

Master Informatique EID & MICR

Exploration Informatique des Données

Modélisation Informatique des Connaissances et du Raisonnement

Responsable de la formation : Younès Bennani



UNIVERSITE PARIS 13, INSTITUT GALILEE
SECRETARIAT DU Master Informatique,
BUREAU D 207

99, Avenue J-B. Clément - 93430 Villetaneuse

Téléphone 01 49 40 35 55 Courriel : master-info@galilee.univ-paris13.fr

Web : http://www-lipn.univ-paris13.fr/~bennani/Web_Master_Info/minfo.html

Description générale du Master Informatique

Le Master offre, dans le domaine de l'Informatique, deux spécialités de formation :

- une spécialité à finalité professionnelle :
Exploration Informatique des Données (EID),
- une spécialité à finalité recherche :
Modélisation Informatique des Connaissances et du Raisonnement (MICR)

Ces deux spécialités sont progressivement différenciées sur 2 ans, soit 4 semestres constitués chacun d'Unités d'Enseignement (UE), pour un total de 120 crédits.

Lors des deux premiers semestres, les étudiants recevront une solide formation générale en informatique qui leur donnera les bases nécessaires pour aborder les thématiques spécifiques proposées par les deux spécialités. Cette première année permettra d'une part la poursuite des études dans une orientation à finalité professionnelle ou recherche et d'autre part favorisera les échanges (accueil d'étudiants d'autres masters) et la mobilité de nos étudiants (départ vers d'autres masters).

En seconde année, le troisième semestre est spécifique à chacune des deux spécialités proposées. Le quatrième semestre est dévolu au stage de fin d'étude, avec deux orientations selon la finalité de la spécialité, une conduisant aux métiers d'ingénieurs et l'autre aux métiers de la recherche.

Conditions d'admission

Le recrutement en Master peut se faire au niveau de la 1^{ère} année ou de la 2^{ème} année.

De manière générale, l'admission en première année du Master mention Informatique est de droit pour tout titulaire d'une licence mention informatique.

Les étudiants quittant le Master Informatique à la fin du deuxième semestre (pour un autre master ou une autre université) et ayant acquis 60 crédits recevront un diplôme intermédiaire de Maîtrise Informatique.

A l'issue du deuxième semestre, les étudiants ayant validé 60 crédits pourront se réorienter en deuxième année de master mention ingénierie de la création d'entreprise.

Première année du master mention informatique

Responsable : Virgile MOGBIL, virgile.mogbil@lipn.univ-paris13.fr

Description des semestres 1 & 2 :

Année M1 - Semestre 1

(12 semaines)

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|--|------|--|-------|-------|-------|--------|------|
| UE fondamentales (UEF-M1) | BADO | Bases de données | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | GLOA | Génie logiciel avancé | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | PRST | Probabilités et statistiques | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | SYDI | Systèmes distribués | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| 2 UE de découverte au choix parmi la liste ci-contre (UED-M1) | CRYP | Cryptographie | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | CAFO | Calcul formel | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | RINF | Réseaux informatiques* | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | OPCO | Optimisation combinatoire 1 | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | PPCO | Programmation par contraintes ⁺ | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | LIBR | UE libre : choix dans d'autres masters | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| UE culturelles (UEC-M1) | ANGL | Anglais 1 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| | TECO | Tech. d'expression et de communication 1 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| | INDR | L'informatique et le droit | | 24 | 24 | 1 | 2 |

Totaux du semestre

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| 108 | 171 | 279 | 30 |
|-----|-----|-----|----|

Année M1 - Semestre 2

(12 semaines)

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|--|------|--|-------|-------|-------|--------|------|
| 4 UE d'orientation au choix parmi la liste ci-contre (UEO-M1) | ADSY | Administration système | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | INFG | Infographie | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | INHM | Interface Homme Machine* | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | RPIA | Résolution de problèmes en IA* | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | LACA | Lambda Calcul* | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | VISD | Visualisation des données* | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | WSIA | Web sémantique et IA | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | LIBR | UE libre : choix dans d'autres masters | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| UE méthodologiques (UEM-M1) | INCO | Ingénierie des connaissances | 18 | 18 | 36 | 1 | 4 |
| | TEER | Conduite et gestion de projet | | 60 | 60 | 1 | 6 |
| UE culturelles (UEC-M1) | ANGL | Anglais 2 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| | TECO | Tech. d'expression et de communication 2 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| Totaux du semestre | | | 90 | 189 | 279 | | 30 |

* : pré-requis pour l'année M2P

+ : pré-requis pour l'année M2R

Les deux premiers semestres, de la première année de ce master sont communs aux deux spécialités (EID et MICR).

Au premier semestre, le master propose un ensemble d'UE obligatoires (UE fondamentales, et UE culturelles) valant chacune de 2 à 4 crédits et deux UE optionnelles de découvertes valant chacune 4 crédits.

Au deuxième semestre, le master propose un ensemble d'UE d'orientation au choix parmi une liste, valant chacune 4 crédits, en plus d'UE méthodologiques et culturelles obligatoires. La liste des UE de découverte permet à l'étudiant soit de construire son propre parcours en accord avec le responsable de la formation, soit de choisir une des deux spécialités proposées. En effet, selon le choix de ces UE, l'étudiant aura la possibilité, à la fin de première année, de s'orienter soit vers une spécialité à finalité professionnelle (EID), soit vers une spécialité à finalité recherche (MICR). Chaque spécialité nécessite des pré-requis de première année (UE optionnelles de découverte et d'orientation).

Descriptif des unités d'enseignement des semestres 1 et 2

Année M1 - Semestre 1

Bases de données

Modèle relationnel : différence entre SGBD et fichiers, schéma, instance, contraintes, bases de données, notions de requêtes, vue et mise à jour, langage de requêtes : algèbre relationnelle, SQL, mise à jour des vues, rapport avec les entrepôts de données.

Modèle entité association : entité, association, diagramme E-A, contraintes, algorithme de transformation d'un diagramme E-A en schéma relationnel.

