

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Nom de l'établissement : UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE (PARIS VI)

Adresse : 4 PLACE JUSSIEU, 75252 PARIS CEDEX 05

Statut juridique de l'établissement :

ÉTABLISSEMENT PUBLIC À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE, CULTUREL ET
PROFESSIONNEL

Président : Gilbert BÉRÉZIAT, professeur
téléphone : 01 44 27 33 50
télécopieur : 01 44 27 38 29
adresse électronique : Gilbert.Bereziat@upmc.fr

Domaine de formation unique en Sciences et Médecine :

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Date d'ouverture prévue pour la formation : SEPTEMBRE 2006

Dates d'approbation par les Conseils de l'établissement :

CEVU : 10/10/2005
CA : 24/10/2005

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

PARTIE I – PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA MENTION

Responsable de la formation :

Jacques Malenfant, professeur

Université Pierre et Marie Curie
UFR 922 – Informatique
Maison de la Pédagogie
4 Place Jussieu
75252 PARIS CEDEX 05
téléphone : 01 44 27 72 29
télécopieur : 01 44 27 62 86
mél : Jacques.Malenfant@upmc.fr

ET Laboratoire d'informatique de Paris 6
Pôle IA - Case 169
UPMC - CNRS (UMR 7606)
8 rue du Capitaine Scott
75015 Paris
téléphone : 01 44 27 88 01
télécopieur : 01 44 27 70 70
mél : Jacques.Malenfant@lip6.fr

Présentation de la mention

En quelque cinquante ans d'existence, l'informatique est devenue la première sinon l'une des premières fonctions en ce qui concerne le recrutement des cadres. Malgré les aléas conjoncturels, cette demande du marché du travail nécessite de la part de la nation un effort de formation soutenu dans le domaine. La mention « Informatique » du master de sciences et technologies de l'UPMC a pour ambition de contribuer à cet effort en s'appuyant à la fois sur sa longue tradition de ses contacts avec l'industrie et sur les compétences de l'UPMC dans le domaine, professeurs et maîtres de conférences pour l'essentiel regroupés au sein du Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6), l'un des plus gros et des plus performants laboratoires en informatique de France. La mention peut aussi compter sur de nombreux partenaires académiques, scientifiques et industriels, dont l'École nationale supérieure des télécommunications de Paris (ENST) avec laquelle elle demande la co-habilitation de certaines de ses spécialités.

La présente demande d'habilitation prend comme point de départ l'expérience de la première année d'existence de la mention et propose des améliorations visant à rendre la formation à la fois plus lisible, plus souple et mieux adaptée à la demande des étudiants, du marché du travail et de la recherche. En effet, s'il existe une autre constante dans le domaine de l'informatique depuis plus de cinquante ans, c'est bien la rapidité de l'évolution de cette « jeune » discipline. Suivre ces évolutions rapides est un défi de tous les instants pour toutes les formations du domaine, et les nouveaux masters n'y échappent évidemment pas. Malgré la forte demande qui assure des débouchés importants aux diplômés, les formations se doivent d'être en perpétuel ressourcement pour répondre à ces évolutions, à la fois dans les fondements de la discipline et dans le marché du travail.

Depuis quelques années, la mondialisation de l'industrie informatique a pris une forme que l'occident n'avait guère connue jusque là et qui bouleverse la donne de l'insertion professionnelle des jeunes diplômés : la délocalisation vers les pays émergents (Inde, Chine, ...). Face à une croissance de la complexité des systèmes et de la taille des applications, l'industrie doit maîtriser ses coûts. En stéréotypant de plus en plus son travail, l'industrie informatique, autrefois pour l'essentiel l'apanage de l'occident, s'est donnée les moyens de faire massivement appel à la délocalisation vers les pays émergents dont la qualité du travail et les coûts de main d'œuvre encore peu élevés donnent un avantage concurrentiel indispensable aujourd'hui.

Dans ce contexte nouveau de concurrence exacerbée, les formations de master se doivent d'accélérer et d'accentuer leur évolution. Il ne suffit plus de former des informaticiens rompus à l'utilisation des technologies les plus à la pointe, et à l'application des meilleurs stéréotypes techniques, mais encore de leur faire maîtriser les savoir-faire les plus performants de manière à ce qu'ils sachent donner à leur travail une productivité qui soit très largement au-dessus de celle de cette nouvelle compétition des pays émergents. Cette exigence, de plus en plus transversale par rapport aux sorties dites « recherche » (correspondant aux anciens DEA) et « professionnalisantes » (correspondant aux anciens DESS), est une trame de base à la constitution du programme de notre mention.

L'ambition de la mention « Informatique » du master de sciences et technologies de l'Université Pierre et Marie Curie est donc d'offrir une formation de pointe qui prépare ses futurs diplômés à affronter un marché du travail toujours plus exigeant, plus mondialisé et plus compétitif. Héritière des DEA et DESS en informatique de Paris 6, la mention « Informatique » a également pour ambition de maintenir un même niveau d'excellence que celui de ces formations reconnues depuis des années et ce, en s'appuyant sur les méthodes pédagogiques et organisationnelles qui y ont fait leurs preuves.

Notre objectif pédagogique est de prendre les étudiants ayant un niveau au moins équivalent à celui de la licence informatique et de les porter à ce niveau de compétence exigé à la fois par le monde de l'entreprise et par le monde de la recherche, dont les besoins en termes de profils de sortie sont en pleine convergence. Pour cela, nous visons à leur faire acquérir successivement en trois semestres le complément de formation conceptuelle nécessaire après une licence informatique, puis les connaissances pointues qui leur donneront un positionnement en phase avec le marché du travail et la recherche, et enfin de leur faire maîtriser les savoir-faire et les outils de haute productivité dans leur domaine.

Dans l'ensemble, la formation doit leur permettre de comprendre les fondements et techniques de la discipline, mais aussi d'innover, pour ceux qui se dirigeront vers la recherche publique ou privée, et de suivre pro-activement l'évolution de la discipline pour ceux qui se dirigeront vers de métiers du développement, du conseil ou de l'encadrement. Le quatrième semestre de la formation est essentiellement consacré à la formation par la pratique. Celle-ci peut se réaliser par un stage en laboratoire préparant à une poursuite d'études puis à une intégration sur le marché du travail plutôt orientée recherche et innovation. Elle peut aussi se réaliser par un stage en entreprise, préparant à une intégration immédiate du marché du travail plutôt orientée développement, innovation et encadrement.

Pour atteindre ces objectifs, la mention « Informatique » regroupe l'ensemble des parcours de formation à dominante informatique de l'UPMC en six spécialités, adossées aux domaines d'excellence du LIP6 en association avec nos partenaires académiques :

- Architecture et conception des systèmes intégrés (ACSI),

- Imagerie (IMA), en co-habilitation avec l'ENST,
- Intelligence artificielle et décision (IAD),
- Réseaux (RES),
- Systèmes et applications répartis (SAR), et
- Science et technologie du logiciel (STL).

Outre son ancrage disciplinaire, la mention favorise également les parcours de formation à la frontière entre disciplines là où existent un potentiel industriel ou de recherche réel et là où nous pouvons nous appuyer sur une compétence affirmée. C'est le cas en particulier :

- de la spécialité « Imagerie » qui capitalise sur les compétences de l'UPMC et de l'ENST dans les disciplines informatique, électronique, mathématique et médicales ;
- de la spécialité « ACSI » qui est partagée avec la mention « Sciences de l'ingénieur » et qui est conçue pour former des spécialistes de la conception de circuits et systèmes électroniques intégrés ayant une complète bi-compétence en informatique et en électronique ;
- de la spécialité « STL » qui offre des parcours montés en commun avec la mention « Mathématiques et mathématiques appliquées » ;
- de la spécialité « SAR » qui offre un parcours original associant informatique et acoustique musicale en commun avec les acousticiens de la mention « Sciences de l'Ingénieur ».

Toujours au sein du master de sciences et technologies, la mention « Informatique » offre un catalogue d'unités d'enseignement ouvertes aux étudiants des autres mentions qui souhaitent compléter leurs connaissances acquises dans une autre discipline de manière à se préparer à des activités professionnelles nécessitant une maîtrise de certaines connaissances et savoir-faire spécialisés de notre discipline.

Plus généralement, au sein de l'UPMC, la mention « Informatique » est également un partenaire privilégié de la filière Electronique-Informatique de l'Institut des Sciences et Techniques (IST), école d'ingénieurs de l'UPMC appelée à se transformer en École Polytechnique Universitaire. Elle est également partenaire du Master Parisien de Recherche en Informatique (MPRI).

Par ses moyens propres et avec la collaboration de ses partenaires, la mention « Informatique » propose l'offre d'enseignement la plus complète d'Île de France à ce niveau d'études, tant dans son volet professionnalisant que dans son volet de préparation à la recherche. Elle bénéficie d'une longue expérience acquise depuis la création de l'« Institut de Programmation », pionnier en France de l'enseignement universitaire en informatique. Cette situation est attestée par l'attractivité des formations de DEA et DESS de l'UPMC et par celle du master depuis deux ans (plus de 2000 demandes d'inscription et plus de 725 inscrits par an, provenant de la France entière et de l'étranger). Avec le LIP6, qui joue un rôle majeur de formation par la recherche, la mention constitue sans contredit l'un des pôles européens de formation en informatique, attirant traditionnellement des candidats non seulement français, mais également d'Europe, du Maghreb, des Proche- et Moyen-Orient, et de plus en plus maintenant d'Extrême-Orient et d'Amérique.

Publics de la mention

La mention « Informatique » s'adresse en premier lieu aux étudiants titulaires d'un diplôme de licence mention « Informatique » ou « Mathématique et informatique » délivré par un établissement européen dans le cadre du système LMD. En l'absence d'une harmonisation complète

des programmes de niveau licence, les programmes des mentions concernées de la licence de l'UPMC servent de point de comparaison pour établir la capacité des candidats à poursuivre des études de niveau master dans la mention « Informatique ». La mention s'adresse donc également à des étudiants titulaires de diplômes équivalents, sur la base d'une comparaison des programmes avec ceux des mentions « Informatique » ou « Mathématique et informatique » de la licence de l'UPMC.

Chaque candidature admissible à l'inscription dans la mention selon ces critères est examinée en détail de manière à définir, en accord avec le candidat, un projet personnel de formation en adéquation à la fois avec ses objectifs professionnels, avec les connaissances qu'il a déjà acquises et avec l'offre de formation de la mention. De la même façon, l'Équipe de formation universitaire (EFU) en charge de la mention (voir plus loin §4) a la responsabilité de valider le choix du parcours que chaque étudiant s'engage à suivre, sachant que les étudiants ont à prendre en compte ses recommandations pédagogiques.

L'inscription directe en seconde année de la mention « Informatique » est ouverte aux élèves des écoles d'ingénieurs de même qu'aux étudiants ayant validé une première année de master dans un autre établissement universitaire. La mention « Informatique » est aussi ouverte aux étudiants en formation continue selon les règles d'admission prenant en compte les diplômes obtenus par les candidats et la valorisation des acquis de l'expérience dont ils peuvent bénéficier. L'EFU examinera en détails chaque candidature et conseillera les étudiants sur le parcours à suivre compte tenu de leur projet professionnel et de leurs connaissances acquises.

Le nombre de diplômés prévu par promotion est de 400 environ. Ce nombre correspond au flux de sortie des diplômés dans le contexte des DESS et des DEA avant la mise en place du LMD (voir annexe 1), et ce flux a été maintenu dans les deux premières années de fonctionnement de la mention. Compte tenu de la capacité d'accueil actuelle, il n'est pas envisagé d'augmentation significative de ce flux de sortie durant les deux prochaines années de fonctionnement de la mention. Seules des recommandations très fortes des partenaires industriels ou des organismes du secteur professionnel pourrait faire évoluer cette position pendant la durée de l'habilitation demandée.

Organisation de la mention

La formation offerte par la mention se déploie sur les quatre semestres du master (S1 à S4) dont les objectifs sont en accord avec la progression des connaissances et savoir-faire à acquérir mentionnée précédemment. L'objectif prioritaire du premier semestre est la consolidation des fondamentaux sur la base des acquis du niveau licence. Au second semestre, un début de spécialisation commence à s'opérer et un projet à réaliser en équipe vient consolider ces connaissances fondamentales par l'acquisition de savoir-faire principalement liés au domaine de spécialisation choisi par les étudiants mais aussi, plus généralement, au travail en groupe. Le troisième semestre est celui de l'approfondissement dans la spécialisation, partagé entre l'acquisition des connaissances conceptuelles et l'acquisition des savoir-faire qui sont au cœur du domaine de spécialisation. Bien que comportant quelques unités d'enseignement, le quatrième et dernier semestre reste, quant à lui, consacré pour l'essentiel au stage, en laboratoire de recherche pour les sorties ou parcours orientés vers la formation par la recherche, en entreprise pour les sorties professionnalisantes.

Cette progression dans la spécialisation, débutant dès le second semestre pour faire face à la complexité et l'ampleur des connaissances à acquérir, et la volonté d'assurer un suivi personnalisé

des étudiants nous ont amené à demander aux étudiants de choisir leur spécialité dès l'entrée dans la mention, c'est-à-dire en M1. Cette organisation de la mention ne préjuge pas pour autant dès le départ et de manière définitive du choix de l'étudiant. Celui-ci peut remettre en cause son choix de spécialité et changer d'orientation en cours de master. La première année de la formation prévoit d'ailleurs de tels changements d'orientation, en particulier à la fin du premier semestre.

Cependant, forte de 350 à 400 étudiants en M1, la mention ne pourrait remplir son rôle de suivi, d'orientation et de conseil des étudiants si elle ne les confiait, par groupe de taille humaine, à des équipes enseignantes de taille humaine également. C'est d'ailleurs l'un des grands enseignements de la mise en place de la mention depuis 2003 que le LMD exige et permet un suivi personnalisé des étudiants et que cela fonctionne très bien dans la mesure où on se donne les moyens concrets de le faire. Dans ce contexte, le choix de faire se reposer la répartition des étudiants de M1 sur la base des spécialités donnant leur choix de profil de sortie nous est apparu et s'est avéré à l'expérience comme le plus efficace. Il se veut un gage d'une meilleure orientation et d'une meilleure réussite des étudiants. Les deux années de fonctionnement de la mention montre aussi que les étudiants apprécient cette organisation.

Pédagogiquement parlant, la première année (M1) de la mention est organisée autour d'un catalogue de 45 unités d'enseignement de 6 crédits (ECTS) chacune, parmi lesquelles les étudiants doivent en suivre dix (cinq par semestre) choisies en fonction de leur spécialité et de leur projet professionnel. Chaque spécialité propose donc un parcours en première année, parcours composé d'unités d'enseignement obligatoires, d'unités fortement suggérées parmi lesquelles l'étudiant doit choisir et d'unités librement choisies dans le catalogue de la mention, voire d'autres mentions ou d'autres institutions. Les choix d'UE des étudiants sont soumis à l'accord de l'équipe pédagogique qui les encadre qui, encore une fois, juge de la pertinence de ces choix en fonction du projet professionnel de l'étudiant et de la cohérence des connaissances et des savoir-faire éventuellement acquis.

Tous les étudiants de première année du master de sciences et technologies doivent suivre une unité d'enseignement de langue, laquelle est l'anglais pour la mention « Informatique ». À la fin du master, chaque diplômé devra faire preuve d'un niveau suffisant dans l'acquisition de cette langue, niveau déterminé par l'UPMC selon des modalités identiques pour l'ensemble des mentions du master.

La seconde année (M2) de la mention est organisée en deux semestres, qui sont eux-mêmes divisés en deux vagues d'une durée de sept semaines chacune. Sauf cas particulier (voir plus loin), pendant chacune des deux vagues du premier semestre, l'étudiant suit cinq unités d'enseignement de 3 crédits (ECTS). Le second semestre est également constitué de deux vagues, la première étant consacrée à suivre quatre unités d'enseignement de 3 crédits (ECTS) et la seconde au stage valant 18 crédits (ECTS). Cette organisation donne à la mention la flexibilité nécessaire pour accueillir en son sein des parcours en alternance tout en mutualisant les unités d'enseignement pour l'ensemble de ses publics. Le parcours en alternance de la spécialité Réseaux permet ainsi aux étudiants de partir en entreprise pendant la seconde vague du premier semestre, dont les enseignements, pour eux, sont repris après le stage (qui forme la seconde période d'alternance en entreprise de la formation) ; les enseignements de la première et de la troisième vague sont donc complètement mutualisables avec les autres parcours de la mention.

