport	US331W 2 ECTS

Integer Optimization for Machine Learning — US336E — 2 ECTS

Stage — UA332Z — 20 ECTS

Blocs de compétences

Code, N° et intitulé du bloc	Liste de compétences
MR116B10 RNCP39278BC01 Mettre en oeuvre les usages avancés et spécialisés des outils numériques	- Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention - Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine **Compétences Cnam associées** Identifier les usages du cloud, des données et des réseaux afin d'évaluer leurs effets sur les métiers. Exploiter des outils de stockage et de traitement (bases SQL, Python) afin d'analyser des données à grande échelle. Concevoir des services interopérables (API, réseaux IP) ou appliquer l'optimisation sous contraintes (programmation linéaire) afin de résoudre un problème informatique.
MR116B20 RNCP39278BC02 Mobiliser et produire des savoirs hautement spécialisés	- 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 - Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines - 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 - 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 **Compétences Cnam associées** Spécifier et vérifier un système, notamment distribué (invariants, tests), afin d'en garantir le comportement. Modéliser une solution (UML, graphes) et programmer en objet (Java, Python) afin de résoudre un problème complexe. Évaluer de façon critique des modèles d'IA (validation croisée, précision) afin de proposer une solution robuste.
MR116B30 RNCP39278BC03 Mettre en oeuvre une communication spécialisée pour le transfert de connaissances	- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation - 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 **Compétences Cnam associées** Sélectionner des sources techniques en anglais (articles, normes, documentation) afin de documenter un sujet. Synthétiser ces sources (revue de littérature, note technique) afin d'étayer un rapport. Présenter des résultats à l'oral et à l'écrit en anglais (exposé, compte rendu) afin de transmettre des connaissances.

Code, N° et intitulé du bloc	Liste de compétences
MR116B42 RNCP39278BC04 Optimiser la décision dans des situations complexes et incertaines (Contribuer à la transformation en contexte professionnel)	- Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles - Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe - Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif - Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité - Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. - Prendre en compte la problématique du handicap et de l'accessibilité dans chacune de ses actions professionnelles. **Compétences Cnam associées** Modéliser des décisions sous contraintes (allocation de ressources, planification) par optimisation linéaire ou combinatoire afin de comparer les solutions. Piloter un projet d'aide à la décision et évaluer des scénarios incertains (demande variable, capacité limitée) afin d'orienter les choix.
MR116B52 RNCP39278BC05 Modéliser et résoudre des problèmes d'optimisation sous contraintes (Résoudre des problèmes complexes en mobilisant les concepts fondamentaux et avancés de l'informatique)	- Analyser et modéliser du point de vue informatique un problème dans toute son étendue et dans des champs d'applications variés en lien avec les usagers - Évaluer et maîtriser la complexité du développement d'un logiciel en relation avec un domaine d'application. - Mettre en relation une catégorie de problèmes avec les algorithmes de résolution adaptés et en évaluer la pertinence : limites d'utilisation et efficacité. - Proposer une architecture matérielle et logicielle permettant d'intégrer les données du problème et de le résoudre. - Maîtriser plusieurs paradigmes de modélisation et de programmation et être capable de s'adapter à de nouveaux langages. - Identifier un problème pouvant être parallélisé ou réparti, choisir et mettre en œuvre le modèle de calcul adapté pour le résoudre. - Maîtriser les grands enjeux de la sécurité des systèmes informatiques et de la protection des données. - Analyser un système du point de vue de la sécurité. **Compétences Cnam associées** Formuler des problèmes de flot, d'affectation ou d'ordonnancement au moyen de graphes et de modèles mathématiques afin d'en caractériser la complexité. Comparer algorithmes exacts et heuristiques (branch and bound, recherche locale) afin de choisir une méthode adaptée.

Code, N° et intitulé du bloc	Liste de compétences
MR116B62 RNCP39278BC06 Développer des solutions logicielles d'optimisation et de simulation (Concevoir des systèmes complexes et conduire des projets collaboratifs avancés)	- Connaître et mettre en œuvre les principes de gestion des bases de données structurées ou non et la construction d'interfaces homme-machine. - Développer des applications informatiques sur des infrastructures variées (machines parallèles, environnement distribué, programmation Web…) - Maîtriser le développement d'un logiciel complexe, le déploiement, les phases de test et les évolutions - Maîtriser les principes de la compilation et de l'optimisation afin de produire un code efficace - Mettre en œuvre des solutions sécurisées et sûres. **Compétences Cnam associées** Implémenter et tester des modèles d'optimisation (programmation entière, simulation) avec un solveur afin d'évaluer les solutions. Développer des méthodes de décomposition ou de résolution sous incertitude (scénarios, programmation stochastique) afin de traiter des cas de transport ou de planification.
MR116B72 RNCP39278BC07 Tester les modèles, mesurer leur robustesse et interpréter les résultats (Analyser, valider et vérifier des résultats complexes)	- Analyser les résultats d'une solution proposée en relation avec un domaine d'application et du point de vue étudié (performance, scalabilité, sécurité, consommation d'énergie…). - Analyser, interpréter et synthétiser les résultats issus de systèmes informatiques complexes. - Caractériser les résultats obtenus en sortie des systèmes informatiques complexes mis en place. - Valider le fonctionnement d'un système informatique complexe par des tests et par l'analyse des résultats produits. - Veiller à l'évolution dans le temps des systèmes mis en place. **Compétences Cnam associées** Analyser les résultats (analyse de sensibilité, indicateurs de coût) afin d'expliquer les décisions proposées. Mesurer performance et robustesse (temps de calcul, variation des paramètres) afin de valider les modèles. Tester des instances représentatives et documenter les limites afin de préciser les conditions d'utilisation.