Génie Logiciel Avancé

Méthodologie de structuration et de description précise de systèmes simples ou complexes, et des structures de données sous-jacentes. Recherche systématique dans chacun des cas des éléments caractéristiques, des sous-parties, puis des propriétés type à examiner. La description est effectuée à l'aide de diagrammes et de texte proche du langage naturel. Deux approches sont étudiées, une approche orientée propriétés, utilisée dans les premières étapes de développement, et une approche constructive, plus proche de l'implémentation. Cette méthode est indépendante de tout langage spécifique, mais peut-être utilisée/appliquée pour des descriptions en UML/OCL, ou en spécification formelle. Des études de cas de grande ou très grande taille sont utilisées comme support.

Probabilités et statistiques

Probabilités discrètes (calcul des probabilités, relation de Bayes, indépendance, variables aléatoires,...). Probabilités continues (variables aléatoires continues, distributions usuelles, distributions liées de couples aléatoires,...).

Vocabulaire de statistiques descriptives. Introduction à la statistique inférentielle. Estimation : estimation sans biais ; maximum de vraisemblance ; cas de l'estimation des paramètres d'une loi normale ; théorèmes asymptotiques. Tests et décision statistique : principe minmax, principe bayésien ; notion de test, exemples ; hypothèse nulle, hypothèse alternative, erreurs de premier et deuxième type, niveau, puissance ; test d'hypothèses simples, lemme de Neyman-Pearson ; cas gaussien ; théorèmes asymptotiques.

Systèmes distribués

Architecture multiprocesseurs. Problématique des systèmes répartis : nommage, partage d'informations, cohérence, temps et horloges logiques. Tâches : ordonnancement, terminaison, répartition des calculs. Informations : système de fichiers répartis, informations, cohérence de données réparties. Coopération et concurrence entre processus : exclusion mutuelle décentralisée, synchronisation de tâches, partage de ressources et inter blocages. Système d'objets. Présentation et utilisation de CORBA. Architecture : plate-forme de développements répartis, architecture globale, bus et services CORBA. Interfaces et langages de description. Objets notoires, découverte dynamique de services. Matériels et logiciels: Serveurs SUN sous Solaris. PC sous Linux. RPC sous UNIX. Corba-MICO.

Cryptographie

Cette option sera une initiation aux concepts fondamentaux et aux méthodes de la cryptographie contemporaine. On y présentera les principes de la cryptographie à clef publique, ses avantages par rapport à la cryptographie « classique » (qui oblige à garder secrètes les clefs de chiffrement et de déchiffrement), puis on étudiera en détail quelques cryptosystèmes (parmi lesquels le très célèbre RSA) et protocoles (d'échange de clefs, d'authentification, de chiffrement). On s'efforcera aussi de faire le lien avec d'autres aspects de la recherche, comme la génération de nombres pseudo-aléatoires.

Calcul formel

Apprentissage d'un langage de calcul scientifique (Mathematica) ; Quelques techniques de résolution des problèmes numériques ; Evaluation des performances (précision/efficacité) d'une méthode de calcul

Réseaux informatiques

Voie de communication (modes, supports, codages, modulations, multiplexages,...) ; Détection et correction des erreurs de transmission (codes linéaires, polynomiaux, cycliques, récurrents,...) ; Protocoles de communication (Binary Synchronous Communication, High Level Data Link Control, Protocole X25) ; Internet et TCP-IP (Transport Control Protocol-Internet Protocol) ; Remote Procedure Call ; Modèle client-serveur ; Quelques services réseau (courrier électronique, file transfer protocol, telnet, world wide web,...) ; Réseaux locaux (Ethernet, Token-Ring, Token-Bus) ; Réseaux métropolitains ; Interconnexion et Passerelles (répéteur, pont, routeur,...) ; Routage (centralisé, distribué, adaptatif) ; Réseaux haut débit (Fiber Distributed Data Interface, Asynchronous Transfer Mode, Switched Multimegabit Data Service).

Optimisation combinatoire 1

Convexité, théorèmes généraux, algorithme primal du simplexe, algorithme dual du simplexe, dualité, post-optimisation (analyse de sensibilité et paramétrisation).

Programmation par contraintes

Satisfaction de contraintes, rappels de programmation logique, programmation logique avec contraintes (domaines de contraintes, langages de programmation, sémantique, applications et implémentation), programmation logique concurrente avec contraintes.

L'informatique et le droit

L'informatique et les libertés, obligations des détenteurs de fichiers, droit des personnes fichées. La protection des biens informatiques, propriété des biens, piratage. Liberté d'expression. Le droit d'accès. Le droit de contestation. La Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés : l'organisation de la CNIL, les attributions de la CNIL. La protection des biens informatiques. La propriété des créations informatiques. La propriété du logiciel. La propriété de l'oeuvre multimédia. Le piratage des systèmes informatiques : la contrefaçon des logiciels, l'intrusion dans les systèmes informatiques.

Culture générale S1

Techniques d'expression et de communication

Le projet professionnel à court et long terme. La connaissance de l'entreprise (analyse des sites WEB des entreprises et des offres de stages). Le bilan des compétences et du stage d'exécution. La recherche du stage immersion et du stage de fin d'études : analyse des annonces, rédaction des lettres de motivation et CV, préparation et simulation d'entretien de recrutement. La négociation. La rédaction du rapport de stage

Anglais

Entraînement systématique à la compréhension orale et à la prise de parole en continu (exposé, analyse personnelle argumentée).

Traitement de l'information à partir de messages oraux et écrits de plus en plus complexes et orientés vers le domaine "sciences et technologie" (émissions de radio, de télévision, extraits de films, articles de presse).

Recherche documentaire dans la presse scientifique et sur internet.

Une approche interculturelle est développée dans une perspective d'ouverture à l'international.

Année M1 - Semestre 2

Administration système

Ce cours apporte aux participants les connaissances et compétences nécessaires pour effectuer les tâches essentielles d'administration de système dans l'environnement d'exploitation Unix, comme installer des logiciels, gérer des systèmes de fichiers, effectuer des procédures d'amorçage de système, effectuer l'administration de la sécurité et des utilisateurs, gérer les procédés système et imprimantes du réseau et effectuer les sauvegardes et reprises du système.

Lambda calcul

Notions de sémantique opérationnelle et machines abstraites

Calcul par réduction. Appel par nom et appel par valeur.

Typage monomorphe et polymorphe. Inférence de type.

Propriétés du lambda-calcul

Pratique de Scheme.