De manière plus globale, le master de sciences et technologies demande à toutes les mentions de prévoir une formation à l'insertion dans le milieu professionnel pour tous les étudiants en deuxième année de master. Une UE d'aide à l'insertion professionnelle est donc obligatoire pour tous les étudiants, qu'ils suivent une orientation recherche ou professionnalisante. Dans le même esprit, la mention « Informatique » propose également une UE commune à toutes les spécialités,

intitulée « Aspects culturels et professionnels de l'informatique ». Ces deux UE sont offertes au troisième semestre. Dès le M1 cependant, les étudiants sont invités à suivre le cycle de conférences « Connaissance du monde du travail : l'entreprise » organisé globalement par l'UPMC.

Les UE du M2 sont soit à caractère plus orienté recherche, soit plus orienté professionnalisation, soit encore mixtes. Les UE mixtes sont conçues pour répondre aux exigences d'acquisitions de savoirs et de savoir-faire communs aussi bien à une orientation recherche que professionnelle. Compte tenu de la convergence des besoins au niveau bac+5, ces UE mixtes ont tendance à devenir majoritaires dans plusieurs spécialités. Le stage qui compte pour 18 crédits (ECTS) dure au moins 5 mois, commençant au mois d'avril. Il a lieu, comme précédemment mentionné, dans un laboratoire de recherche ou dans une entreprise.

Les diplômés de la mention qui souhaitent poursuivre des études au niveau doctoral peuvent s'inscrire dans les différentes écoles doctorales auxquelles est associée l'UPMC. Dans notre domaine, l'EDITE (École Doctorale d'Informatique, Télécommunications et Électronique) de Paris demeure l'école doctorale directement couplée avec l'ensemble des spécialités de la mention « Informatique ».

Un jury de spécialité, composé du responsable de spécialité et d'enseignants permanents, se réunit tous les semestres pour assurer le suivi des parcours des étudiants. Le même jury prend en charge, en relation avec le service de formation permanente de l'UPMC, l'admission d'étudiants au titre de la validation des acquis de l'expérience (VAE), des ECTS acquis à l'extérieur qui seront pris en compte dans leur parcours, et plus généralement la validation des parcours menant à la spécialité. Un jury de mention, composé du directeur de la mention, du directeur des études de la mention et des responsables des spécialités, est chargé de valider les parcours des étudiants qui ne peuvent être rattachés à une seule spécialité. Il assure enfin un rôle de coordination entre les spécialités.

Équipe de formation universitaire (EFU)

L'équipe de formation universitaire (EFU) se compose de l'ensemble des enseignants-chercheurs et de l'ensemble des personnels administratifs chargés de l'organisation et du fonctionnement de la mention. Actuellement, l'équipe dirigeante de l'EFU est composée :

- du directeur de la mention : Jacques Malenfant (professeur, UPMC-LIP6),
- des six responsables de spécialités :
 - Architecture et conception des systèmes intégrés (ACSI) : Nathalie Drach-Temam (professeur, UPMC-LIP6),
 - Imagerie (IMA) : Isabelle Bloch (professeur, ENST),
 - Intelligence artificielle et décision (IAD) : Patrice Perny (professeur, UPMC-LIP6),
 - Réseaux (RES) : Kim Loan Thai (maître de conférences, UPMC-LIP6),
 - Systèmes et applications répartis (SAR) : Fabrice Kordon (professeur, UPMC-LIP6), et
 - Science et technologie du logiciel (STL) : Michèle Soria (professeur, UPMC-LIP6).

Outre cette équipe de direction, l'EFU compte également d'autres enseignants-chercheurs chargés de dossiers spécifiques :

- coordination ERASMUS et échanges européens : Hélène Giroire (maître de conférences, LIP6),
- site internet annuel : Emmanuel Saint-James (maître de conférences et docteur d'État, LIP6),

- évaluation de l'enseignement : Christophe Marsala (maître de conférences, LIP6).

De nombreux autres enseignants-chercheurs sont bien sûr impliqués dans des tâches éminemment utiles au fonctionnement de la mention mais qu'il serait un peu fastidieux d'énumérer ici.

Du point de vue administratif (ITARF et ASU), l'EFU dispose actuellement de huit postes « État » affectés. L'équipe administrative compte actuellement :

- une coordinatrice administrative : Régine Guittard,
- trois secrétaires pédagogiques sur postes État : Jacqueline Collet-Narboni, Nicole Nardy et Dominique Trouvé,
- deux secrétaires pédagogiques contractuels ou en affectation temporaire : Jessica Dutilly (contractuelle) et Jean-Christophe Zéroni (titulaire affecté à titre temporaire),
- une responsable de la gestion financière et budgétaire : Anne-Marie Meisch, et
- une aide logistique : Sylvie Sureau-Saada.

Un demi-poste supplémentaire d'ingénieur d'études est actuellement demandé pour le support et développement des applications internet pour la gestion pédagogique et l'appui aux activités pédagogiques de la mention. Ce demi-poste vient en complément d'un demi-poste identique demandé par la mention informatique de la licence. L'objectif est de pérenniser et d'étendre un parc logiciel développé au sein de l'UFR d'informatique depuis plusieurs années qui nous positionne dans un rôle d'avant-garde dans l'utilisation des TIC. Nous utilisons intensivement les TIC pour le suivi personnalisé des étudiants fondé sur l'ensemble de leurs activités pédagogiques (DBUFR). Nous les utilisons dans la gestion des demandes d'inscription (système de gestion des candidatures CandyWeb). Nous les utilisons aussi dans la communication avec les étudiants (site internet pour l'ensemble de la mention, de ses spécialités et de ses UE, bientôt mis sous CMS¹). Enfin, nous les utilisons de plus en plus pour la pédagogie (logiciels aisément installables pour les étudiants, auto-contrôle sur machine, examens sur machine, etc.), et ce de manière coordonnée sur l'ensemble de la formation

L'UPMC met actuellement en place une structure de département de formation à l'intérieur des UFR pour les masters. Cette structure a pour but d'associer à l'EFU un Conseil élu assurant une représentation des personnels enseignants-chercheurs et administratifs, ainsi que des étudiants auprès de l'EFU et devant lequel l'EFU rendra compte de son administration et de ses décisions. Les statuts de ces départements sont en cours d'élaboration dans les UFR, suivant un canevas général proposé par la Commission des statuts de l'UPMC. À cette occasion, l'équipe dirigeante s'adjoindra un directeur adjoint du département, chargé des études, conformément à ce canevas général proposé par l'UPMC.

Liste des unités de recherche d'accueil des stagiaires

Intitulé: Laboratoire d'Informatique de Paris6 (LIP6)

Statut et Numéro : UMR 7606

Organismes de tutelle : UPMC, CNRS

Nom et qualité du directeur : Patrick Gallinari, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 145

¹CMS : Content-management system, ou système de gestion de contenu. Nous mettons actuellement en place le logiciel libre français SPIP pour gérer le site annuel de la mention.

Nombre de HDR : 66

Intitulé: Laboratoire des Instruments et Systèmes de l'Ile de France (LISIF)

Statut et Numéro : EA 2385

Organismes de tutelle : UPMC

Nom et qualité du directeur : Michel Drouin, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 35

Intitulé: Laboratoire Traitement et Communication de l'Information (LTCI)

Statut et Numéro : URA 5141

Organismes de tutelle : GET – ENST Paris, CNRS

Nom et qualité du directeur : Henri Maître, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 135

Nombre de HDR : 48

Intitulé: Centre de Recherche en Informatique du CNAM (CEDRIC)

Statut et Numéro : EA 1395

Organismes de tutelle : CNAM

Nom et qualité du directeur : Marie-Christine Costa, professeure

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 60

Nombre de HDR : 21

Intitulé: Département Recherche et Développement de l'IRCAM

Statut et Numéro : UMR 9912

Organismes de tutelle : IRCAM, CNRS, Ministère de la culture et de la communication

Nom et qualité du directeur : Hugues Vinet

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 13

Nombre de HDR : 3

Intitulé: Équipe de Combinatoire

Statut et Numéro : UMR 7090

Organismes de tutelle : UPMC, CNRS

Nom et qualité du directeur : Jean Fonlupt, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 14

Intitulé: Laboratoire Jacques Louis Lions

Statut et Numéro : UMR 7598

Organismes de tutelle : UPMC, CNRS

Nom et qualité du directeur : Yvon Maday, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 57

Intitulé: Institut de mathématiques de Jussieu

Statut et Numéro : UMR 7586

Organismes de tutelle : UPMC, Université Denis Diderot, CNRS

Nom et qualité du directeur : Gilles Godefroy, professeur

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 185

Intitulé: Laboratoire de Physique des Interfaces et des couches minces (LPICM)

Statut et Numéro : UMR 7647

Organismes de tutelle : Ecole Polytechnique, CNRS

Nom et qualité du directeur : Bernard Drevillon, DRCE CNRS

Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 25

Intitulé: Laboratoire Electronique-Informatique
Statut et Numéro :
Organismes de tutelle : ENSTA
Nom et qualité du directeur : Alain Sibille, enseignant-chercheur
Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 8

Intitulé: Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies (LIST)
Statut et Numéro :
Organismes de tutelle : CEA
Nom et qualité du directeur :
Nombre d'enseignants-chercheurs et de chercheurs titulaires : 380

Partenaires académiques

Le principal partenariat de la mention est la demande de co-habilitation de la spécialité « Imagerie » avec l'ENST :

Nom de l'établissement : ENST
Adresse : 46 rue Barrault 75013 Paris
Nom et qualité du directeur ou du président : Marc Peyrade, directeur
Nom et qualité du représentant auprès de la mention : Isabelle Bloch, professeur
Coordonnées du représentant auprès de la mention : isabelle.bloch@enst.fr

Par ailleurs, certains parcours des spécialités de la mention sont définis en partenariat avec d'autres établissements (ENST, CNAM, ITIN, INT, ENSTA, Ecole Polytechnique, INSTN) ou d'autres masters (Master Parisien de Recherche en Informatique, MPRI). Des conventions de partenariat entre l'UPMC et les partenaires identifiés définissent les conditions de mise en œuvre de ces partenariats.

Nom de l'établissement : CNAM
Adresse : 292, rue St-Martin 75141 Paris Cedex 03
Nom et qualité du directeur ou du président : Laurence Paye-Jeanneney, administratrice générale
Coordonnées du directeur ou du président : 01 40 27 20 00; télécopie : 01 40 27 27 55
Nom et qualité du représentant auprès de la mention : Jacky Akoka, professeur titulaire de la chaire d'Informatique d'entreprise
Coordonnées du représentant auprès de la mention : akoka@cnam.fr

Nom de l'établissement : CNAM-IIIE
Adresse : 18, allée Jean Rostand, 91025 Evry Cedex
Nom et qualité du directeur ou du président : Florent Chavand
Coordonnées du directeur ou du président : 01 69 36 73 21, télécopie : 01 69 36 73 27,
florent.chavand@iie.cnam.fr

Nom de l'établissement : Institut de formation en informatique, réseaux et télécoms (ITIN)
Adresse : Parc Saint Christophe, 10, avenue de l'entreprise, BP 8489 95891, Cergy-Pontoise Cedex
Nom et qualité du directeur ou du président : Alain Gourdin
Coordonnées du directeur ou du président : 01 34 20 63 65, télécopie : 01 34 20 63 70, itin@itin.fr

Nom de l'établissement : Institut National des Télécommunications (INT)

Adresse : 9 r Charles Fourier 91000 EVRY
Nom et qualité du directeur ou du président : Christian Margaria
Coordonnées du directeur ou du président : Christian.Margaria@int-evry.fr

Nom de l'établissement : Ecole Polytechnique
Adresse : 91128 Palaiseau Cedex
Nom et qualité du directeur ou du président : Général Xavier Michel, Directeur général
Coordonnées du directeur ou du président : 01 69 33 33 33

Nom de l'établissement : IRCAM
Adresse : Centre George Pompidou, 1 Place I. Strawinsky, 75004 Paris
Nom et qualité du directeur ou du président : Bernard Stiegler, Professeur
Nom et qualité du représentant auprès de la mention : Gérard Assayag
Coordonnées du représentant auprès de la mention : gerard.assayag@ircam.fr

Nom de l'établissement : ENSTA
Adresse : 3é, Bd Victor 75739
Nom et qualité du directeur ou du président : Dominique Tixeront, Directeur
Coordonnées du directeur ou du président : dominique.tixeront@ensta.fr
Nom et qualité du représentant auprès de la mention : Antoine Manzanera
Coordonnées du représentant auprès de la mention : manzaner@ensta.fr

Partenaires professionnels

À faire, et à organiser.

Présentation des spécialités de la mention

L'offre de formation de la mention « Informatique » est organisée en six spécialités correspondant à une adéquation entre les besoins du marché du travail et les compétences cumulées de l'UPMC et de ses partenaires dans la discipline informatique et les disciplines connexes :

- Architecture et conception des systèmes intégrés (ACSI),
- Imagerie (IMA), en co-habilitation avec l'ENST,
- Intelligence artificielle et décision (IAD),
- Réseaux (RES),
- Systèmes et applications répartis (SAR), et
- Science et technologie du logiciel (STL).

Chacune de ces spécialités offre des parcours de formation à orientation recherche et professionnalisante.

Spécialité « Architecture et conception des systèmes intégrés (ACSI)

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

Spécialité « Imagerie (IMA) »

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

Spécialité « Intelligence artificielle et décision (IAD) »

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

Spécialité « Réseaux (RES) »

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

Spécialité « Systèmes est applications répartis (SAR) »

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

Spécialité « Science et technologie du logiciel (STL) »

À faire, en accord avec la présentation faite par la spécialité.

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

PARTIE II – PRÉSENTATION DE LA PREMIÈRE ANNÉE (M1)

Organisation de la première année de la formation

La première année de formation de la mention « Informatique » se caractérise à la fois par un complément sur les fondamentaux de la discipline qui est relativement transversal à la mention, et par un début de spécialisation lié à la compétence spécifique que l'étudiant souhaite acquérir pour constituer son profil de sortie en fin de master. Cette dualité entre transversalité et spécialisation donne à cette première année une grande richesse pour les étudiants. En effet, au cours de cette première année, les étudiants peuvent déjà suivre des UE qui correspondent exactement à leur intérêt propre et en même temps continuer à élargir leur spectre de connaissances, à condition que leurs choix possèdent une cohérence dans les connaissances et les savoir-faire à acquérir par rapport au profil de sortie qu'ils souhaitent se donner.

Du point de vue de la mention, cette première année forme un creuset commun, géré conjointement par les équipes pédagogiques de différentes spécialités, et joue un rôle pivot dans la confrontation positive des différentes sous-disciplines de l'informatique. Cette confrontation des points de vue permet de situer dynamiquement les différentes sous-disciplines par rapport aux évolutions générales de la discipline, de la recherche et du marché du travail, et ainsi de poursuivre la construction permanente d'une offre de formation en phase avec les besoins et au fait des croisements de sous-disciplines les plus efficaces pour former les étudiants en fonction de ces besoins.

En pratique, la première année de la formation se subdivise en deux semestres comptant chacun cinq unités d'enseignement. Toutes les unités d'enseignement de cette première année valent 6 crédits (ECTS) et comporte généralement 20 heures d'enseignement magistraux, 20 heures de travaux dirigés (TD) et 20 heures de travaux sur machine encadrés (TME).

Le premier semestre a pour dominante un complément des fondamentaux de l'informatique, teinté par la spécialité choisie par l'étudiants. Elle se caractérise par un partage important des UE entre les différents parcours de spécialité et par de nombreuses possibilités de réorientation des étudiants en fin de semestre.

Le second semestre se caractérise par une spécialisation un peu plus marquée, mais l'ensemble des étudiants doivent suivre deux UE transversales :

- une UE de langue, qui est normalement l'anglais pour la mention « Informatique »,
- une UE de projet dans laquelle l'étudiant est amené à réaliser un projet en équipe pour acquérir les savoir-faire du travail en coordination avec d'autres personnes.