Infographie

Les primitives de l'infographie 2D : le tracé de droite par l'algorithme naïf et l'algorithme de Foley, le tracé de courbes, le remplissage et le fenêtrage de polygone. Les rudiments de l'infographie 3D avec une introduction au maillage de surfaces, les manipulations de base d'un maillage (rotation, translation), la projection et le tracé de maillages, la détection des faces cachées (algorithme du z-buffer) et, s'il reste du temps, des notions d'éclairage et de plaquage de textures.

Interface Homme Machine

On étudie les composants de base, boutons, textes, menus; les conteneurs généraux et les gestionnaires d'affichage; la gestion des événements et des actions globales sur des menus et des barres d'outils; les interfaces écouteurs et les classes Adapter; les événements sémantiques; modèles et événements pour gérer des tables et des listes; l'architecture MVC des composants Swing et son utilisation pour l'implémentation d'IHM; dessins et images, dialogues et threads d'animation.

Résolution de problèmes en IA

Algorithmes de recherche A^* , AO^* : principes, variantes et heuristique. Introduction à la théorie des jeux : principes, algorithmes du min-max et α - β . Système à base de règles. Systèmes experts. Représentation des connaissances par réseaux sémantiques, par frames : héritage, subsomption, filtrage, classification. Raisonnement hypothétique et maintien de la cohérence.

Visualisation des données

Outils élémentaires de visualisation en statistique descriptive, données numériques, données symboliques, données complexes, « visual data mining », cartes factorielles, représentation de graphes, représentation tri-dimensionnelle, utilisation de techniques de réalité virtuelle pour la fouille de données.

Web sémantique et IA

Les fonctionnalités des langages de marqueurs afin de représenter explicitement la sémantique des ressources (XML, RDF(S), ...). L'association d'ontologies à ces représentations est nécessaire afin de rendre possible une compréhension partagée entre applications logicielles d'une part et applications et utilisateurs d'autre part. Des propositions sont ainsi faites pour associer les caractéristiques des langages de représentation de l'IA avec ces langages de marqueurs, permettant ainsi la représentation des ontologies (OIL, DAML, ...) et la réalisation de processus de raisonnement (diverses extensions logiques). On soulignera enfin les opportunités, pour l'IA, offertes par le développement du Web sémantique.

Ingénierie des connaissances

Introduction à l'ingénierie des connaissances et ses applications, acquisition des connaissances, modèles formels (logiques de description) et informels (grille-répertoire), définition des ontologies et de ce à quoi elles servent, méthodes et outils de construction d'ontologies et en particulier à partir de textes, Web sémantique et ontologies, mémoire d'entreprise et ontologies.

Conduite et gestion de projet

Réalisé par groupes d'étudiants, ce cours est l'occasion d'un jeu de rôles représentatif de la réalité entre équipe de développement, client et équipe de suivi de projet. De la proposition en réponse à un appel d'offre, à la recette du logiciel et de la documentation, toutes les étapes du développement d'un logiciel sont parcourues. Les sujets proposés sont suffisamment importants pour poser des difficultés d'interface de modules ; ils comportent tous la réalisation d'une interface graphique. Les étudiants doivent respecter un plan qualité et se soumettre à un suivi d'avancement rigoureux, réalisé par une équipe d'enseignants. De nombreuses présentations orales, la remise de documents, des revues de code, et une recette finale en ponctuent le déroulement. Selon le thème choisi, les étudiants peuvent approfondir soit un aspect recherche (via l'étude et la mise en oeuvre d'algorithmes avancés par exemple) soit un aspect professionnel (la complexité du développement portant davantage sur la conception ou l'architecture du logiciel). Dans les deux cas, les compétences acquises leur permettront de développer des logiciels de qualité

Culture générale S2

Techniques d'expression et de communication

La communication dans l'équipe de projet: le management d'une équipe, la motivation et la délégation, la conduite de réunions, la gestion des conflits.

Simulation d'entretien en français et en anglais avec un consultant spécialisé dans le recrutement

Anglais

Les supports oraux et écrits sont orientés autour de deux axes :

- le champ d'étude large de l'étudiant (documentation scientifique, conférences)
- le domaine professionnel (introduction au monde de l'entreprise)

La compréhension et l'expression orales sont privilégiées par des mises en situation visant à tester la capacité à interagir (l'anglais au téléphone, résolution de problèmes, participation à un projet). A partir de scénario "réalistes" les étudiants seront fortement incités à la prise de parole et à la production d'écrits (comptes-rendus, courriers divers présentation de travaux).

Spécialité à finalité professionnelle :

Exploration Informatique des Données (EID)

Responsable : Younès BENNANI, younes.bennani@lipn.univ-paris13.fr

Objectifs pédagogiques généraux

La spécialité EID sanctionne une formation spécialisée préparant directement à la vie professionnelle. La formation a pour objet l'acquisition de connaissances approfondies dans des domaines particuliers complémentaires : l'informatique et l'extraction de connaissances à partir de données. Cette spécialité est fondée sur l'acquisition de techniques destinées à favoriser l'exercice d'un métier déterminé dans le domaine de l'exploration des données. La spécialité EID a pour vocation de :

- Donner à des étudiants possédant une bonne formation de base en informatique une formation complémentaire spécialisée dans le domaine de l'exploration des données.
- Fournir aux étudiants une spécialisation de haut niveau dans le domaine de l'extraction de connaissances à partir de données.
- Doter les étudiants d'un large spectre de compétences en les formant aux techniques de pointe de l'intelligence artificielle, de l'algorithmique et de l'exploration des données.

Principaux débouchés professionnels

L'objectif principal du Master Professionnel EID est d'amener sur le marché de l'emploi des scientifiques possédant une formation solide sur les techniques avancées de l'exploration des données. Les compétences de ces scientifiques, peuvent être utilisées tout à la fois en recherche et développement ou en étude dans de nombreux secteurs d'activités. Les diplômés du Master Professionnel EID seront généralement employés comme directeurs de projets en informatique, concepteurs d'outils logiciels spécialisés, ingénieurs de recherche et de développement, ou consultants dans des secteurs de pointe : Aéronautique, Automobile, Télécommunication, Automatique, Robotique, Énergie, Laboratoires, Banques, Assurances, Informatique d'applications et de services, Grande distribution et VPC.

Stage

Le stage est obligatoire, il a lieu dans une entreprise. La durée du stage est de 4 mois minimum à temps plein après les enseignements. Les étudiants seront suivis au cours de leur stage par un tuteur membre du département d'informatique en liaison avec le responsable du stage en entreprise. Le stage fait l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale devant un jury composé au minimum du tuteur du stage, du responsable qui a suivi le travail dans l'entreprise et du responsable de la formation.

Conditions d'admission en EID

La spécialité professionnelle EID est ouverte aux étudiant ayant validé en 1^{ère} année les UE :

- Réseaux informatiques (semestre 1)
- Visualisation des données (semestre 2)
- Interface homme machine (semestre 2)

L'admission en deuxième année dans cette spécialité est prononcée par le président de l'Université sur proposition du responsable de la formation (article 11 de l'arrêté master du 27 avril 2002).

Description des semestres 3 & 4 pour la spécialité EID :

Année M2P - Semestre 3

(12 semaines)

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|--|------|--|-------|-------|-------|--------|------|
| UE fondamentales (UEF-M2P) | BDAV | Bases de données avancées | 12 | 24 | 36 | 1 | 3 |
| | ENDO | Entrepôts de données | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| | ESER | E-Services | 14 | 21 | 35 | 1 | 3 |
| | ASTD | Analyse statistique des données | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| | REFO | Reconnaissance des formes | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| | RECO | Représentation des connaissances | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| 2 UE de spécialisation au choix parmi la liste ci-contre (UES-M2P) | ASDT | Fouille de données textuelles | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| | DVIS | Fouille de données visuelles | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| | DVOC | Fouille de données vocales | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| | LIBR | UE libre : choix dans d'autres masters | 10 | 20 | 30 | 1 | 3 |
| UE culturelles (UEC-M2P) | ANGL | Anglais 3 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| | TECO | Tech. d'expression et de communication 3 | | 19,5 | 19,5 | 1 | 2 |
| | CONF | Conférences | | 20 | 20 | 1 | 2 |

Totaux du semestre

30

Année M2P - Semestre 4

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|---|------|--|-------|-------|-------|--------|------|
| 2 UE d'approfondissement au choix parmi la liste ci-contre (UEA-M2P) | AIDE | Aide à la décision | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| | APCO | Apprentissage connexionniste | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| | APST | Apprentissage statistique | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| | APSY | Apprentissage symbolique | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| | LIBR | UE libre : choix dans d'autres masters | 15 | 20 | 35 | 1 | 3 |
| Stage pratique en entreprise | STIN | Stage industriel (4 à 6 mois, à partir d'avril) | | | | 4 | 24 |

Totaux du semestre

30

Descriptif des unités d'enseignement des semestres 3 et 4 pour la spécialité professionnelle

Année M2P - Semestre 3

Bases de données avancées

Bases de données objet et objet-relationnelles. Les concepts du modèle objet dans le cadre des bases de données. Objets complexes fortement structurés et faiblement structurés. Langage de requête et langage de programmation de bases de données. L'objet-relationnel. Les standards ODMG et SQL3. Entrepôts de données et OLAP. Modes de représentation. Intégration de schémas, matérialisation des vues, opérations sur les cubes : roll up, drill down, expression et optimisation des requêtes. Bases de données et Web. XML. Interrogation de données faiblement structurées.

Entrepôts de données

Objectifs du Data Warehouse, Structure d'un Data Warehouse, données détaillées, données agrégées, métadonnées, données historisées, Architectures, réelle, virtuelle, remote, Construction du Data Warehouse, les applications, les composants fonctionnels, les infrastructures, Administration, Alimentation.

E-Services

Principes de base de la programmation réseau en Java. Données textuelles, binaires, sérialisées. Gérer des clients multiples : utilisation d'URL, de sockets et de datagrammes. Applets et clients web. Servlets et JSP. Accès aux bases de

données avec JDBC. Java distribué : invocation de méthodes à distance , serveur RMI (Remote Method Invocation).
Principes généraux des systèmes à base de composants vus au travers du Modèle EJB (Entreprise Java Beans).

Analyse statistique des données

Description unidimensionnelle de données, Médiane, Moyenne, Mode, Etendue, Intervalle interquartile, Variance et écart-type, Description bidimensionnelle et mesures de liaison entre variables, Coefficient de corrélation, Matrice de corrélation, Description multidimensionnelle de données, Analyse en composantes principales, Analyse discriminante, Analyse des correspondances, Analyse des données temporelles et évolutives, Analyse des données sensorielles, Scoring. Applications sur SAS, Matlab, et SPAD.

Reconnaissance des formes

Méthodes Statistiques : méthodes bayésienne, séparation linéaire et non linéaire, technique des plus proches voisins, méthodes de classification, méthodes de partitionnement (nuées dynamiques, K-means, LBG, ...), méthodes hiérarchiques (méthode de Ward, approche de Lerman, ...), traitements de caractéristiques, sélection de variables, pondération de variables, extraction de caractéristiques.

Méthodes structurelles : structures de chaîne, extraction de primitives, grammaires et automates, méthodes syntaxiques, méthodes à base d'arbres et de graphes.

Représentation des connaissances

Introduction : langage, système déductif, modèle, La logique classique vue comme système de représentation, Connaissances représentables en logique des propositions, du premier ordre, d'ordre supérieur, Les logiques de description, Annotation du contenu propositionnel : Modalités, Multivaluation. Représentation du temps et de la causalité. Connaissances avec exceptions : non-monotonie.

Aide à la décision

Modélisation monocritère : gestion de production et de planification ; problèmes de localisation ; ordonnancement. Programmation multiobjectif : modélisation des préférences ; construction de familles de critères ; optimisation combinatoire multicritère ; méthodes d'aide multicritère à la décision.

Apprentissage connexionniste

Eléments de base, le neurone, architectures, paramètres, Critères et algorithmes d'apprentissage, Quelques modèles connexionnistes, Perceptrons multicouches, Réseaux à fonctions radiales, Learning Vector quantization, Les cartes topologiques de Kohonen, Liens avec les statistiques, Problèmes génériques (classement, régression, classification), Extraction et sélection de caractéristiques, Fusion de données et de décisions, Heuristiques pour la généralisation, régularisation structurelle, régularisation explicite et pénalisation.

Apprentissage statistique

Objectif : Ce cours présente les méthodes récentes en reconnaissance de formes (arbres de décision, SVM, boosting) et leur mise en oeuvre pratique.