L'enseignement de langue est offert par le département des langues de l'UPMC. L'objectif

est d'acquérir avant la fin du master un niveau déterminé sur une échelle reconnue (du type TOEFL). La détermination du niveau à acquérir et des moyens utilisés pour en vérifier l'acquisition est assurée globalement pour l'ensemble du master. L'UE de langue permet à l'étudiant de progresser vers cet objectif et d'acquérir des ECTS ; il peut ensuite poursuivre personnellement ses efforts pour atteindre le niveau exigé.

L'UE de projet est réalisée sous la responsabilité d'un enseignant-chercheur qui encadre l'équipe qui a choisi le sujet qu'il a proposé. Les sujets de projet peuvent être intra- ou inter-spécialités ; il est donc possible que se forment des équipes d'étudiants venant de spécialités différentes où chacun apporte une compétence propre intéressante pour le projet. Chaque projet fait l'objet d'un suivi mettant en œuvre les pratiques courantes du domaine, comme le fait de produire un cahier des charges, un dossier de conception et un dossier de réalisation. Chaque projet fait l'objet d'une soutenance en fin de semestre, et souvent d'une soutenance à mi-parcours également, qui contribuent toutes deux à l'évaluation individuelle des étudiants.

Parcours de formation

La première année de la mention est gérée conjointement par l'ensemble des spécialités. Chaque spécialité gère un certain nombre d'UE qui lui sont rattachées administrativement parce qu'elles sont données par des membres de l'équipe pédagogique de la spécialité. Actuellement, la mention offre 18 UE au premier semestre du M1 et 26 au second semestre² (dont une UE de traitement de signal est restreinte aux étudiants désirant poursuivre en seconde année dans le parcours ATIAM, voir plus loin la description de la spécialité SAR). Ces unités d'enseignement peuvent être suivies par des étudiants de plusieurs spécialités comme UE obligatoire, fortement conseillée ou optionnelle selon le parcours suivi par l'étudiant.

<i>ACSI</i>	<i>RES</i>	<i>SAR</i>	<i>STL</i>	<i>IAD</i>	<i>IMA</i>
ARCHI VLSI	RTEL RES	NOYAU POSIX	4 UE parmi : ALGAV IL ILP LOG PC2R	BDWEB LIBER MOG RFID	ALGAV RFID SIGNAL
3 UE parmi : ALGAV C++ ELECINFO NOYAU POSIX RES SIGNAL	3 UE parmi : ARCHI NOYAU POSIX SIGNAL	3 UE parmi : ALGAV ARCHI BDWEB IL ILP RES	BDWEB ou 1 UE libre	IL ou 1 UE Libre	2 UE parmi : IL MOG ou encore : BDWEB ELECINFO RES

Tableau 1 – Parcours-types en M1/S1 en fonction de la spécialité choisie par l'étudiant.

² Compte tenu des 375 étudiants qui ont suivi le M1 cette année, et du fait qu'ils doivent suivre 5 UE, cela donne une « pression » d'environ 100 étudiants par UE au premier semestre. Au second semestre, les UE d'anglais et de projet étant suivies par tous les étudiants, la « pression » sur les autres UE est d'environ 45 étudiants par UE.

Semestre 1

Au premier semestre, chaque étudiant doit suivre 30 crédits (ECTS) pour valider complètement son semestre, soit cinq UE de six crédits (ECTS) s'il ne choisit que des UE offertes par la mention. Outre les UE offertes par la mention, quelques UE de la mention « Mathématiques » ou de la mention « Sciences de l'ingénieur » peuvent également être suivies dans certains parcours des spécialités STL et ACSI respectivement.

Les étudiants peuvent se construire un semestre à partir des UE offertes par la mention, en suivant les prescriptions de la spécialité, et alors leur choix d'UE sera validé immédiatement par l'EFU. Le tableau 1 donne les indications sous la forme de parcours-types permettant aux étudiants de chaque spécialité de construire un semestre qui sera validé simplement par l'EFU. Les UE sont identifiées par leur acronyme ; les titres, descriptions complètes et noms des responsables de ces UE sont donnés à la fin de cette partie du dossier (voir §4). Un étudiant peut aussi proposer d'autres parcours pour suivre une autre UE ou une UE dans une autre mention ou encore dans un autre établissement. Son choix est alors soumis à l'EFU qui l'autorise à s'inscrire à l'UE en fonction de la cohérence des connaissances et savoir-faire à acquérir par rapport à son projet professionnel.

Plusieurs étudiants s'inscrivent dans la mention en ne s'étant pas encore complètement déterminé sur la spécialité et le profil de sortie qu'il souhaite acquérir. Dans ce cas, il peut jouer du partage des UE entre les différentes spécialités pour construire un premier semestre lui ouvrant une poursuite dans deux ou trois spécialités au second semestre.

Le tableau 2 (page suivante) donne une autre image de la liste des UE offertes par la mention au premier semestre du M1, tout en reprenant pour chaque spécialité les UE obligatoires, fortement suggérées ou optionnelles qui peuvent être suivies. Verticalement, le tableau présente les choix d'UE compatibles avec les parcours de chaque spécialité, soit parce qu'elles sont obligatoires, fortement suggérées ou optionnelles. Horizontalement, le tableau montre la répartition des UE entre les différentes spécialités. On peut constater que plusieurs UE sont partagées entre deux, trois voire même quatre spécialités. Ces partages au premier semestre du M1 font apparaître une grande connexité des spécialités deux à deux et plus globalement deux grandes orientations ou familles de spécialités dans la mention :

- une orientation « architecture, réseaux, système » qui comprend les spécialités ACSI, RES, SAR et par partage IMA, et
- une orientation « applications réparties, logiciel et applications en IA » qui comprend les spécialités SAR, STL, IAD et par partage également IMA.

Les UE partagées entre les spécialités permettent aux étudiants qui hésitent entre ces spécialités de se construire un premier semestre ouvrant à une poursuite dans l'une ou l'autre des spécialités au second semestre. L'objectif est qu'un étudiant puisse changer entre spécialités connexes ou de la même orientation sans difficulté au bout du premier semestre et à coût relativement faible au bout du second semestre.

En plus des UE directement partagées entre les spécialités, certaines UE de notre catalogue de M1 ont en fait des souches communes mais sont devenues des UE voisines du point de vue contenu pour des raisons démographiques et disciplinaires. Dans le contexte d'une réorientation entre spécialités à l'issue du premier semestre, ces UE seront considérées comme équivalentes. Voici trois exemples pour illustrer cette idée.

<i>ACSI</i>	<i>RES</i>	<i>SAR</i>	<i>STL</i>	<i>IAD</i>	<i>IMA</i>
-------------	------------	------------	------------	------------	------------

VLSI	■				
ELECFINFORM	■				■
C++	■				
SIGNAL	■	■			■
RTEL		■			
NOYAU	■	■	■		
POSIX	■	■	■		
RES	■	■	■		■
ARCHI	■	■	■		
ALGAV	■		■	■	■
IL			■	■	■
ILP			■	■	
BDWEB			■	■	■
PC2R				■	
LIBER ou LOG				■	■
MOG				■	■
RFID				■	■

■	UE obligatoire
■	UE fortement conseillée
■	UE optionnelle

Tableau 2 – UE du premier semestre de M1.

Le premier exemple est celui des UE nommées LIBER et LOG sont toutes deux des UE de logique mais l'une est orienté plutôt vers les logiques sous-jacentes à la sémantique des langages de programmation et l'autre aux logiques utilisées en intelligence artificielle. Ces deux UE sont trop proches pour pouvoir être toutes les deux prises dans un parcours. Cependant, si un étudiant de la spécialité IAD, qui a suivi LIBER au premier semestre, veut se réorienter vers la spécialité STL au second semestre, elle lui sera considérée comme équivalente à LOG (et vice versa pour un étudiants de STL voulant aller en IAD).

Le second exemple est celui des UE ALGAV et MOG, qui sont deux UE à forte consonance algorithmique, la seconde étant plutôt orientée vers les graphes et leurs applications en recherche opérationnelle et en IA. À la différence de LIBER et LOG, ces deux UE ont des contenus suffisamment différents pour être prises dans un parcours. Cependant, comme dans le cas précédent, elles peuvent être considérées comme équivalentes dans le cadre d'une réorientation dans

la mesure où toutes les deux donnent une connaissance dans le domaine des l'algorithmique avancée.

<i>Choix d'UE au premier semestre</i>					<i>Spécialités ouvertes au second semestre</i>	
RTEL	RES	VLSI	ARCHI	SIGNAL	ACSI	RES
NOYAU	POSIX	VLSI	ARCHI	ALGAV ou IL	ACSI	SAR
RES	VLSI	ALGAV	ARCHI	SIGNAL	ACSI	IMA
NOYAU	POSIX	RES	RTEL	ARCHI	SAR	RES
LOG ou LIBER	ALGAV ou MOG	PC2R	IL	RFID	STL	IAD
MOG ou ALGAV	LIBER	RFID	SIGNAL	BDWEB	IMA	IAD
ALGAV	IL	ILP	PC2R	RFID	STL	IMA
NOYAU	POSIX	ALGAV	IL ou ILP	PC2R	STL	SAR
NOYAU	POSIX	BDWEB	MOG	RFID ou LIBER	SAR	IAD

Tableau 3 – Exemples de choix de cours en M1/S1 à poursuites multiples en M1/S2.

Le troisième exemple est celui des UE PC2R et PPR (second semestre), qui sont deux UE de programmation concurrente et répartie mais dont la première prend une approche plutôt sur les concepts des langages de programmation alors que la seconde prend une orientation plus liée à l'algorithmique répartie dans les systèmes et applications répartis.

Exemples de premiers semestres ouvrant à une poursuite dans deux spécialités au second semestre

Le tableau 3 donne quelques exemples de choix de cours au premier semestre du M1 qui sont acceptables par la mention et qui donnent la possibilité de poursuivre dans deux spécialités au second semestre. Bien que ne suivant pas exactement les recommandations de base des spécialités, ces choix forment des parcours acceptables en M1 permettant aux étudiants qui le souhaitent de conserver une ouverture sur une spécialité différente de celle dans laquelle ils se sont inscrits pour le second semestre.

Le premier exemple retient les quatre UE RES, VLSI, ARCHI et SIGNAL reconnues par les deux spécialités ACSI et RES, et permet une poursuite en ACSI au second semestre à un étudiant qui a suivi l'UE RTEL obligatoire en RES. Le second exemple reprend cinq UE reconnues par les spécialités ACSI et SAR et permet éventuellement à un étudiant qui a suivi IL de poursuivre en ACSI bien que cette UE ne fasse pas partie des UE fortement conseillées par cette spécialité. Les autres exemples vont dans le même sens, et nous nous efforçons d'établir une espèce de « jurisprudence » des choix possibles connue des étudiants qui peuvent s'en servir pour établir leur choix d'UE de premier semestre.

<i>ACSI</i>	<i>RES</i>	<i>SAR</i>	<i>STL</i>	<i>IAD</i>	<i>IMA</i>
-------------	------------	------------	------------	------------	------------

	ING	SRCS			
3 UE parmi : CAO CCIA PPR TELECOMDS P PERI SYSANA Projet	2 UE parmi : SRCS BDR MEPS MOB Projet	2 UE parmi : ING BDR PPR ACI PERI TNSE Projet	3 UE parmi : AGM APS CA CCC CF CPS Projet	3 UE parmi : DJ MIA BDR MOC REP RIW Projet	3 UE parmi : AGM ITIM BDR PPR FIM Projet
Langue	Langue	Langue	Langue	Langue	Langue

Tableau 4 – Parcours-types en M1/S2 en fonction de la spécialité choisie par l'étudiant.

Semestre 2

Le second semestre du M1 est principalement axé sur un approfondissement des connaissances et savoir-faire liés au domaine de spécialisation. Chaque spécialité propose un parcours de trois UE, sachant que tous les étudiants de la mention font l'UE de langue et le projet valant chacun 6 ECTS à ce second semestre.

Comme cela est typique dans la plupart des formations à ce niveau le début de spécialisation au second semestre se manifeste d'abord par un plus grand choix d'UE optionnelles et un moins grand partage d'UE entre les spécialités. Le tableau 4 reprend les acronymes des UE reconnues dans chaque spécialité. Bien qu'exhibant moins de partage, le tableau laisse tout de même apparaître la proximité des parcours à l'intérieur de nos deux orientations. Les UE SRCS, BDR, PPR, PERI et ING sont largement partagées dans l'orientation « architecture, réseaux, système » alors que les UE AGM, PPR, et BDR le sont dans l'orientation « applications réparties, logiciel, IA ».

De la même façon qu'après le premier semestre, les étudiants souhaitant se réorienter après le M1 peuvent se voir accorder le passage en M2 dans une autre spécialité. Étant donné la sélection actuellement exercée entre le M1 et le M2, les étudiants déposent un dossier de demande d'inscription auprès de la mention dans lequel ils précisent leur choix en M2. Sur la base de ce dossier, le jury de recrutement de la mention accepte ou non le passage dans la nouvelle spécialité. La décision ne tient pas uniquement compte du parcours fait par l'étudiant en M1, mais plus globalement procède d'une évaluation globale de la candidature. Certains parcours, comme le parcours professionnalisant « Technologies Applicatives » de la spécialité STL, valorisent une certaine diversité dans ses recrutements ; il est donc tout à faire possible d'y entrer en venant d'autres spécialités à condition de respecter quelques exigences minimales (voir la présentation de la spécialité. STL).

Suivi des étudiants

Le suivi individuel et personnalisé des étudiants et l'un des soucis constants de la mention. Avec 350 à 400 étudiants par promotion, il ne nous paraît pas possible de rendre opérationnel un suivi directement au niveau de l'ensemble de la mention. Nous avons donc choisi de confier les étudiants par groupe à taille humaine à des équipes pédagogiques de taille humaine. Dans cette optique, il nous est apparu plus simple et plus efficace de répartir les étudiants par groupe d'affinité en fonction de la spécialité de sortie qu'ils ont choisi. Le M1 est donc géré par les équipes pédagogiques des spécialités. Ces équipes assurent la gestion des UE de M1 rattachées à la spécialité (parce qu'elles sont assurées par des membres de l'équipe pédagogique de la spécialité. Elles assurent également le suivi des étudiants qui ont choisi cette spécialité.

Le suivi des étudiants débute dès leur candidature. Les étudiants candidatent à la mention en indiquant un choix de spécialités de sortie (actuellement, trois choix sont autorisés). Les équipes pédagogiques examinent les candidatures et jaugent de la candidature en vue d'une obtention du diplôme de la spécialité. Chaque spécialité demandée émet un avis qui peut être : l'acceptation d'intégration du candidat, la suggestion d'une spécialité plus appropriée au profil du candidat (qui peut l'avoir demandé dans un autre choix) ou encore de ne pas intégrer le candidat si celui-ci a un profil insuffisant ou encore qui ne correspond pas à l'offre de formation de la mention et serait mieux à même de réussir dans un autre master.

Après ce premier contact avec le dossier de l'étudiant, l'équipe pédagogique de la spécialité rencontre chaque candidat intégré dans la spécialité pour l'inscription pédagogique. À cette occasion, l'étudiant peut faire connaître ses objectifs personnels et professionnels et proposer un parcours au moins pour le premier semestre. L'équipe pédagogique conseille l'étudiant et, après discussion, autorise un ensemble d'UE à suivre, dont le contrat pédagogique du semestre sur la base duquel s'exercera la compensation.

Dans la suite de son cursus, l'étudiant continue à être suivi par l'équipe pédagogique de sa spécialité qui va valider ses choix d'UE à chaque semestre et évaluer sa situation lors de la préparation et de la tenue des jurys semestriels, annuels et de diplôme. Après chaque jury de semestre, les étudiants en difficulté sont rencontrés individuellement par l'équipe pédagogique qui le conseille sur la suite de son cursus.

Liste des unités d'enseignements de la première année

Liste des acronymes (les détails apparaîtront dans les versions ultérieures de ce document) :

ALGAV
ARCHI
BDWEB
C++
ELECINFO
IL
ILP
LIBER

LOG
MOG
NOYAU
PC2R
POSIX
RES
RFID
RTEL
SIGNAL
VLSI

AGM
APS
ACI
BDR
CF
CAO
CA
CPS
CCC
CCIA
DJ
PERI
ING
MEPS
MOB
MIA
RIW
PPR
Projet
RECITAL
REPIARO
SYSANA
SYSPRO
SRCS
TELECOMDSP

TNSE

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

PARTIE III – PRÉSENTATION DES SPÉCIALITÉS

- 1. Spécialité « Architecture et conception des systèmes intégrés » (ACSI)**
- 2. Spécialité « Imagerie » (IMA)**
- 3. Spécialité « Intelligence artificielle et décision » (IAD)**
- 4. Spécialité « Réseaux » (RES)**
- 5. Spécialité « Systèmes et applications répartis » (SAR)**
- 6. Spécialité « Science et technologie du logiciel » (STL)**

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Spécialité « Architecture et Conception des Systèmes Intégrés »

Responsable de la spécialité : Nathalie Drach-Temam

12 rue Cuvier - 75252 PARIS cedex 05

téléphone : 01-44-27-70-13

télécopieur : 01-44-27-72-80

mél : Nathalie.Drach@lip6.fr

1 Présentation de la spécialité

La spécialité « Architecture et Conception de Systèmes Intégrés » a pour objectif de former des spécialistes de la conception de circuits et systèmes électroniques intégrés qui possèdent une double compétence en informatique et en électronique.

Compte tenu de l'évolution extrêmement rapide des outils et méthodes de conception, les recherches dans ce domaine ont un caractère très appliqué puisqu'il s'écoule très peu de temps entre l'innovation et le transfert industriel et implique donc une formation universitaire de pointe dans ces domaines. Cette spécialité s'appuie principalement sur le laboratoire LIP6 de l'Université Pierre et Marie Curie, mais également sur le Centre Européen de Recherche en Micro-Electronique, qui est une structure de recherche mixte, co-financée par l'UPMC, le CNRS et différents partenaires industriels.

Grâce à ces liens forts avec le monde industriel, la spécialité ACSI permet aux étudiants de trouver sans difficulté du travail au niveau Master dans des domaines aussi divers que l'automobile, les transports, l'électronique grand public et professionnelle, la micro-électronique et les télécommunications.

Il sera demandé aux étudiants de choisir à la fin de l'année M1 s'ils visent une insertion professionnelle au niveau master, ce qui se traduit principalement par le choix d'un stage industriel en M2, ou s'ils visent une insertion professionnelle au niveau doctorat, ce qui se traduit par le choix d'un stage recherche dans l'un des laboratoires associés à la spécialité ACSI.

Dans le cadre des accords généraux de coopération entre l'UPMC et les autres établissements d'enseignement supérieur, la spécialité ACSI développe un partenariat privilégié avec l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, ainsi qu'avec l'Ecole Polytechnique, établissements avec lesquels il existe déjà des coopérations : Ecole Polytechnique (LPICM) et Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (LTCI).

Elle souhaite également renforcer les coopérations existantes avec la filière Electronique/Informatique de l'IST (Institut des Sciences et Techniques, école d'ingénieurs de l'UPMC) et enfin, étendre les coopérations existantes avec d'autres universités européennes.

Les laboratoires de recherche associés à la spécialité ACSI sont le LIP6 (UPMC), le LTCI

(Telecom Paris) et le LPICM (Ecole Polytechnique).

Les principaux partenaires industriels identifiés sont STMicroelectronics, Atmel, Philips, Bull, Thales, Texas-Instrument, IBM, Motorola, Alcatel, Renault, Cadence, Mentor Graphics, Silvaco, pour ne citer que les plus grosses entreprises concernées.

-Publics de la spécialité

La spécialité ACSI recrute des étudiants possédant une formation de base soit en informatique, soit en électronique, c'est-à-dire des étudiants possédant soit une licence d'informatique, soit une licence d'électronique (obtenue à l'UPMC ou dans une autre université européenne), soit un diplôme équivalent.

Elle se réserve la possibilité d'accueillir au niveau M2 des étudiants titulaires d'un diplôme d'ingénieur, et désireux de se spécialiser. Dans le cadre des accords passés entre l'UPMC et d'autres établissements d'enseignement supérieurs, elle pourra accueillir également au niveau M2 des élèves ingénieurs effectuant leur dernière année d'école.

Le flux de sortie visé pour la spécialité ACSI est d'une cinquantaine d'étudiants.

-Organisation de la spécialité

La spécialité ACSI est portée par une équipe pédagogique constituée d'enseignants/chercheurs UPMC de la mention « Informatique » :

NOM	GRADE	RATTACHEMENT
ABOUSHADY Hassan	Maître de Conférences	Info
BAZARGAN Pirouz	Maître de Conférences	Info
BENABDENBI Mounir	Maître de Conférences	Info
CHAPUT Jean-Paul	Ingénieur	Info
CHOTIN-AVOT Roselyne	Maître de Conférences	Info
DERIEUX Anne	Maître de Conférences	Info
DESBARBIEUX Jean-Lou	Maître de Conférences	Info
DROMARD François	Maître de Conférences	Info
DRACH-TEMAM Nathalie	Professeur	Info
ENCRENAZ Emmanuelle	Maître de Conférences	Info
GALAYCO Dimitri	Maître de Conférences	Info
GENIUS Daniela	Maître de Conférences	Info
GREINER Alain	Professeur	Info
LOUERAT Marie-Minerve	CR CNRS	Info
MEHREZ Habib	Professeur	Info
PECHEUX François	Maître de Conférences	Info
RENAULT Patricia	Maître de Conférences	Info
WAJSBURT Franck	Maître de Conférences	Info

Egalement par des enseignants UPMC hors mention « Informatique » et d'autres établissements :

NOM	GRADE	RATTACHEMENT
ANCEAU François	Professeur	CNAM
BONNASSIEUX Yvan	Maître de Conférences	Polytechnique

LOUMEAU Patrick	Maître de Conférences	ENST
DANGER Jean-Luc	Maître de Conférences	ENST
ALEXANDRE Annick	Maître de Conférences	SDI UPMC
KLISNICK Geoffroy	Maître de Conférences	SDI UPMC
REDON Michel	Professeur	SDI UPMC

La spécialité propose 4 parcours, correspondant à des profils de compétence en sortie bien lisibles sur le marché du travail.

- Systèmes Intégrés (responsable Habib Mehrez),
- CAO de Circuits et Systèmes Intégrés (responsable Pirouz Bazargan),
- Circuits Intégrés (responsable Marie-Minerve Louerat),
- Ecrans plats (responsable Yvan Bonnassieux).

Les 4 parcours respectent la même structure, et les étudiants seront invités à choisir leur parcours au cours du 1^{er} semestre de Master 2.

Pour rappel, les semestres 1 et 2 (Master 1) sont communs aux étudiants des différents parcours.

Tronc commun – Master 1			
sem	Type	ECTS	Liste U.E.
1	Obligatoire	12	ARCHI, VLSI
	3 parmi 8	18	NOYAU, RES, SIGNAL, C++, POSIX, ALGAV, ILP, ELEC, Libre
2	Obligatoire	12	CAO, Langue
	3 parmi 7	18	Projet, PERI, PPR, NUM, CCIA, CA, CCC, Libre

Chaque thématique possède une sortie professionnelle et une sortie recherche, qui se distinguent principalement par le type de stage effectué au quatrième semestre.

/* A recalculer */ Globalement, la spécialité propose 19 U.E au niveau M1. Elle propose 37 U.E. au niveau M2 dont xx U.E. sont assurées par la mention « Informatique », 4 U.E. sont assurées par la mention « Sciences pour l'Ingénieur », 7 U.E. sont assurées par des enseignants de l'Ecole Polytechnique, et 2 U.E. par des enseignants de l'ENST.

Les prérequis de la spécialité faisant référence à des unités d'enseignement proposées par la licence d'informatique sont Programmation (L2), Architecture (L3) et Système (L3).

La spécialité ACSI, 2^{ème} année de Master, est organisée en 4 parcours : Systèmes Intégrés, CAO de Circuits et Systèmes, Circuits Intégrés et Ecrans Plats.

3.1 Parcours « Systèmes Intégrés »

L'informatique est de plus en plus souvent « enfouie » dans les puces qui contrôlent les équipements (téléphonie, automobiles, jeux vidéo, électroménager). Cette thématique s'adresse en priorité à des informaticiens intéressés par la conception conjointe du matériel et du logiciel de ces systèmes intégrés sur puce.

3.2 Parcours « CAO de Circuits et Systèmes »

La conception des systèmes électroniques nécessite des outils de conception automatiques extrêmement complexes. Cette thématique s'adresse à des informaticiens intéressés par le développement de nouvelles méthodes et algorithmes de spécification, de modélisation, de conception, de vérification et de test des circuits et systèmes Intégrés.

3.3 Parcours « Circuits Intégrés »

Les puces micro-électroniques qui contrôlent les équipements sont de plus en plus souvent des systèmes mixtes contenant à la fois des composants numériques et des composants analogiques. Cette thématique s'adresse à des électroniciens ou des informaticiens intéressés par la conception de circuits intégrés numériques et/ou analogiques.

3.4 Parcours « Ecrans Plats »

La fonction visualisation occupe une place prépondérante comme interface entre l'homme et l'outil informatique. Elle connaît, ces dernières années, une révolution complète et extrêmement rapide, avec la mise en œuvre des écrans plats (que ce soient les technologies actuels cristaux liquide, plasma ou novatrices, OLED, électroforétique, ...). Cette thématique s'adresse principalement à des étudiants intéressés par une approche plus électronique proche des composants.

Le tableau suivant présente la liste des UEs proposées par les différents parcours de la spécialité ACSI :

Semestre	UE	Systèmes Intégrés	CAO	Circuits	Ecrans Plats
S3	METHO				
	TIME				
	TOOLS				
	MIPS				
	HDL				
	FPGA				
	INSERTION				
	UEs Polytechnique				
	AMLSI				
	DFT				
	TSPF				
	OSDCAO				
	ZDEF				
	CACB				
	CIMAN ou CAN				
	AMS ou MAM				
	BRUIT				
	FPGA				
	INDUS				
	MICRO				
	PROTO				
	SOCTEST				
	CSMLP				
	PAPR				

S4	ANUM				
	MJPEG				
	SLSA				
	OCAV				
	CIRF				
	CAIRO				
	CIACOM				
	CBC				
	HF				
	CCSAN				
	UEs polytechnique				
	Stage				

Plus précisément, concernant les choix d'UEs et les ECST :

Semestre	Systèmes Intégrés	CAO	Circuit	Ecrans Plats
S3	7 UEs obligatoires - 21 ECTS			5 UEs obligatoires – 15 ECTS
	3 UEs parmi 4 – 9 ECTS		3 UEs parmi 6 – 9 ECTS	4 UEs Polytechnique – 12 ECTS 1 UE parmi 3 – 3 ECTS
S4	4 UEs parmi 8 – 12 ECST			3UEs Polytechnique – 9 ECTS 1 UE parmi 3 – 3 ECTS
	Stage – 18 ECTS			

4 Liste des UE gérées par la spécialité

La liste et les tableaux des unités d'enseignement ainsi que les autres listes utiles seront construites à partir de la base de données des UE qui sert actuellement au site internet de la mention.

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Spécialité « Imagerie » (IMA)

Responsable de la spécialité : Isabelle Bloch

ENST – Dépt TSI – CNRS UMR 5141 – 46 rue Barrault,
75013 Paris

Téléphone : 01 45 81 75 85

Télécopieur : 01 45 81 37 94

Mél : Isabelle.Bloch@enst.fr

-Présentation de la spécialité

Cette spécialité vise à donner aux étudiants une formation approfondie dans les domaines liés à l'imagerie. Elle s'appuie sur des cours existant à Paris 6 et à l'ENST, et les regroupe dans des parcours cohérents allant des fondements de la discipline jusqu'aux techniques les plus avancées. Elle répond à une forte demande de la part des étudiants, pour qui l'imagerie constitue un domaine attirant de l'informatique. Elle répond également à une demande du marché du travail, aussi bien dans les laboratoires de recherche que dans l'industrie (services en ingénierie de l'image, du multimédia, de l'image de synthèse, télédétection, imagerie médicale, contrôle non destructif, etc.).

Présentée par la mention informatique, cette spécialité fait appel à des enseignants d'autres mentions (SDI en particulier), d'Ecoles d'ingénieurs (ENST, ENSTA), ainsi qu'à des chercheurs de laboratoires rattachés à Paris 6 (à la Pitié-Salpêtrière par exemple).

La première année (M1) est un tronc commun offrant une importante mutualisation d'enseignements avec d'autres spécialités de la mention informatique. Elle introduit les bases du traitement du signal, du traitement des images et de la reconnaissance des formes.

La seconde année (M2) est plus spécialisée et comporte trois parcours (parcours avancé en traitement des images, imagerie industrielle et infographie, imagerie biomédicale). Les deux premiers seront ouverts dès la rentrée 2006, le troisième un an plus tard.

-Publics de la spécialité

L'aspect fédérateur de la spécialité conduit à recruter les étudiants issus de diverses licences, ce qui imposera de gérer l'hétérogénéité, tout en mettant en avant les bénéfices de la complémentarité. Ainsi le recrutement se fera dans les mentions informatique, mathématiques-informatique, électronique de la licence de l'UPMC.

Une première estimation est de 60 étudiants dans cette spécialité, provenant pour un tiers d'informatique, un tiers d'électronique, un quart de mathématiques-informatique, et le reste d'autres formations.

Le recrutement demandera un minimum de bases mathématiques aux étudiants d'informatique et d'électronique, un minimum d'informatique aux étudiants de mathématiques et d'électronique (programmation). Ces bases sont généralement acquises dans les licences d'informatique, de mathématiques-informatique (aussi bien dans le parcours Mathématiques et Informatique que dans le parcours Statistique et Informatique à l'UPMC). Pour les étudiants de licence d'électronique, il est recommandé d'avoir suivi les UE d'outils mathématiques et de programmation (en C en particulier).

Une UE du M1 visera à compléter les formations des étudiants selon leur origine. Elle comportera des rappels de probabilités et de statistiques pour les informaticiens et des compléments de programmation pour les électroniciens et les mathématiciens.

-Organisation de la spécialité

Le M1 s'appuie sur des cours existant en informatique, en SDI dans une moindre mesure. Il propose également une introduction au traitement du signal, au traitement des images, à la reconnaissance des formes, et complète la formation des étudiants selon leur origine. Enfin, un projet permettra de mettre en pratique les connaissances acquises. Des parcours-types du M1 sont décrits dans la partie II (présentation de la première année) de ce dossier. Il faut noter en particulier que le premier semestre peut conduire à différents choix de spécialités. Par exemple, des ensembles d'UE du premier semestre conduisent naturellement à la spécialité IMA mais aussi ACSI, IAD ou encore STL.

Le M2 regroupe trois parcours, décrits dans les paragraphes ci-dessous. Le troisième ne sera ouvert qu'au bout d'un an d'existence de la spécialité.

Les cours proposés présentent les outils mathématiques de l'image, les modèles, et leur utilisation dans des traitements allant du bas niveau au haut niveau. Ainsi, des méthodes de filtrage, de segmentation, de reconnaissance des formes dans les images, d'analyse de scènes, d'interprétation d'images seront développées. Elles correspondent à la pratique quotidienne du traiteur d'images mais aussi à des connaissances avancées (modèles déformables géométriques et implicites, analyse multi-échelles, fusion d'informations...) permettant de traiter des problèmes nouveaux et de déboucher sur des profils de recherche. Les aspects de vision, de représentation et manipulation d'objets tridimensionnels sont également abordés, ainsi que la synthèse d'images. Cette formation peut être complétée par des cours sur les interfaces homme-machine, des applications multimédia, des réseaux et de la compression. Un domaine d'application est privilégié, celui de l'imagerie biomédicale et un parcours lui est consacré, regroupant des enseignements allant de l'acquisition de ce type d'images à leur interprétation en vue de l'aide au diagnostic, à la planification chirurgicale, au suivi longitudinal, etc.

La Figure 1 illustre l'articulation entre les parcours et les partages d'UEs. Seules les UEs relevant explicitement de chaque parcours figurent. Les UEs libres peuvent être choisies dans un autre parcours, ou dans une spécialité.