Plan du cours

- Estimation à partir de données, Minimisation du risque empirique
- (ERM), Consistance de l'approche ERM, Dimension VC, Minimisation du risque structurel (SRM);
- Machines à Vecteurs de Support (SVM), hyperplan séparateur optimal, cas non séparable, SVM comme classificateur, SVM multi-classes, SVM comme régresseur, noyaux.
- Arbres de décision;
- Combinaison de modèles (boosting);
- Modèles graphiques;
- Réduction de dimension non linéaire (Isomap, LLE).

Apprentissage symbolique

Formulation d'un problème d'apprentissage symbolique, Les solutions dans un espace partiellement ordonné : L'espace des versions, Un algorithme incrémental modèle : Elimination des candidats (T. Mitchell), Extension au cas des données incomplètes (H. Hirsh), Biais de langage, Critères de préférence d'une solution : recherche heuristique d'une meilleure solution, Stratégies gloutonnes de recouvrement des exemples, Diviser pour régner, Méthodes descendantes et opérateurs de spécialisation, Méthodes ascendantes et opérateurs de généralisation, Méthodes bidirectionnelles, Utilisation de connaissances et réduction de l'espace de recherche. Représentations d'ordre 1 : la programmation logique inductive, Apprentissage explicatif/descriptif, Apprentissage par interprétations (CLAUDIEN / TILDE), Apprentissage de prédicats (FOIL), Données incomplètes et programmation logique inductive.

Culture générale S3

Formations européennes

- Les formations universitaires européennes
- Les systèmes de recherches scientifiques
- Les technopôles liées à la recherche au niveau européen.

Anglais

Les supports oraux et écrits sont orientés autour de trois axes :

- Les compétences de communication liées à l'emploi : savoir-faire et compétences répondant à la recherche de stage (CV, lettre de motivation, simulations d'entretiens d'embauche)
- Les compétences de communication liées à la vie universitaire et la recherche : production d'écrits et présentations orales (résumés de conférences, rédactions d'articles courts, "abstracts", présentations orales de travaux)
- Une approche interculturelle sensibilise l'étudiant à une perspective d'échanges et d'insertion professionnelle dans des équipes multilingues.

Année M2P - Semestre 4

Fouille de données textuelles

Introduction à la problématique de la fouille de données textuelles : problèmes du bruit, de l'hétérogénéité des niveaux de structuration et de volumes. Différents niveaux de structuration des données textuelles : statistique (choix des unités de décompte, segmentation et numérisation d'un texte. Fréquences, loi de Zipf, mesures de la richesse du vocabulaire, les segments répétés, recherche de cooccurrences, analyse des séries temporelles, etc.), linguistique, hypertextuel et métadonnées. Applications de la fouille de données textuelles : recherche et d'information, classification documentaire, analyse des enquêtes d'opinion, fouille des données marketing, veille documentaire, etc.

Fouille de données visuelles

Acquisition et restitution de données visuelles, Méthodes de base du traitement de données visuelles statiques, échantillonnage bidimensionnel, quantification, transformation de Fourier, filtrage et prétraitement, Restauration et rehaussement, Réduction de redondance, compression, compactage, Extraction de contour, Segmentation, Reconnaissance d'objets, Indexation et recherche par le contenu.

Fouille de données vocales

Production de la parole et information phonétique, Analyse et prétraitement des données vocales, Codage temporel et fréquentiel des données vocales, Modélisation des données vocales, Reconnaissance de la parole, Reconnaissance analytique, Reconnaissance globale, Reconnaissance du locuteur (identification, vérification, détection de changement), Reconnaissance de la langue parlée, Segmentation, indexation et recherche de documents vocaux, Fouille vocale.

Spécialité à finalité recherche :

Modélisation Informatique des Connaissances et du Raisonnement (MICR)

Responsable : Adeline Nazarenko, nazarenko@lipn.univ-paris13.fr

Objectifs pédagogiques généraux

La spécialité MICR a pour objectif de fournir aux étudiants les éléments fondamentaux leur permettant d'entamer une recherche tant en intelligence artificielle qu'en traitement automatique du langage, en spécifications de systèmes complexes ou en théorie de la programmation.

La spécialité MICR permettra à chaque étudiant, avec l'aide de l'équipe pédagogique, de construire son propre projet personnel. On peut cependant préfigurer quelques parcours-types en seconde année correspondant à des choix thématiquement cohérents d'Unités d'Enseignement de recherche et d'approfondissement :

1. Parcours « Traitement Automatique des Langues Naturelles » : Traitement automatique des langues - Ingénierie des connaissances textuelles - Recherche et extraction d'information - Ressources lexicales ;
2. Parcours « Spécifications et programmation » : Systèmes parallèles asynchrones - Systèmes infinis, temporisés et hybrides - Programmes et preuves - Unité d'approfondissement au choix ;
3. Parcours « Logique et programmation » : Calculs de processus - Programmes et preuves - Concurrence - Unité d'approfondissement au choix ;
4. Parcours « Apprentissage artificiel » : Apprentissage numérique - Apprentissage symbolique et RaPC - Apprentissage statistique, Fouille de données relationnelles.

D'autres parcours pluridisciplinaires combinant plusieurs des thématiques ci-dessus sont également envisageables. Ce master est ouvert à la pluridisciplinarité qui est un des atouts de l'université Paris 13. Il propose par exemple une UE de linguistique sur les ressources lexicales (assurée par un chercheur du laboratoire de linguistique informatique) et une UE sur la bio-informatique (assurée par un enseignant-chercheur du Laboratoire d'informatique médicale et bio-informatique).

Principaux débouchés

La formation débouche en général sur la préparation d'une thèse. Les différents parcours-types proposés permettent aux étudiants des spécialisations dans des thèmes d'excellence du Laboratoire d'Informatique de Paris Nord (LIPN).

Le financement des thèses pourra se faire par des allocations de recherche du ministère, par des bourses d'échanges internationaux ainsi que dans le cadre de bourses Cifre : les chercheurs du LIPN sont en relation avec de nombreuses entreprises qui ont déjà financé (ou sont prêtes à le faire) des bourses Cifre dans les domaines couverts par ce master recherche (traitement automatique des langues, génie logiciel, programmation avancée, systèmes industriels complexes,...).

En dehors de la poursuite en thèse, dans plusieurs domaines couverts par la spécialité, les entreprises recrutent des étudiants de master tant professionnel que recherche. On peut citer sans exhaustivité les applications du traitement des données textuelles, en particulier l'ingénierie des connaissances textuelles et le traitement de grands corpus, la programmation avancée et le génie logiciel, le diagnostic de systèmes industriels complexes, les systèmes multi-agents, etc.

Stage d'initiation à la recherche

Stage de 6 mois (d'avril à septembre) d'initiation à la recherche, dans un laboratoire universitaire ou un laboratoire de recherche privé ou public, sur un sujet choisi en accord avec le responsable de la formation, faisant l'objet d'un rapport (à remettre vers la mi-septembre) et d'une soutenance orale fin septembre.

Conditions d'admission en MICR

La spécialité MICR est ouverte aux étudiants ayant validé leur 1^{ère} année de master informatique. L'acceptation en seconde année est prononcée par le chef d'établissement sur proposition du responsable de la formation. Celui-ci sollicite l'avis du jury sur les capacités du candidat à suivre les enseignements de seconde année.

Il est prévu une admission sur dossier avec vérification du niveau en informatique, notamment pour :

- les étudiants qui auraient fait une première année de master dans une autre université ou dans une autre discipline (par ex. un master de Traitement Automatique des Langues ou de Logique) ;
- les étudiants ayant une formation d'ingénieurs (il existe en particulier des passerelles pour les étudiants en 3^{ème} année de la formation d'ingénieur en spécialité Informatique, de l'Institut Galilée).

Description des semestres 3 & 4 pour la spécialité MICR :

Année M2R - Semestre 3

(12 semaines)

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|---|--------|--|-------|-------|-------|--------|------|
| UE communes (UEC-M2R) | FRC | Formalismes pour la représentation des connaissances | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | TRIC | Traitement de l'incertain et causalité | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | SVS | Spécification et vérification de systèmes | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| 2 UE de recherche au choix parmi la liste ci-contre (UER-M2R) | TAL | Traitement automatique des langues | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | ICT | Ingénierie des connaissances textuelles | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | PP | Programmes et preuves | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | SPA | Systèmes Parallèles Asynchrones | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | AN | Apprentissage numérique | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| | ASRAPC | Apprentissage symbolique et RaPC | 18 | 18 | 36 | 2 | 4 |
| 2 UE d'approfondissement au choix parmi la liste ci-contre (UEA-M2R) | AS | Apprentissage statistique | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | BIO | Bio-informatique | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | CP | Calculs de processus | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | REI | Recherche et extraction d'information | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | RL | Ressources lexicales | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | C | Concurrence | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | SC | Sciences cognitives | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | SITH | Systèmes Infinis, Temporisés et Hybrides | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | AD | Aide à la décision | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | RT | Raisonnement temporel | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | FDR | Fouille de données relationnelles | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| | LIBR | UE libre : choix dans d'autres masters | 18 | 18 | 36 | 2 | 3 |
| UE culturelles (UEC-M2R) | CULT | Culture générale | | 39 | 39 | 1 | 4 |

Totaux du semestre

| | | | | |
|-----|-----|-----|----|----|
| 126 | 165 | 291 | 15 | 30 |
|-----|-----|-----|----|----|

Année M2R - Semestre 4

| Unité d'enseignement | Code | Intitulé | Cours | TD/TP | Total | Coeff. | ECTS |
|-----------------------------------|------|------------------------------|-------|-------|-------|--------|------|
| UE communes | METH | Méthodologie de la recherche | 9 | 9 | 18 | 1 | 2 |
| Stage d'initiation à la recherche | STIR | Stage de recherche (6 mois) | | | | 14 | 28 |

Totaux du semestre

| | |
|----|----|
| 15 | 30 |
|----|----|

Année M2R - Semestre 3

Formalismes pour la représentation des connaissances

- Base de la logique classique : logique des propositions, logique des prédicats, déduction, modèle (connecteurs et notions ensemblistes)
- Notion de modalité : syntaxe, règles de déduction, présentation et discussion sur divers axiomes
- Sémantique : mondes possibles, sémantique de Kripke, sémantique de Hintikka, validité dans un monde, dans un modèle, dans un cadre. Complétude d'une logique par rapport à un cadre. Exemples classiques.
- Les logiques modales vues comme description d'une structure : introduction aux logiques modales du temps. Structures plus complexes : logiques dynamiques, logiques multimodales.
- Extensions du formalisme par les indexicaux, logiques hybrides
- Démonstration automatique en logique modale : résolution, méthode des tableaux.

Traitement de l'incertain et causalité

- L'incertitude totalement ordonnée : modèles probabilistes, modèle de Dempster-Schafer, théorie des possibilités.
- Méthodes qualitatives : logiques non-monotones, logique conditionnelle, révision des connaissances.
- Modèles temporels pour la causalité, chroniques.
- Utilisation de ces méthodes pour le raisonnement causal (réseaux bayésiens)

Spécification et vérification de systèmes

- Automates pour la spécification de systèmes, produit synchronisé
- Logiques temporelles PLTL (Propositional Linear Logic), CTL (Computation Tree Logic), et CTL* - Vérification de modèles avec les logiques PLTL, CTL, ...
- Outils de vérification de modèles: SMV (pour la logique CTL), SPIN (pour la logique LTL).
- Vérification symbolique de modèles, calcul symbolique de l'espace d'états, BDD (Binary Decision Diagrams)
- Spécification de propriétés en logique temporelle (sûreté, vivacité,...).
- Le langage CASL-LTL, extension de CASL pour les systèmes réactifs, dynamiques. Spécification et expression de propriétés temporelles. Exemples de systèmes de grande taille.
- Abstraction des données, raffinement
- Indépendance par rapport aux données

Note : LTL (Labelled Transition Logic) est une logique temporelle proche de CTL*.

Initiation à la recherche

Objectif : Préparer les étudiants à évoluer dans l'univers de la recherche

Plan du cours :

- Présentation des métiers de la recherche
- Présentation des structures de recherche nationales et européennes
- Techniques de communication scientifique
- Recherche et analyse bibliographiques
- Recherche de stage et de bourse de thèse

Traitement automatique des langues

Objectif : Introduire les techniques et les formalismes fondamentaux du traitement automatique des langues

Plan du cours :

- Historique et évolution du TAL
- Panorama des applications
- Analyse syntaxique et formalismes syntaxiques
- Sémantique lexicale
- Analyse sémantique et formalismes sémantiques
- Pragmatique

Ingénierie des connaissances textuelles

Objectif : Former aux méthodes de construction d'ontologies à partir de texte et initier les étudiants aux méthodes de gestion d'ontologies (construction, mise à jour, alignement, etc.) qui deviennent centrales avec la perspective d'un web sémantique.