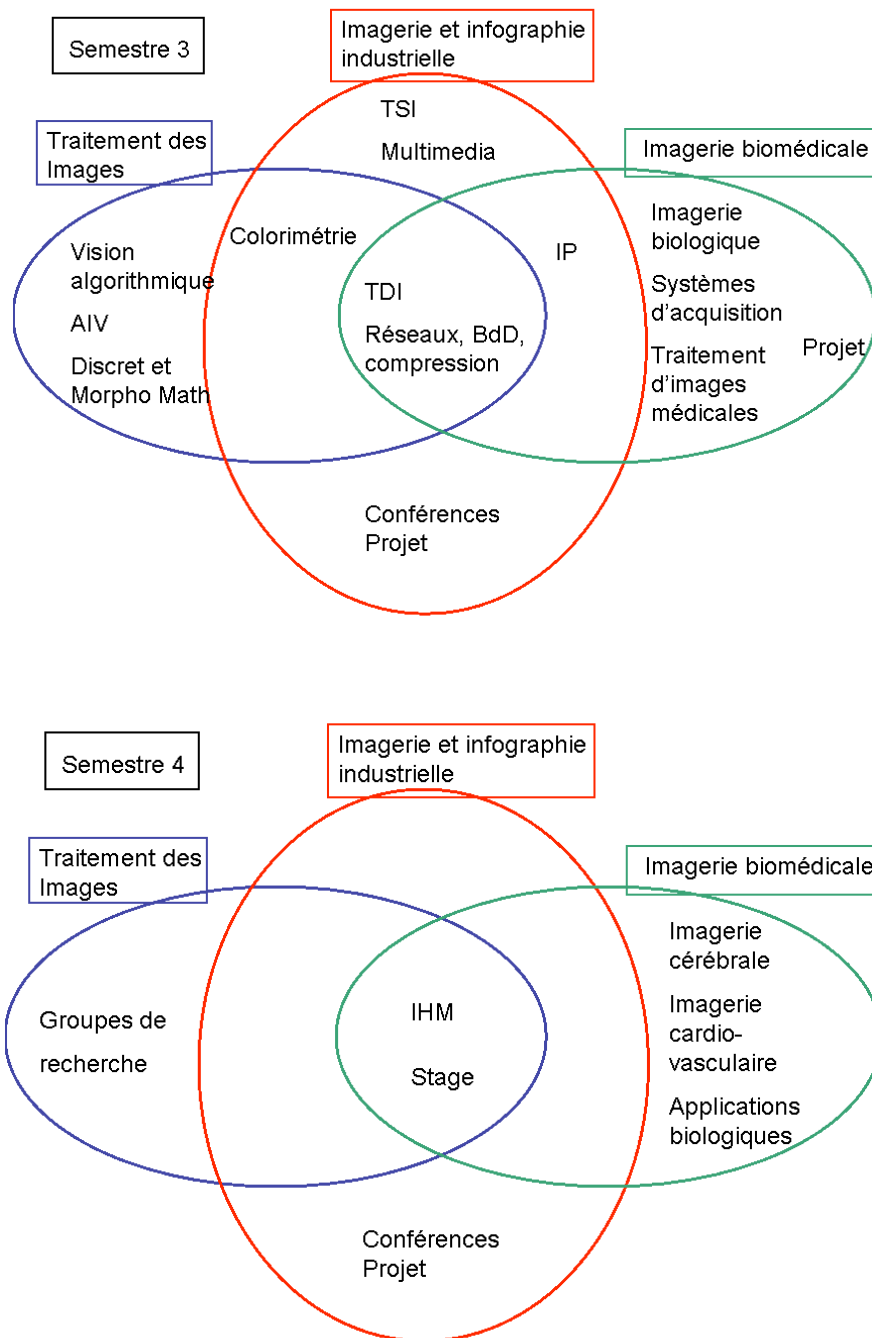


Figure 1 : Organisation des UEs du M2 et des parcours.

Equipe pédagogique :

- René Alt, Professeur à l'UPMC
- Dominique Béréziat, MdC à l'UPMC
- Jean Devars, Professeur à l'UPMC
- Séverine Dubuisson, MdC à l'UPMC
- Ewa Kijak, MdC à l'UPMC
- Jean-Luc Lamotte, MdC à l'UPMC
- Maurice Milgram, Professeur à l'UPMC

- Elsa Angelini, MdC à l'ENST
- Isabelle Bloch, Professeur à l'ENST
- Henri Maître, Professeur à l'ENST
- Florence Tupin, MdC à l'ENST
- Antoine Manzanera, MdC à l'ENSTA

-Parcours « Traitement des Images »

Ce parcours vise à donner une formation de haut niveau en traitement des images, à vocation essentiellement de recherche.

Semestre 3 : 30 ECTS

Modules obligatoires : 24 ECTS

- TDI : 3 ECTS
- Vision Algorithmique (commun avec MPRI) : 6 ECTS
- Colorimétrie (commun avec SDI) : 3 ECTS
- Réseaux, bases de données et compression d'images (commun avec SDI) : 3 ECTS
- AIV (commun avec IAD) : 3 ECTS
- Cours de représentations discrètes et morphologie mathématique : 3 ECTS

Modules optionnels : 9 ECTS libres (TSI, applications biomédicales, cours d'autres spécialités de la mention informatique...)

Semestre 4 : 12 ECTS + 18 ECTS de stage

2 groupes de recherche : 3 ECTS chacun

6 ECTS libres (IHM, cours d'autres spécialités, cours du master MVA...)

Les débouchés visés pour ce parcours comportent :

- Sociétés utilisatrices (contrôle de qualité, simulation, communication, presse, publicité, muséologie, gestion de patrimoines)
- Recherche en traitement d'images (avec des applications médicales, biologiques, physiques, en télédétection, en vidéo et multimédia...)
- Recherche en laboratoire universitaire
- R&D en industrie
- Ingénieur de recherche

-Parcours « Imagerie et Infographie industrielle »

Ce parcours traite du traitement d'images pour les applications industrielles, de l'infographie et synthèse. Il a une vocation essentiellement professionnelle.

Semestre 3 : 30 ECTS

Modules obligatoires : 24 ECTS

- TDI : 3 ECTS
- Colorimétrie (commun avec SDI) : 3 ECTS
- Réseaux, bases de données et compression d'images (commun avec SDI) : 3 ECTS
- Projet 1 : 2 phases de 3 ECTS chacune

- Conférences 1 : 3 ECTS
 - TSI (commun avec IAD) : 3 ECTS
 - Multimédia (commun avec SDI) : 3 ECTS
 - Insertion professionnelle : 3 ECTS
- Modules optionnels : 3 ECTS libres (AIV, applications biomédicales...)

Semestre 4 : 12 ECTS + 18 ECTS de stage

Modules obligatoires : 9 ECTS

- Projet 2 : 3 ECTS
- IHM (commun avec IAD) : 3 ECTS
- Conférences 2 : 3 ECTS

Modules optionnels : 3 ECTS libres

Les débouchés visés pour ce parcours comportent :

- Sociétés de service et ingénierie (fabricants de logiciels liés au traitement d'images, programmation images de synthèse, ingénieur hospitalier)
- Spécialistes en images de synthèse (applications graphiques liées au multimédia, jeux vidéo conception/développement d'applications multimédia, mondes virtuels)
- Production Vidéo (stations de télévision, montage, mixage, trucage, postproduction TV, réalisation documentaire, effets spéciaux dans le cinéma)
- Sociétés utilisatrices (contrôle de qualité, simulation, communication, presse, publicité, muséologie, gestion de patrimoines)

-Parcours « Imagerie biomédicale »

Ce parcours, à vocation fortement pluridisciplinaire, apporte une formation en imagerie biologique, en imagerie médicale, allant de l'acquisition, des méthodes de traitement et d'interprétation, aux applications. Il sera ouvert à la rentrée 2007, au bout d'un an.

Les UE envisagées pour ce parcours comportent :

- TDI
- Imagerie numérique en biologie
- Systèmes d'acquisition d'images médicales
- Traitement d'images médicales
- Applications (imagerie cérébrale, cardiovasculaire, imagerie fonctionnelle...)
- Projet et conférences

Les débouchés visés pour ce parcours concernent l'industrie de l'imagerie biomédicale (constructeurs de systèmes d'acquisition), le service en ingénierie de la santé, la recherche.

-Positionnement dans le paysage universitaire

Les formations en imagerie dans les universités parisiennes sont peu nombreuses et envisagent le domaine avec une perspective différente de celle qui est proposée ici.

Par exemple le master de Paris 5 - Cachan (MVA) aborde les aspects mathématiques de l'image et très peu ses aspects informatiques. D'autres se focalisent sur la synthèse d'images, ou encore sur des domaines d'applications (télé-détection, systèmes d'information géographique, imagerie médicale...). Ainsi la spécialité proposée ici répond à une véritable demande non couverte actuellement par les enseignements existants.

-Liste des UE gérées par la spécialité

La liste et les tableaux des unités d'enseignement ainsi que les autres listes utiles seront construites à partir de la base de données des UE qui sert actuellement au site internet de la mention.

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Spécialité RESEAUX

Responsable de la spécialité : Kim-Loan THAI

LIP6 – pôle MSI

8 rue du Capitaine Scott – 75015 Paris

téléphone : 01 44 27 71 27

télécopieur : 01 44 27 53 53

mél : Kim.Thai@lip6.fr

-Présentation de la spécialité

Les systèmes de télécommunications apportent aujourd'hui une dimension nouvelle à notre société avec des enjeux technologiques, économiques, culturels et sociologiques. Les réseaux de communication et leurs applications font l'objet de nombreuses initiatives tant au niveau de la recherche que des acteurs industriels et nourrissent une forte demande sur le marché de l'emploi en ingénieurs et en chercheurs qualifiés. Celle-ci va se renforcer à l'avenir avec la concurrence amplifiée par la dérégulation, l'apparition de nouveaux métiers requérant une main d'œuvre qualifiée, ainsi que par les développements technologiques et économiques autour des services sur l'Internet, des mobiles et des réseaux traditionnels privés ou d'opérateurs.

La spécialité Réseaux (RES) a pour ambition de former des spécialistes des réseaux de communication, capables non seulement de maîtriser les systèmes de communication d'aujourd'hui, mais également de concevoir et développer les systèmes de demain. Elle a ainsi pour vocation de donner aux étudiants une connaissance théorique, technique et pratique du monde des réseaux et de leur fournir une ouverture sur les évolutions technologiques.

L'orientation professionnelle débouche sur des métiers liés à l'ingénierie, au conseil et audit de réseaux, dans des domaines tels que l'architecture, la mise en œuvre, la gestion, ou encore la sécurité. Les réseaux étant omniprésents, les secteurs d'activité sont multiples et couvrent aussi bien les opérateurs et fournisseurs de services, les constructeurs, équipementiers et intégrateurs, que les grands utilisateurs (transport, énergie, aéronautique, banques, ...) ou les organismes publics. L'orientation recherche débouche, quant à elle, sur des thèses de doctorat dans des domaines tels que les systèmes pair-à-pair, les systèmes à grande échelle, les systèmes multimédia, les réseaux mobiles, les réseaux de recouvrement et sur des problématiques telles que la métrologie, la localisation ou le routage.

Etant donné l'évolution constante de la discipline et la rapidité de transfert des résultats théoriques issus de la recherche vers le monde industriel, les orientations « professionnelle » et « recherche » partagent un grand nombre d'enseignements communs. Le choix d'une sortie de type « professionnelle » ou « recherche » s'effectue à la fin du deuxième semestre, lors du passage en seconde année de master. La différenciation se fait sur l'obligation de suivre des Unités d'Enseignement techniques et pratiques pour le parcours « professionnel » et des Unités d'Enseignement d'initiation à la recherche pour le parcours « recherche », et également sur le type de stage, en milieu industriel ou en centre de recherche (académique ou industriel).

La spécialité RES s'organise autour d'UE rassemblant les compétences de base (en M1) et d'UE

permettant une spécialisation (en M2), tant dans le domaine professionnel que celui de la recherche. Les parcours des étudiants s'inscrivent tous dans une thématique « réseau » unique, mais ils peuvent, de par leur choix de leurs UE optionnelles, se spécialiser dans des domaines particuliers, tels que la conception ou l'administration de réseaux et de systèmes, les télécommunications, l'Internet du futur ou la transmission de flots multimédias.

RES partage des Unités d'Enseignement avec d'autres spécialités de la Mention Informatique, en particulier avec les spécialités SAR (UE Noyau, Langages Posix et C, Systèmes répartis et client serveur) et ACSI (UE Architecture et systèmes intégrés, Signal, Programmation et architecture des processeurs réseaux).

La spécialité RES s'appuie principalement sur le Laboratoire d'Informatique de l'Université Pierre et Marie Curie (LIP6) et l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST) de Paris.

Dans le cadre des accords généraux de coopération entre l'Université Pierre et Marie Curie et les autres établissements de l'enseignement supérieur, la spécialité RES souhaite développer un partenariat privilégié avec les organismes suivants :

- l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST),
- l'Institut de Formation en Informatique (ITIN).

-Publics de la spécialité

La spécialité Réseaux a un flux de sortie d'environ 110 étudiants diplômés par an.

Elle s'adresse principalement à des étudiants titulaires d'une Licence d'Informatique (ou diplôme équivalent). Néanmoins, des admissions seront possibles :

- pour des candidats en Formation Continue, postulant éventuellement au titre de la Validation des Acquis et de l'Expérience (VAE),
- en deuxième année de master, pour des étudiants ayant effectué leur première année de master dans une autre université française, ou pour des étudiants titulaires d'un diplôme d'ingénieur et désireux de se spécialiser.

Ces candidatures seront étudiées par le jury de spécialité et le jury de mention.

Les pré-requis à l'entrée du master relèvent de connaissances et concepts acquis au niveau de la licence d'Informatique. Ils sont centrés sur des concepts de base en réseau, tels que :

- Problématique de communication et notion de protocole
- Mécanismes simples de gestion protocolaire : détection d'erreur, correction, contrôle de flux et de congestion
- Connaissance de protocoles simples comme HDLC
- Notion d'architecture de réseaux
- Principes de routage et de commutation
- Connaissance de base de IP et de TCP
- Place des protocoles dans les systèmes d'exploitation

De bonnes connaissances en systèmes d'exploitation et en techniques de programmation (applicative, locale et distribuée) sont également nécessaires. De plus, des notions de base en architecture matérielle des ordinateurs sont recommandées.

-Organisation de la spécialité

L'équipe pédagogique de la spécialité RES est composée d'enseignants de l'Université Pierre et Marie Curie :

Nom	Titre	Etablissement
Sébastien Baey	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Bruno Baynat	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Cédric Besse	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Serge Fdida	Professeur	UPMC – LIP6

Anne Fladenmuller	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Olivier Fourmaux	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Timur Friedman	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Bénédicte Le Grand	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Naceur Malouch	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Guy Pujolle	Professeur	UPMC – LIP6
Kave Salamatian	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Prométhée Spathis	Maître de Conférences	UPMC – LIP6
Kim-Loan Thai	Maître de Conférences	UPMC – LIP6

Des intervenants extérieurs viennent la compléter :

Nom	Titre	Etablissement
M. Becker	Professeur	INT
H. Belkadi	Vacataire	ITIN
J.-C. Boudet	Vacataire	ITIN
P. Calvo	Vacataire	ITIN
A. Caritey	Vacataire	ITIN
F. Couet	Vacataire	ITIN
C. Daviau	Vacataire	ITIN
M. Dias de Amorim	Chargé de Recherche	CNRS – LIP6
J.-L. Herrouin	Vacataire	ITIN
P.-L. Jouannet	Vacataire	ITIN
G. Le Grand	Maître de Conférences	ENST
M. Perez	Avocate	Barreau de Paris
D. Pham	Vacataire	ITIN
D. Renson	Vacataire	ITIN
M. Riguidel	Professeur	ENST
A. Serhrouchni	Maître de Conférences	ENST

La spécialité RES s'organise autour d'une thématique unique, le réseau, avec finalité professionnelle ou de recherche.

En première année, l'organisation est commune avec les autres spécialités de la mention. Les étudiants suivent ainsi des UE partagées avec d'autres spécialités (cf. Partie II du présent document).

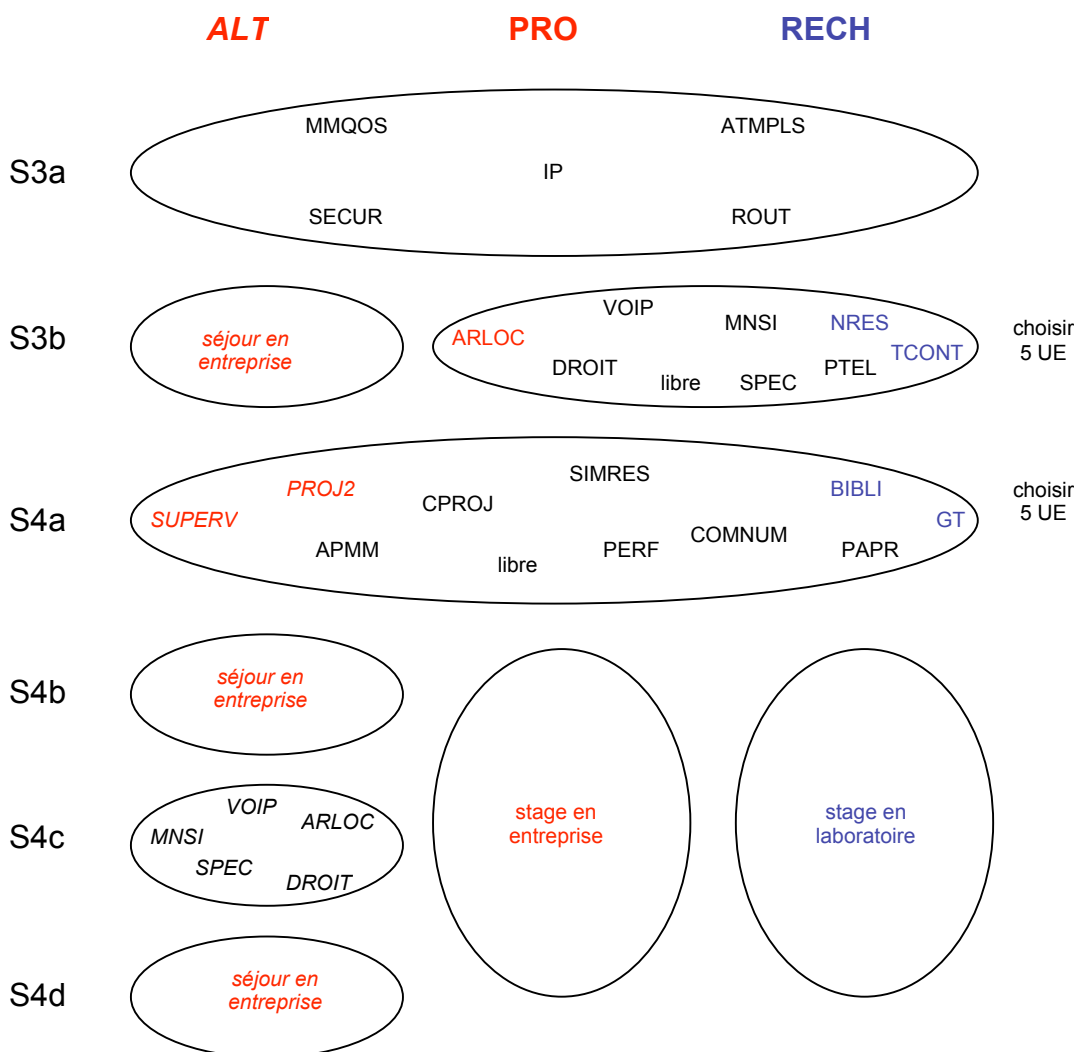
Pour la seconde année, avant le début du semestre S3, les étudiants sont invités à choisir leur type de sortie : professionnelle ou recherche. La spécialité RES a la particularité de proposer une formation en apprentissage par la voie de l'alternance, qui permet de plonger directement l'étudiant dans le monde de l'entreprise pendant son année de M2. Cette alternance s'appuie sur un partenariat avec l'Institut de Formation en Informatique (ITIN), établissement supérieur géré par la CCIV (Chambre de Commerce et d'Industrie de Versailles- Val d'Oise – Yvelines).

La spécialité RES propose ainsi une seule thématique, avec un seul parcours en première année et avec trois parcours possibles en seconde année :

- un parcours à sortie professionnelle sans alternance : PRO
- un parcours à sortie professionnelle avec alternance : ALT
- un parcours à sortie recherche : RECH

Le catalogue des UE proposées par la spécialité est ouvert à l'ensemble des étudiants, quels que soient leurs parcours. En effet, ces derniers se distinguent seulement par le type de stage effectué (en entreprise pour une durée de 5 mois minimum en PRO, en entreprise pour 3 périodes de 2 mois chacune en ALT, et en laboratoire de recherche pour une durée de 5 mois en RECH) et par l'obligation de suivre certaines UE (UE techniques et d'ingénierie pour les PRO et ALT, et UE d'initiation à la recherche pour les RECH). A l'intérieur de chaque parcours, la latitude laissée à l'étudiant quant au choix de ses UE optionnelles lui permet de pousser sa spécialisation dans des domaines plus particuliers des réseaux.

La figure suivante illustre les UE des 3 parcours.



3.1. Parcours PRO (professionnel sans alternance)

L'objectif de l'orientation professionnelle est de préparer les étudiants au métier d'ingénieur en réseaux. Elle est caractérisée par des UE orientées vers une pratique industrielle, ainsi que par des projets et un stage en entreprise. Ce stage est exécuté en une fois sous la forme d'un stage long (d'une durée minimum de 5 mois), démarrant début avril.

Le semestre S4 est composé de deux périodes. Les étudiants suivent dans la première période du semestre S3 (S3a) les 5 UE obligatoires à l'ensemble des parcours :

- Technologies des réseaux de cœur (3 ECTS)
- Routage et routeurs (3 ECTS)
- Sécurité dans les réseaux (3 ECTS)

- Multimédia et QoS (3 ECTS)
- Insertion Professionnelle (3 ECTS) (cette UE étant obligatoire pour l'ensemble de la mention Informatique)

Ils suivent dans la seconde période du semestre S3 (S3b) 5 UE, dont une UE obligatoire :

- Administration de réseaux locaux (3 ECTS)

et 4 UE à choisir dans une liste de 8 UE proposées.

Le semestre S4 est composé de trois périodes. En période S4a, les étudiants suivent 4 UE, dont 2 UE obligatoires :

- Supervision de réseaux (3 ECTS)
- Projet de synthèse (3 ECTS)

et 2 UE à choisir dans une liste de 9 UE proposées.

Les périodes S4b et S4c correspondent à leur stage en entreprise :

- Stage professionnel (18 ECTS)

Sur les deux années du master, 48 ECTS au total sont obtenus dans des unités optionnelles de la spécialité ou dans d'autres spécialités et mentions, après validation globale du parcours par le jury de la spécialité.

Le choix des unités optionnelles permet d'orienter les étudiants vers un métier particulier. A titre d'exemple, nous pouvons citer :

- Ingénieur réseaux « généraliste »
- Développement de systèmes de télécommunications
- Administration de réseaux et systèmes

3.2. Parcours ALT (professionnel avec alternance)

L'objectif de l'orientation professionnelle est de préparer les étudiants au métier d'ingénieur en réseaux. Elle est caractérisée par des UE orientées vers une pratique industrielle, ainsi que par des projets et des séjours en entreprise. A la différence du parcours précédent (le parcours PRO), le stage se déroule ici sur 3 périodes de 2 mois chacune en entreprise, qui alternent avec les 3 périodes de formation à l'Université.

L'aménagement de cette filière en alternance nécessite, au vu des contraintes calendaires, la duplication de cinq UE au semestre S4.

Les étudiants inscrits dans ce parcours ont un statut d'apprenti.

Le semestre S4 est composé de deux périodes. Les étudiants suivent dans la première période du semestre S3 (S3a) les 5 UE obligatoires à l'ensemble des parcours :

- Technologies des réseaux de cœur (3 ECTS)
- Routage et routeurs (3 ECTS)
- Sécurité dans les réseaux (3 ECTS)
- Multimédia et QoS (3 ECTS)
- Insertion Professionnelle (3 ECTS)

La période S3b correspond à leur premier séjour en entreprise.

Le semestre S4 est composé de quatre périodes. En période S4a, les étudiants suivent 4 UE, dont 2 UE obligatoires :

- Supervision de réseaux (3 ECTS)
- Projet de synthèse (3 ECTS)

et 2 UE à choisir dans une liste de 9 UE proposées.

La période S4b correspond à leur deuxième séjour en entreprise.

Pour la période S4c, les étudiants suivent 5 UE, toutes obligatoires :

- Droit (3 ECTS)
- Management des systèmes d'information (3 ECTS)
- Spécification et validation des protocoles (3 ECTS)
- Administration de réseaux locaux (3 ECTS)
- Mise en œuvre et voix sur IP (3 ECTS)

A l'issue de cette période, les étudiants repartent en entreprise pour leur 3^{ème} séjour, et ce jusqu'à la

fin de leur contrat de travail.

Sur les deux années du master, 36 ECTS au total sont obtenus dans des unités optionnelles de la spécialité ou dans d'autres spécialités et mentions, après validation globale du parcours par le jury de la spécialité.

3.3 Parcours RECH (recherche)

L'objectif de l'orientation recherche est de préparer les étudiants aux différentes facettes de la recherche et développement en réseaux. Elle est caractérisée par des UE à caractère théorique ou préparant à la recherche, ainsi que par un stage en laboratoire de recherche (académique ou industriel). Ce stage est exécuté en une fois sous la forme d'un stage long (d'une durée minimum de 5 mois), démarrant début avril.

Le semestre S4 est composé de deux périodes. Les étudiants suivent dans la première période du semestre S3 (S3a) les 5 UE obligatoires à l'ensemble des parcours :

- Technologies des réseaux de cœur (3 ECTS)
- Routage et routeurs (3 ECTS)
- Sécurité dans les réseaux (3 ECTS)
- Multimédia et QoS (3 ECTS)
- Insertion Professionnelle (3 ECTS)

Ils suivent dans la seconde période du semestre S3 (S3b) 5 UE, dont 2 UE obligatoires :

- Nouveaux réseaux et services (3 ECTS)
- Trafic et contrôle de réseaux (3 ECTS)

et 3 UE à choisir dans une liste de 7 UE proposées.

Le semestre S4 est composé de trois périodes. En période S4a, les étudiants suivent 4 UE, dont 2 UE obligatoires :

- Recherche bibliographique (3 ECTS)
- Groupe de travail (3 ECTS)

et 2 UE à choisir dans une liste de 9 UE proposées.

Les périodes S4b et S4c correspondent à leur stage en laboratoire de recherche :

- Stage de recherche (18 ECTS)

Sur les deux années du master, 45 ECTS au total sont obtenus dans des unités optionnelles de la spécialité ou dans d'autres spécialités et mentions, après validation globale du parcours par le jury de la spécialité.

-Liste des UE gérées par la spécialité

La liste et les tableaux des unités d'enseignement ainsi que les autres listes utiles seront construites à partir de la base de données des UE qui sert actuellement au site internet de la mention.

Spécialité : *Systemes et Applications Répartis (SAR)*

Responsable de la spécialité : Kordon, Fabrice; Professeur UPMC;
LIP6-SRC,
8 rue du Capitaine Scott, 75015 Paris,
Téléphone : 01 44 27 88 20
Fax : 01 44 27 87 71
Courriel : Fabrice.Kordon@lip6.fr

1. Présentation de la spécialité

La spécialité *Systemes et Applications Répartis (SAR)* a pour objectif de former des spécialistes en conception et développement de systèmes répartis, capables de comprendre et mettre en œuvre les méthodes, techniques et mécanismes de la discipline. Compte tenu de l'application rapide des avancées de la recherche dans les milieux industriels pour le domaine visé, les filières «professionnelle» et «recherche» partagent un grand nombre d'enseignements communs.

Ces raisons font que nous avons choisi pour cette spécialité une structuration « en T ». Ainsi, le choix d'une sortie de type «professionnelle» ou «recherche» s'effectue au moment du passage en 2^{ème} année. La différenciation se fait sur l'obligation de suivre des UE de préparation à la recherche (groupes de recherche) ou de préparation à un travail en milieu industriel (enseignements d'ingénierie). Ce choix est également conditionné par le type de stage (en centre de recherche ou en entreprise).

Cette spécialité s'appuie sur le Laboratoire d'Informatique de l'Université Pierre & Marie Curie (LIP6), le Laboratoire Traitement et Communication de l'Information (LTCI) de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST), le Centre de Recherche en Informatique (CEDRIC) du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) et l'Institut de Recherche et de Coordination Acoustique/Musique (IRCAM).

Les débouchés des parcours professionnels sont ceux d'experts dans la réalisation d'infrastructure pour les systèmes répartis, la conception/réalisation d'applications réparties et/ou embarquées et la conception et mise en œuvre de bases de données réparties. Les parcours recherche débouchent sur des doctorats dans les domaines suivants : systèmes pair-à-pair, adaptables et à large échelle ; modélisation/analyse/réalisation d'applications réparties fiables (i.e. dont le comportement est déterministe) ; analyse/réalisation de systèmes répartis partiellement embarqués et soumis à des contraintes temps-réel ; bases de données du futur et informatique musicale.

Dans le cadre des accords généraux de coopération entre l'Université Pierre & Marie Curie et les autres établissements d'Enseignement Supérieur, la spécialité SAR souhaite développer un partenariat privilégié avec les organismes suivants :

- le Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM),
- l'École Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST),
- l'Institut de Recherche et de Coordination Acoustique/Musique (IRCAM).

Les parcours dans la spécialité SAR recoupent six parcours types: « systèmes répartis et middleware » ; « conception et réalisation d'applications réparties » ; « systèmes répartis embarqués ou temps-réel » ; « bases de données réparties » ; « double compétence ingénierie des applications réparties » et « acoustique, traitement du signal et informatique appliqués à la musique ».

Outre des enseignements spécifiques aux systèmes et applications répartis, SAR emprunte des UE à toutes les spécialités de la mention informatique, en particulier dans les domaines connexes suivants : bases de données intelligentes et fouille de données (IAD), réseaux (RES), architecture et systèmes intégrés (ACSI), différents domaines de l'algorithmique et de la programmation (STL).

2.- Publics de la spécialité

La spécialité SAR envisage environ 80 étudiants diplômés par an. Elle s'adresse aux étudiants

titulaires d'une Licence d'Informatique (ou équivalence). La spécialité SAR pourra également accueillir sur dossier, au niveau du 3^{ème} semestre, des étudiants qui auront effectué leur première année de Master dans une autre école ou université française ou étrangère.

Les prérequis de la première année de SAR relèvent des connaissances et concepts acquis au niveau de la Licence. Ils sont centrés sur les notions de base en système (utilisation et mécanismes), en bases de données et en architecture. Une bonne connaissance des techniques de programmation impérative et objet est nécessaire ; des notions de programmation concurrente sont recommandées.

La Figure 1 détaille les prérequis pour chaque parcours-type. Les connaissances obligatoires (représentées en blanc) définissent le corpus de notions nécessaires. Des compétences conseillées (représentées en noir) sont également requises en fonction des parcours choisis.

Figure 1 : prérequis dans SAR

3. Organisation de la spécialité

La structure générale de la spécialité SAR sur les quatre semestres suivant l'organisation générale choisie pour la mention (voir page XXX).

La spécialité Systèmes et Applications Répartis est structurée en six parcours-types:

- **Systèmes répartis et middleware** qui traite principalement de la mise en œuvre des infrastructures systèmes (Systèmes d'exploitation et middleware) pour les applications réparties.
- **Conception et réalisation d'applications réparties** qui se focalise sur la conception, la modélisation, l'analyse et la réalisation d'applications réparties; les infrastructures systèmes sont vues comme un ensemble de services offerts.
- **Systèmes répartis embarqués ou temps-réel** qui s'intéresse aux aspects spécifiques des infrastructures systèmes et applications contraintes (disposant de peu de ressources ou devant respecter de fortes contraintes temporelles).
- **Bases de données réparties** qui présente les techniques permettant de stocker, gérer et manipuler des informations dans les bases de données modernes.
- **Double compétence ingénierie des applications réparties** qui a pour objectif de former à niveau Bac+5 des étudiants ayant un goût pour l'informatique (traduite par une pratique dans leur cursus mais ayant déjà un niveau M1 ou M2 dans une autre discipline). Ce parcours a également vocation à accueillir des étudiants issus de la formation permanente. L'entrée dans ce parcours se fait au niveau de la seconde année du master.
- **Acoustique, traitement du signal et informatique appliqués à la musique** qui est un parcours pluridisciplinaire, réalisé en collaboration avec la mention Sciences De l'Ingénieur du master Science et Technologie de l'UPMC et l'IRCAM. Il s'agit d'un parcours limité à 20 étudiants se partageant également parmi les disciplines suivantes : informatique, acoustique et traitement du signal. Ainsi, les étudiants assistant au parcours ATIAM dans la mention informatique seront 7 au maximum.