Plan du cours :

- Notion d'ontologie : définition, typologie, présentation générale des différentes méthodes de construction d'ontologies, contexte d'utilisation des ontologies.
- Analyse de corpus pour l'acquisition de connaissances : méthodes (analyse terminologique, analyse distributionnelle, extraction d'information), résultats (dictionnaires et terminologies, classes sémantiques, embryon d'ontologies) et évaluation.
- Exploitation des ontologies pour l'interprétation des textes : articulation entre corpus textuel et ontologies, typologie de connaissances nécessaires, sélection et utilisation de ces connaissances pour l'analyse sémantique.
- Construction et de gestion d'ontologies formelles à partir de textes : propriétés des ontologies formelles, méthode Terminae de construction d'ontologies, problèmes de mise à jour, fusion et alignement d'ontologies.

Programmes et preuves

- Théorie de la démonstration classique : déduction naturelle, calcul des séquents intuitionniste, interprétation algorithmique des preuves. Calcul des séquents classique, théorème d'élimination des coupures.
- Logique du second ordre - Types polymorphes - Système F
- Utilisation d'un assistant de preuves (Coq)
- Logique linéaire : calcul des séquents, sémantique des phases, représentation géométrique des preuves, critères de correction et théorème de séquentialisation.
- Programmation par preuves : principe de résolution, normalisation des preuves de la logique linéaire et application à la programmation, notion de polarisation.
- Applications en planification.

Systèmes Parallèles Asynchrones

- Réseaux places/transitions : Les réseaux de Petri permettent de modéliser de manière formelle des systèmes afin de vérifier leur bon comportement. Dans cette partie, nous définirons les réseaux de Petri, montrerons les techniques de modélisation ainsi que les apports de la spécification formelle pour la vérification de propriétés.
- Réseaux de haut niveau : les réseaux de haut niveau permettent de combiner d'une part les réseaux de Petri pour modéliser les interactions entre processus et d'autre part des spécifications de données (telles que les types abstraits algébriques) pour décrire les données manipulées. Plusieurs modèles de cette sorte ont été développés, mais nous nous concentrerons tout particulièrement sur les réseaux colorés. Les propriétés des réseaux de Petri que l'on peut vérifier seront explicitées. Cette vérification passe souvent par la construction d'un graphe d'états, dans lequel tous les états atteignables sont représentés. Toutefois, les graphes sont souvent trop grands pour être construits/traités. Des techniques de réduction permettent de les appréhender. Ces concepts seront mis en pratique au travers de TPs utilisant un outil tel que Design/CPN ou CPN-AMI qui permet la modélisation, la simulation et l'analyse de réseaux de Petri colorés. Cet outil met également en œuvre des concepts de hiérarchie et de temps.

Apprentissage numérique

Objectif : Présenter les fondements théoriques et algorithmiques des techniques d'apprentissage numériques.

Plan du cours :

Théorie de la décision, Modèles linéaires pour la régression, Modèles discriminants, Modèles génératifs, Modèles de mélanges, Algorithme EM et CEM, HMM, Systèmes d'apprentissage connexionniste, Critères et algorithmes d'apprentissage, Liens avec les statistiques, Extraction et sélection de caractéristiques, Fusion de données et de décisions, Heuristiques pour la généralisation, Régularisation structurelle, Régularisation explicite et pénalisation, Apprentissage par Renforcement (la politique, la fonction de renforcement, la fonction valeur, le modèle de l'environnement), Modèles de comportements optimaux, Méthodes de résolution, Programmation dynamique, Monte Carlo, Q-Learning, TD-Learning, R-Learning vs Q-Learning, TD-Learning et Q-Learning, RL et systèmes connexionnistes.

Apprentissage symbolique et RaPC

Formulation d'un problème d'apprentissage symbolique, Les solutions dans un espace partiellement ordonné : L'espace des versions, Un algorithme incrémental modèle : Elimination des candidats (T. Mitchell), Extension au cas des données incomplètes (H. Hirsh), Biais de langage, Critères de préférence d'une solution : recherche heuristique d'une meilleure solution, Stratégies gloutonnes de recouvrement des exemples, Diviser pour régner, Méthodes descendantes et opérateurs de spécialisation, Méthodes ascendantes et opérateurs de généralisation, Méthodes bidirectionnelles, Utilisation de connaissances et réduction de l'espace de recherche. Représentations d'ordre 1 : la programmation logique inductive, Apprentissage explicatif/descriptif, Apprentissage par interprétations (CLAUDIEN / TILDE), Apprentissage de prédicats (FOIL), Données incomplètes et programmation logique inductive.

Bio-informatique

- Représentations et stockage des données.
- Préparation, discrétisation et échantillonnage des données.
- Algorithmes d'apprentissage supervisés (arbre de décision, règles, réseaux, etc.) et non supervisés (règles d'associations, etc.) basés sur l'inférence inductive.
- Techniques de visualisation interactive de données.
- Analyse des résultats de la fouille de données par des tests statistiques, ajustements multiples, validations croisées, etc.
- Différentes applications médicales seront présentées pour illustrer les différentes étapes du flux de transformation des données

Calculs de processus

- Introduction aux calculs de processus.
- Calcul des systèmes Communicants (CCS): syntaxe et sémantique ; traces ; équivalence entre processus, bisimulation faible et forte ; exemples de spécifications.
- Pi-calcul : syntaxe et sémantiques, expressivité, synchronie et asynchronie. Exemples. Join-calculus : définitions et étude de l'équivalence avec le pi-calcul.
- Processus mobiles et calcul des ambients.
- Typage de calculs de processus, application à la sécurité.

Recherche et extraction d'information

Objectif : Introduire les différentes méthodes d'accès au contenu textuel et multimedia à travers la présentation de différentes applications innovantes (académiques et industrielles)

Plan du cours :

- Processus de recherche d'information textuelle : collecte, analyse, indexation de documents, modèles booléen, vectoriel et sémantique, langage de requête, interaction de l'utilisateur et boucle de rétroaction de l'utilisateur sur les résultats
- Méthodes d'extraction d'information textuelle : repérage et mise en relation des entités nommées, apprentissage de règles d'extraction
- Autres méthodes d'accès au contenu textuels
- Introduction aux techniques de recherche et d'extraction d'information multimédia

Ressources lexicales

- Introduction aux enjeux de la description lexicale : le rôle du lexique dans la description générale de la langue, le lexique dans sa relation avec la notion de référence, la syntaxe et la sémantique.
- Présentation de la diversité des ressources lexicales: monolingues ou multilingues, générales ou spécialisées.
- Analyse critique des ressources lexicales disponibles : quelles sont les ressources utilisables ? sur quels principes sont-elles construites ? quelles informations contiennent-elles ? comment sont-elles exploitées ?
- Construction de lexiques : méthode générique et adaptation aux différents types de lexiques, problème de la factorisation de la description lexicale.

Concurrence cours assuré à l'Université Paris 7

Sciences cognitives

- Bref historique des sciences cognitives, rôle des différentes disciplines qui y contribuent. Apports réciproques de l'Informatique aux Sciences Cognitives.
- Conférences sur les sujets suivants :
 - La linguistique cognitive et ses spécificités par rapport à la linguistique formelle ;
 - La psychologie cognitive et ses méthodes ;
 - Comment les résultats récents en Neurosciences permettent de réexaminer des questions philosophiques traditionnelles ;
 - Apport des sciences cognitives dans les systèmes d'aide à la décision ;
 - Ergonomie cognitive ;
 - Anthropologie cognitive : comment les différences culturelles affectent les performances dans des tâches cognitives ;
 - Modèles mathématiques de la cognition.

Systèmes Infinis, Temporisés, Hybrides et Stochastiques

- Automates temporisés, logique temporisée, expression de propriétés temps-réel, outil UPPAAL.
- Automates hybrides, outil HYTECH
- Systèmes infinis, techniques d'accélération, outil FAST
- Applications
- Modèles stochastiques

Aide à la décision cours commun avec le master 2 Spécialité EID

Représentations et raisonnements temporels

Objectif : Introduire les formalismes fondamentaux pour la représentation et le raisonnement temporel.

Plan du cours :

- Concept de temps : objets temporels et/ou relations temporelles
- Représentation des objets temporels et des relations temporelles pour le traitement informatique
- Raisonnement temporel
- Application 1 : Modélisation des temps verbaux
- Applications 2 : Planification ; Ordonnancement ; Traitement de la temporalité des discours.

Fouille de données relationnelles

Ce cours fait suite au cours sur l'apprentissage symbolique, où est abordé l'apprentissage de définitions de concepts représentés sous la forme de règles ou de conjonctions exprimées en logique attribut-valeur. La fouille de données relationnelles s'intéresse à l'apprentissage de structures plus complexes, à partir de données éventuellement stockées dans des bases de données relationnelles. Dans ce cours, nous nous intéresserons à l'apprentissage de divers types de structures, dont, par ordre de complexité croissante : les séquences, les arbres et les graphes. Nous aborderons à travers des applications réelles, notamment en bioinformatique, les problèmes spécifiques posés par l'apprentissage de ces structures ainsi qu'un panorama des solutions algorithmiques actuelles.

Culture générale S3

Propriété intellectuelle

Anglais

Les supports oraux et écrits sont orientés autour de trois axes :

- Les compétences de communication liées à l'emploi : savoir-faire et compétences répondant à la recherche de stage (CV, lettre de motivation, simulations d'entretiens d'embauche)
- Les compétences de communication liées à la vie universitaire et la recherche : production d'écrits et présentations orales (résumés de conférences, rédactions d'articles courts, "abstracts", présentations orales de travaux)
- Une approche interculturelle sensibilise l'étudiant à une perspective d'échanges et d'insertion professionnelle dans des équipes multilingues.

Année M2R - Semestre 3

Stage de recherche

Le stage d'une durée de 6 mois peut être effectué en contexte académique ou industriel, en France ou à l'étranger. Il doit impérativement comporter une part de travail de recherche personnel. Il aboutit à la rédaction d'un mémoire et à une présentation orale publique.

Equipe pédagogique

Afin d'offrir aux étudiants du Master Informatique (EID & MICR) un enseignement varié et en lien direct avec la pratique actuelle, des personnes extérieures au département d'informatique complètent la liste des intervenants. Il s'agit de membres d'autres départements (Mathématiques, Physique et IUT) et des professionnels. L'intervention de ces professionnels dans la formation EID offre aux étudiants un premier contact direct avec leurs futurs employeurs. Dans la formation MICR, elle ouvre les étudiants au monde de la recherche privée.

Environnement recherche

L'équipe de recherche d'appui du Master Informatique (EID & MICR) est composée d'un ensemble d'enseignants-chercheurs qui appartiennent à 5 laboratoires de recherche de l'université Paris 13, à savoir :

- LIPN (UMR 7030, CNRS) Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord
- LAGA (UMR 7539, CNRS) Laboratoire d'Analyse Géométrie et Applications
- LLI (UMR 7546, CNRS) Laboratoire de Linguistique Informatique
- L2TI (EA 3043, MENRT) Laboratoire de Traitement et Transport de l'Information
- LIMBIO, Laboratoire d'Informatique Médicale et Bio-Informatique

Environnement technique

L'équipement informatique accessible aux étudiants est configuré de la façon suivante :

- une quarantaine de stations de travail avec des processeurs de type RISC (SPARC)
- une trentaine de machines de type PC Bi-processeurs
- plus d'une centaine de machines de type PC
- un réseau local (Ethernet) assurant l'interaction entre les différents postes de travail
- un système d'exploitation UNIX qui constitue la norme en matière de systèmes ouverts
- une machine multiprocesseurs (Silicon Graphics).

Retrait et dépôt des dossiers

Les demandes de dossiers de candidature au Master Informatique sont disponibles, à partir d'avril,

- sur ce site web : www-galilee.univ-paris13.fr

UNIVERSITE PARIS 13, INSTITUT GALILEE
SECRETARIAT DU Master Informatique,
BUREAU D 207
99, Avenue J-B. Clément - 93430 Villetaneuse
Téléphone 01 49 40 35 55 email : master-info@galilee.univ-paris13.fr/

Le dossier complet doit être envoyé avant le 30 juin à l'adresse ci-dessus ou peut être déposé de 9h à 12h du lundi au vendredi au Bureau D 207, à la même adresse.