Les quatre premiers parcours-types proposent à la fois une sortie professionnelle et recherche. Le cinquième a une vocation professionnelle uniquement tandis que le dernier à une vocation principalement orienté vers la recherche.

REVOIR COMMENT ON VA COMMENTER LES CHOSES...

Les parcours de SAR sont élaborés sur la base de. Cette table intègre : 1) les connaissances spécifiques que doivent acquérir les étudiants pour présenter un profil cohérent avec les objectifs de la spécialité, 2) les contraintes de prérequis entre les UE. Ainsi, cette table et la liste des dépendances entre UE permettent de déterminer la validité d'un parcours dans un parcours-type donnée.

Les UE en caractères gras correspondent à des enseignements obligatoires. Les UE notées sur fond grisé sont des enseignements à prendre dans une liste. Les notations S*, M* et L* dénotent

respectivement n'importe quelle UE reconnue dans la spécialité, n'importe quelle UE de la mention informatique et une UE libre (y compris hors mention informatique).

Les parcours professionnels sont caractérisés par : 1) des UE plus orientées sur une pratique industrielle 2) au moins deux UE de type «ingénierie» qui correspondent à un travail en grandes équipes dans un contexte de type entreprise (méthodes de développement en équipe, gestion de projet, recettes et gestion des documents intermédiaires, ...), 3) un stage long (5 mois minimum) en entreprise.

Les parcours recherche sont caractérisés par : 1) des UE plus théoriques dans leur contenu 2) au moins deux UE de type «groupe de recherche» constitués d'un important travail personnel de type bibliographique, ponctués de séminaires et de présentations par les étudiants, 3) un stage long (5 mois minimum) en laboratoire ou en centre de recherche.

Les étudiants peuvent se réorienter facilement à la fin du premier semestre, non seulement entre les différents parcours-types de SAR, mais aussi parmi certaines spécialités de la mention informatique. Dans tous les cas, une telle réorientation nécessite de passer des UE supplémentaires pour valider le nouveau parcours. Ce surcoût reste limité lorsque les changements de parcours restent dans SAR. Il est raisonnable si la réorientation s'effectue en direction des spécialités RES ou ACSI (de nombreuses UE reconnues par SAR au premier semestre sont également reconnues dans ces spécialités). Il est par contre plus coûteux dans le cas d'une réorientation vers les spécialités STL et IAD. Attention, la réorientation ne peut avoir lieu qu'avec l'accord de l'équipe pédagogique de la spécialité d'accueil.

Sem.	ECTS	Systèmes répartis et middleware		Conception et réalisation d'applications réparties		Systèmes répartis embarqués ou temps-réel		Bases de données réparties		ATIAM
S1	6	noyau		noyau		noyau		noyau		noyau
	6	res		res		res		bdweb		bdweb
	6	posix		posix		posix		posix		ilp
	6	archi		archi, bdweb, ilp		archi		archi, res, mor, algav		algav, mor, posix
	6	bdweb, S*, M*, L*		archi, bdweb, ilp, S*, M*, L*		algav, ilp, S*, M*, L*		archi, res, mor, algav, S*, M*, L*		algav, mor, posix, S*, M*, L*
S2	6	sracs		sracs		sracs		bdr		aci
	6	Langue								
	6	Projet Labelisé SAR								
	6	ing, ppr, bdr		il, ppr, aci		il, peri, ppr, aci		sracs, il, ppr		il, sracs
	6	ing, ppr, bdr, S*, M*, L*		il, ppr, aci, S*, M*, L*		il, peri, ppr, aci, S*, M*, L*		sracs, il, ppr, S*, M*, L*		il, sracs, S*, M*, L*
S3		Prof	Rech	Prof	Rech	Prof	Rech	Prof	Rech	Rech
	3	ara	ara	raar	raar	fset	fset	bdra	bdra	ag
	3	psia	psia	car	car	ls	ls	aas	bdws	tsa
	3	fset		msr	msr	amlsi	amlsi			stim
	3	aas, amlsi, bdra	car, msr, fset, bdra, aas	aas, ara, fset	aas, ara, fset, psia	moc, raar, ara, msr, psia	raar, ara, msr, psia	moc, ara, psia, bdws	aas, ara, msr, psia	msv
	3									M*
	3	UE d'insertion professionnelle								
	3	ppa	ppa	moc		eter	eter	abdr	moc	am
	3	ssi, moc, eter, rout,	moc, vfsr, eter, L*	ppa, tspf, veri, L*	moc, tspf, veri, vfsr, L*	mmqos, veri, ppa,	mmqos, veri, moc,	ssi, ppa, rfid, L*	ssi, ndia, rfid, L*	tsm
	3									ppim
3									cmc	
S4	3	isr	grsi	isr	grar	isr	gretr	ibdr	grbd	
	3	ibdr	grar, gretr, grbd	ibdr	grsi, gretr, grbd	ibdr	grsi, grar, grbd	isr	grsi, grar, gretr	eanv, tpse, pcm, aim, dai, ets, cscmp, mmim, imtd
	3	grsi, grar, gretr, grbd,	isr, ibdr, grar, gretr, grbd	grsi, grar, gretr, grbd	isr, ibdr, grsi, gretr, grbd	grsi, grar, gretr, grbd	isr, ibdr, grsi, gretr, grbd	grsi, grar, gretr, grbd	ibdr, isr, grsi, grar, gretr	

3	L*
18	Stage en laboratoire/centre de recherche (filière recherche) ou en entreprise (filière professionnelle)

Table 3 : structure des parcours (les acronymes sont ceux des tables en annexe)

Les parcours des étudiants doivent également respecter les contraintes suivantes :

- les UE libres (L*) ne peuvent excéder un total de 6 crédits ECTS par an, le choix de ces UE doit être validé par le jury de la spécialité,
- certaines des UE proposées dans le cadre du parcours-type ATIAM sont réservées aux seuls étudiants de ce parcours-type car elles sortent du contexte générale se la spécialité SAR (il s'agit d'UE de S3 et S4),
- le parcours-type ATIAM accueille 7 étudiants maximum par an pour chaque niveau (ce numerus clausus est liée à la taille des salles de travaux pratiques de l'IRCAM).

Les enseignements sont assurés principalement par des enseignants des établissements partenaires. Pour certains enseignements en semestre 3 et 4, des intervenants extérieurs pourront intervenir. Cela concerne tout particulièrement les UE de type groupes de recherche ou de type ingénierie.

La spécialité SAR est servie par l'équipe pédagogique décrite dans la Table 4.

Nom	Titre	établissement
M. Abdallah	Maître de conférences	UPMC
B. Amann	Professeur	UPMC
L. Arantes	Maître de conférences	UPMC
C. Besse	Maître de conférences	UPMC
G. Blain	Maître de conférences	UPMC
X. Blanc	Maître de conférences	UPMC
M. Cheminaud	Maître de conférences	UPMC
A. Doucet	Professeur	UPMC
C. Dutheillet	Maître de conférences	UPMC
B. Fabre	Maître de conférences	UPMC
B. Folliot	Professeur	UPMC
M. Fontet	Professeur	UPMC
S. Gançarski	Maître de conférences	UPMC
F. Kordon	Professeur	UPMC
J-L. Lamotte	Maître de conférences	UPMC
F. legond-Aubry	Ingénieur de Recherche	UPMC
M-F. Le Roch	Maître de conférences	UPMC
T. Lieu	Maître de conférences	UPMC
I. Mounier	Maître de conférences	UPMC
H. Naacke	Maître de conférences	UPMC
G. Nowak	Maître de conférences	UPMC
J-D. Polack	Professeur	UPMC
L. Seinturier	Maître de conférences	UPMC
E. Saint-James	Maître de conférences	UPMC
P. Sens	Professeur	UPMC
B. David	Maître de conférences	ENST
B. Dupouy	Maître de conférences	ENST
G. Hebrail	Professeur	ENST
J. Hugues	Maître de conférences	ENST
D. Matignon	Maître de conférences	ENST
L. Pautet	Maître de conférences	ENST
M. Riguidel	Professeur	ENST
S. Vignes	Maître de conférences	ENST
K. Barkaoui	Professeur	CNAM
S. Bouzefrane	Maître de conférences	CNAM
J. Delacroix	Maître de conférences	CNAM
G. Florin	Professeur	CNAM

E. Gressier	Professeur	CNAM
C. Kaiser	Professeur	CNAM
J-F. Peyre	Maître de conférences	CNAM
M. Scholl	Professeur	CNAM
S. Natkin	Professeur	CNAM
D. Vodislav	Maître de conférences	CNAM
G. Assayag	Chercheur	IRCAM
G. Bloch	Intervenant extérieur	IRCAM
F. Déchelle	Chercheur	IRCAM
S. Mc Adam	Chercheur	IRCAM
P. Darche	Intervenant extérieur	MdC, Univ. Paris V (LIP6)
M-P. Gervais	Intervenant extérieur	Prof, Univ. Paris X (LIP6)
J. Kergomard	Directeur de Recherche	CNRS (IRCAM)
J-M. Ilié	Intervenant extérieur	MdC, Univ. Paris V (LIP6)
E. Paviot-Adet	Intervenant extérieur	MdC, Univ. Paris V (LIP6)
S. Petiton	Intervenant extérieur	MdC, Univ. Lille 1
D. Poitrenaud	Intervenant extérieur	MdC, Univ. Paris V (LIP6)

Table 4 : équipe pédagogique par établissement

Dans ce qui suit, nous présentons des parcours types pour les différents parcours-types identifiées dans SAR. Dans le récapitulatif des parcours types, nous ne mentionnons pas les UE obligatoires communes (Anglais, Projet, Insertion professionnelle et Stage).

3.1 Parcours-type SRM (Systèmes répartis et middleware)

Le parcours-type «Systèmes répartis et middleware» a pour objectif de former des spécialistes des infrastructures systèmes pour aussi bien les systèmes à large échelle (de type Internet) que pour les systèmes et les réseaux d'entreprises. Les étudiants issus de ce parcours-type possèdent des connaissances importantes dans la conception, le développement, l'exploitation et l'administration des systèmes répartis, des couches middleware et de leurs services associés (sécurité, administration, ...).

Les débouchés professionnels de ce parcours-type concernent les métiers de l'ingénierie des systèmes, de l'administration et de la sécurité des systèmes. Ils concernent aussi bien des postes de concepteurs, que des postes opérationnels en exploitation, ou que des postes de consultants spécialisés en systèmes répartis.

Les débouchés de recherche concernent les domaines de la recherche en système, en système réparti, en middleware. Les compétences acquises permettent d'envisager des doctorats sur les systèmes adaptables et reconfigurables dynamiquement, les services répartis comme la tolérance aux pannes, les systèmes pour les clusters et les grappes de machines, l'informatique pair-à-pair, ou l'informatique pour les grilles de calcul.

Nous présentons ci-dessous exemples de parcours, l'un professionnel et l'autre recherche.

Nom: Ingénieur système		Catégorie: professionnelle
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix, archi
	Libre	bdweb
2	Orientation	srcs
	Libre	ing, ppr
3	Spécialisation	ara, psia, fset, ppa
	libre	aas, amsi, ssi, moc, rout
4	Spécialisation	isr, ibdr, grsi
	Libre	L*

Cet exemple reprend les modules professionnels centraux de ce parcours-type. Avec un projet et deux modules d'ingénierie (isr & ibdr), il fait une part importante à la mise en oeuvre sur machine et au travail de groupe.

Nom: Architecte de systèmes répartis		Catégorie: recherche
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix, archi
	Libre	bdweb
2	Orientation	srcs
	Libre	bdr, ppr
3	Spécialisation	ara, psia, ppa
	libre	car, msr, fset, moc, vfsr, eter
4	Spécialisation	grsi, grar, isr
	Libre	L*

Cet exemple type reprend les modules recherche centraux de ce parcours-type. Il constitue une préparation optimale pour un doctorat sur les infrastructures pour systèmes répartis.

3.2 Parcours-type CRAR (Conception et réalisation d'applications réparties)

Le parcours-type «Conception et réalisation d'applications réparties» a pour objectif de former des spécialistes concepteurs d'applications réparties. Les étudiants issus de CRAR possèdent des connaissances importantes dans la conception, le développement et l'exploitation d'applications construites sur des couches middleware.

Les débouchés professionnels de ce parcours-type concernent les métiers de l'ingénierie des applications réparties. Ils concernent aussi bien des postes de concepteurs, que des postes opérationnels en exploitation, ou que des postes de consultants spécialisés.

Les débouchés de recherche de ce parcours-type concernent les domaines de la recherche, en particulier sur la conception d'applications réparties fiables (dont le comportement doit-être déterministe). Les compétences acquises permettent d'envisager la poursuite en thèse dans des domaines comme la modélisation, la vérification ou les outils de conception assistée d'applications réparties (générateurs automatiques de programmes, systèmes d'aide au déploiement, etc.).

Nous proposons ci-dessous deux exemples dans ce parcours-type.

Nom: Concepteur d'applications réparties		Catégorie: professionnelle
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix
	Libre	bdweb, ilp
2	Orientation	srcs
	Libre	aci, ppr
3	Spécialisation	raar, car, msr, moc
	libre	ara, ppa, veri, tspf, fset
4	Spécialisation	isr, ibdr, grar
	Libre	L*

Ce parcours professionnel reprend les UE les plus orientées sur une pratique de la construction d'applications avec les middlewares les plus courants et présente les concepts de base pour l'écriture de serveurs. Il présente également les techniques d'aide à la compréhension de systèmes complexes (langages embarqués, algorithmique répartie, usage d'outils de vérification formelle, éléments de base pour les systèmes embarqués). Une pratique importante est assurée par deux UE d'ingénierie et une culture générale sur la recherche de pointe est assurée par la participation à une UE de recherche.

Nom: Expert en applications réparties fiables		Catégorie: recherche
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix
	Libre	bdweb, ilp
2	Orientation	srcs
	Libre	il, ppr
3	Spécialisation	raar, car, msr
	libre	ara, psia, vrsr, veri, moc, L*
4	Spécialisation	grar, grsi, gretr
	Libre	L*

Ce parcours recherche se focalise sur la mise en œuvre de nouvelles techniques de vérification formelle adaptées aux systèmes répartis. Les aspects modélisation sont longuement abordés. Il permet une poursuite en doctorat dans le domaine des méthodes formelles, de la modélisation d'applications réparties ou sur les aspects méthodologiques dans l'utilisation de méthodes formelles.

3.3 Parcours-type SRET (Systèmes répartis embarqués ou temps-réel)

Le parcours-type «Systèmes répartis temps réel ou répartis» a pour objectif de former des spécialistes de systèmes répartis temps réel ou embarqués. Les étudiants issus de SRET possèdent de fortes connaissances en algorithmique, en preuves et en composants logiciels et matériels.

Les débouchés professionnels de ce parcours-type concernent les métiers de domaines comme l'aéronautique, l'aérospatial, le ferroviaire, l'automobile ou encore le multimédia et les télécommunications. Ils portent aussi bien sur des postes de concepteurs, des postes opérationnels ou encore des postes de consultants spécialisés.

Les débouchés en recherche de ce parcours-type concernent les systèmes répartis temps réel et embarqués. Les compétences acquises permettent d'envisager une poursuite en thèse sur des thèmes comme l'algorithmique, la modélisation, la vérification ou encore la conception automatisée de ces systèmes.

Nous présentons deux exemples pour ce parcours-type, l'un professionnel et l'autre recherche.

Nom: Concepteur en systèmes critiques		Catégorie: professionnelle
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix, archi
	Libre	ilp
2	Orientation	srcs
	Libre	il, ppr
3	Spécialisation	fset, ls, amlsi, moc, psia, raar, eter
	libre	mmqos, veri

4	Spécialisation	isr, ibdr
	Libre	M*, L*

Le parcours professionnel ci-dessus accorde une importance particulière au développement d'applications notamment au travers d'unités d'enseignement dédiées à la programmation (ilp, mol) ainsi que la génération automatique de composants (raar, veri). Il s'intéresse également à des notions propres aux applications grand public comme le multimédia (mmqos).

Nom: Architecte de systèmes répartis temps réel		Catégorie: recherche
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, res, posix, archi
	Libre	algav
2	Orientation	srcs
	Libre	ll, ppr
3	Spécialisation	fset, ls amlsi, ara, msr, psia, moc
	libre	vfsr, car
4	Spécialisation	gretr, grsi, gar
	Libre	L*

Le parcours de recherche ci-dessus accorde une importance toute particulière aux connaissances théoriques et notamment algorithmiques afin de maîtriser la complexité et le déterminisme des solutions temps réel (algav, ara). Afin de sensibiliser les étudiants aux systèmes prouvables, certaines unités de valeur autour des vérifications formelles (msr, vfsr) et de la modélisation (car, moc) viennent le compléter.

3.4 Parcours-type BDR (Bases de données réparties)

Le parcours-type «Bases de données réparties» a pour objectif de former des spécialistes de la gestion de grandes quantités d'informations hétérogènes et réparties (données du Web par exemple). Les connaissances diffusées dans BDR concernent la mise en œuvre et l'exploitation des systèmes de bases de données ainsi que le développement d'applications au dessus de ces SGBD.

Les débouchés professionnels de ce parcours-type concernent les métiers d'administrateurs de bases de données, de gestionnaire de sites Web, de concepteur et de développeur d'applications bases de données.

Les étudiants ayant choisi un débouché recherche pourront effectuer un doctorat dans le domaine des bases de données et trouveront des débouchés dans les métiers de la recherche ou dans les services de recherche et développement des entreprises.

L'exemple de parcours ci-dessous donne aux étudiants une connaissance approfondie des SGBD (centralisés et répartis), et de toutes les techniques permettant de les administrer : systèmes répartis, réseaux, programmation dans un environnement réparti. Notons que l'UE ibdr se concentrera sur la construction d'une base de données répartie pour un système d'information donné.

Nom: Administrateur de SGBD répartis		Catégorie: professionnelle
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, bdweb, posix
	Libre	res, mor
2	Orientation	bdr

	Libre	srcs, ppr
3	Spécialisation	bdra, aas, abdr
	libre	moc, psai, bdws, psia, ppa, car, L*
4	Spécialisation	ibdr, isr, grbd, L*
	Libre	

L'exemple de parcours ci-dessous reprend les modules principaux de la spécialité portant sur les bases de données et leur environnement système et réseau. Il donne aux étudiants une connaissance théorique et pratique des SGBD. La particularité de ce parcours est de mettre l'accent sur la découverte d'autres domaines concernant les bases de données, tels que la recherche d'information ou la fouille de données. Les étudiants auront ainsi une connaissance large et approfondie de tous les aspects concernant les bases de données, indispensable pour effectuer une thèse dans ce domaine.

Nom: Expert en bases de données réparties		Catégorie: recherche
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, bdweb, posix
	Libre	res, mor
2	Orientation	bdr
	Libre	srcs, ppr
3	Spécialisation	bdra, bdws, moc
	libre	msr, ara, bdia, rfid, eter, L*
4	Spécialisation	grbd, isr, grsi
	Libre	L*

3.5 Parcours-type ATIAM (Acoustique, Traitement du signal et Informatique Appliqués à la Musique)

Ce parcours-type s'adresse à des étudiants désireux de se former à la recherche et à la technologie dans trois domaines de la science appliquée à la musique: l'acoustique, l'informatique et le traitement du signal. Les étudiants suivent une première année dans un de ces domaines, mais choisissent leurs UE libres dans les deux autres. La première année est donc non spécifique à la formation, permettant la poursuite dans un autre parcours du Master concerné (Informatique ou Sciences De l'Ingénieur); elle peut d'ailleurs se dérouler dans un autre établissement. Pour accéder en deuxième année, les étudiants devront également justifier de connaissances et de pratiques musicales et/ou musicologiques, qui seront évaluées par l'équipe pédagogique.

La seconde année se déroule principalement à l'IRCAM, qui met à disposition une salle de cours, un coordinateur, un secrétariat spécifique, ses moyens informatiques, sa médiathèque, l'accès à ses conférences & séminaires. Quatre paires d'UE successives obligatoires dispensent les connaissances générales puis spécifiques aux domaines de recherche concernés (**ag** puis **am**, **tsa** puis **tsm**, **ppim** puis **stim**) et aux musiques contemporaines et leurs rapports avec la science et la technologie (**msv** puis **cmc**). Ces connaissances multi-disciplinaires seront ensuite intégrées lors des options (3 à choisir parmi 9: **eanv**, **tpse**, **pcm**, **aim**, **dai**, **ets**, **mmim**, **imtd**, **cscmp**). Parallèlement à ces trois temps de la formation, les étudiants choisissent trois UE dans les mentions relevant de ce parcours ou dans d'autres après approbation par l'équipe pédagogique. L'année se termine par un stage dans un laboratoire public ou privé pour réaliser des expérimentations technologiques de pointe. Les instituts et entreprises liées à la musique et plus généralement au son constituent les débouchés naturels de cette formation.

L'exemple donné ci-dessous privilégie l'informatique dans les modules à choisir parmi plusieurs, mais il est possible d'opérer des choix équilibrant l'informatique avec l'acoustique et le traitement du signal.

Nom: Expert en informatique musicale		Catégorie: recherche
Semestre	Type UE	Liste UE
1	Fondamentales	noyau, bdweb, ilp, algav
	Libre	1 UE dans le M1 de la mention SDI
2	Orientation	aci
	Libre	srcs, 1 UE dans le M1 de la mention SDI
3	Spécialisation	ag, tsa, stim, msv, am, tsm, ppim, cmc
	libre	fset
4	Spécialisation	csmp, mmim, imtd
	Libre	pcm

3.5 Parcours-type DCIAR (Double Compétence Ingénierie des Applications Réparties)

A FAIRE SI ON DÉCIDE QUE LES EXEMPLES SONT CONSERVÉS...

4. Parcours-types partagées

La spécialité SAR accueille le parcours-type ATIAM (Acoustique, traitement du signal et informatique appliqués à la musique) qui est réalisée en collaboration avec la mention SDI du master Science et Technologie de l'UPMC et l'IRCAM. Le choix de la mention se fait au niveau de la première année et détermine la mention qui diplômera l'étudiant. ATIAM regroupe environ 20 étudiants répartis également sur trois disciplines : informatique, acoustique et traitement du signal. Un tiers des étudiants relève de la mention Informatique et les deux autres tiers de la mention Sciences De l'Ingénieur (SDI).

5. Aménagements des parcours

Voir le document de la mention.

6. Annexes : listes des UE reconnues dans SAR

Sigle	Titre	Responsable	Spec.	mention	Sem.	ECTS
algav	Algorithmique avancée	Soria, Michèle	STL	Info.	1	6
archi	Architecture des Systèmes Intégrés	Bazargan, Pirouz	ACSI	Info.	1	6
bdweb	Bases de données et web	Doucet, Anne	IAD	Info.	1	6
ilp	Implantation de langages de programmation	Queinnec, Christian	STL	Info.	1	6
mor	Modélisation, programmation par objets et représentation des connaissances	cf spec.	IAD	Info.	1	6
noyau	Noyau des systèmes	Sens, Pierre	SAR	Info.	1	6
posix	POSIX et C	Folliot, Bertil	SAR	Info.	1	6
res	Architecture des réseaux	Fournaux, Olivier	RES	Info.	1	6
aci	Architecture des Clients Internet	Saint-James, Emmanuel	SAR	Info.	2	6
bdr	Bases de données réparties	Doucet, Anne	SAR	Info.	2	6

il	Ingénierie du Logiciel	Fontet, Max	STL	Info.	2	6
ing	Internet nouvelle génération	Legrand, Bénédicte	RES	Info.	2	6
lang	Anglais	Dept. Langues	Mention	Mention	2	6
meps	Modélisation et évaluation de performances des systèmes	Baynat, Bruno	RES	Info.	2	6
peri	Gestion des Entrées/Sorties et Périphériques	Dromard, François	ACSI	Info.	2	6
ppr	Programmation parallèle et répartie	Dutheillet, Claude	SAR	Info.	2	6
psar	Projet labellisé SAR	Folliot, Bertil	SAR	Info.	2	6
srscs	Systèmes Répartis et Client/Serveur	Seinturier, Lionel	SAR	Info.	2	6
aas	Administration et Architecture Systèmes	Saint-James, Emmanuel	SAR	Info.	3	3
abdr	Administration des bases de données réparties	Naacke, Hubert	SAR	Info.	3	3
ag	Acoustique Générale	Fabre, Benoît	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
am	Acoustique musicale	Polack, Jean-Dominique	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
amlsi	Architecture matérielle et logicielle des systèmes intégrés	Greiner, Alain	ACSI	Info.	3	3
ara	Algorithmique répartie avancée	Arantes, Luciana	SAR	Info.	3	3
bdia	Bases de données et intelligence artificielle	Doucet, Anne	IAD	Info.	3	3
bdra	Bases de données réparties avancées	Amann, Bernd	SAR	Info.	3	3
bdws	Bases de données et web sémantique	Doucet, Anne	IAD	Info.	3	3
bdew	Bases de données et web	Doucet Anne	SAR ⁽²⁾	Info.	3	3
car	Conception d'applications réparties	Blanc, Xavier	SAR	Info.	3	3
cmc	Applications de l'acoustique, du traitement du signal et de l'informatique à la création musicale contemporaine	Bloch, Georges	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
droit	Droit et informatique	cf spec.	RES	Info.	3	3
eter	Environnements pour les systèmes répartis embarqués ou temps-réel	Pautet, Laurent	SAR	Info.	3	3
fset	Fondement des systèmes embarqués temps-réel	Pautet, Laurent	SAR	Info.	3	3
glo	Génie Logiciel Objet	Xavier Blanc	SAR ⁽²⁾	Info.	3	3
ip	Insertion professionnelle	Mention	Mention	Info	3	3
ls	Langages synchrones	Pouzet, Marc	STL	Info.	3	3
moc	Middlewares orientés composants	Seinturier, Lionel	SAR	Info.	3	3
mmqos	Multimédia et qualité de service	Friedman, Timur	RES	Info.	3	3
msr	Modélisation formelle de systèmes répartis	Dutheillet, Claude	SAR	Info.	3	3
msv	Musique et science au XXème siècle	Bloch, Georges	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
ppa	Programmation parallèle avancée	Lamotte, Jean-Luc	SAR	Info.	3	3
ppim	Paradigme de Programmation en Informatique musicale	Saint-James, Emmanuel	SAR	Info.	3	3
psia	Plates-formes pour les systèmes informatiques avancés	Gressier, Eric	SAR	Info.	3	3
raar	Réalisation assistée d'applications réparties	Kordon, Fabrice	SAR	Info.	3	3

rscs	Réparti et Clien-Serveur	Xavier Blanc	SAR ⁽²⁾	Info.	3	3
rfid	Recherche d'information et fouille de données	Gallinari, Patrick	IAD	Info.	3	3
rout	Routeurs	Horlait, Eric	RES	Info.	3	3
ssi	Sécurité des systèmes informatiques	Saint-James, Emmanuel	SAR	Info.	3	3
stim	Sciences et technologie de l'information musicale	Saint-James, Emmanuel	SAR	Info.	3	3
tsa	Traitement du signal audio-numérique	Matignon, Denis	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
tsm	Traitement du signal musical	David, Bertrand	SAR ⁽¹⁾	SDI	3	3
tspf	Techniques de simulation et de preuve formelle	Encrenaz, Emmanuelle	ACSI	Info.	3	3
veri	Vérification	Peyre, Jean-François	STL	Info.	3	3
vfsr	Vérification formelle de systèmes répartis	Mounier, Isabelle	SAR	Info.	3	3
aim	Auto-oscillations: de la physique à la synthèse numérique	Kergomard, Jean	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
cscmp	Création du son et composition musicale à l'aide des modèles physiques	Cadoz, Claude	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
dai	Descripteurs audio et indexation: panorama des évolutions et méthodes	David, Bertrand	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
eanv	Espaces acoustiques naturels et virtuels	Polack, Jean-Dominique	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
ets	Elaboration et transformations de sons	David, Bertrand	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
grar	Groupe de recherche "applications réparties"	Kordon, Fabrice	SAR	Info.	4	3
grbd	Groupe de recherche "bases de données"	Gançarski, Stéphane	SAR	Info.	4	3
gretr	Groupe de recherche "embarqué et temps-réel"	Gressier, Eric	SAR	Info.	4	3
grsi	Groupe de recherche "systèmes informatiques"	Folliot, Bertil	SAR	Info.	4	3
ibdr	Ingénierie des bases de données réparties	Cheminaud, Marc	SAR	Info.	4	3
imtd	Informatique musicale temps-réel et distribuée	Déchelle, François	SAR	Info.	4	3
isr	Ingénierie des systèmes répartis	Kordon, Fabrice	SAR	Info.	4	3
mmim	Modèles Mathématiques pour l'informatique Musicale	Assayag, Gérard	SAR	Info.	4	3
pcm	Perception et cognition musicale	Mc Adams, Steve	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3
stage	Stage	Kordon, Fabrice	SAR	Info.	4	18
tpse	Techniques de prise de son & électro-acoustique	Fabre, Benoît	SAR ⁽¹⁾	SDI	4	3

1.: ces UE ne sont disponibles que dans le cadre de le parcour-type ATIAM.

2. : ces UE ne sont disponibles que dans le cadre de la parcour-type DCIAR

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Spécialité Science et Technologie du Logiciel (STL)

Responsable de la spécialité : SORIA Michèle, Professeur UPMC
LIP6- thème CALFOR,
8 rue du Capitaine Scott 75252 Paris Cedex
téléphone : 01 44 27 70 96 ou 01 44 27 58 11
télécopieur : 01 44 27 88 78
mél : Michele.Soria@lip6.fr

1- Présentation de la spécialité

La spécialité Science et Technologie du Logiciel (STL) a pour vocation de former des spécialistes en développement et suivi d'applications logicielles, possédant une assise solide dans les langages de programmation et les techniques algorithmiques.

Cette spécialité s'appuie essentiellement sur le Laboratoire d'Informatique de l'Université Paris 6 (LIP6), mais aussi sur différents laboratoires de recherche impliqués dans les différents parcours proposés : laboratoire CEDRIC du CNAM, laboratoires de recherche associés au Master Parisien de Recherche en Informatique (Ecoles normales de Cachan et Ulm, Ecole Polytechnique, Université Paris 7), laboratoires rattachés à l'ENST. Le parcours commun avec la mention Mathématique s'appuie aussi des unités de recherche en mathématique de l'UPMC : Laboratoire Jacques-Louis Lions, Equipe de Combinatoire, Institut de Mathématiques. La spécialité STL possède également plusieurs partenariats industriels bien établis, à la fois dans les secteurs institutionnels et dans les secteurs émergents.

La spécialité Science et Technologie du Logiciel propose quatre parcours-types (Algorithmique et Programmation, Informatique et Mathématique, Logiciels Sûrs, Technologies Applicatives), à l'intérieur desquels les voies professionnelles et les voies vers la recherche s'interpénètrent largement. L'orientation, professionnelle ou recherche, se détermine essentiellement au troisième semestre d'études du Master. La différenciation se fait sur le type des UE choisies, ainsi que sur la nature du stage du quatrième semestre.

Les débouchés des voies professionnelles sont ceux d'experts en architecture logicielle et outils d'ingénierie, de chefs de projets à forte compétence technique en algorithmique et programmation, ainsi que de spécialistes de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement. Les voies vers la recherche visent non seulement une poursuite d'étude en doctorat dans les domaines de l'algorithmique et de la programmation ainsi que dans les disciplines frontières de l'Informatique et des Mathématiques (calcul scientifique, calcul formel, imagerie, ...), mais ont aussi des débouchés immédiats dans les centres de recherche des grandes entreprises, les bureaux d'étude et les petites entreprises innovantes et de haute technologie.

La spécialité STL partage un grand nombre d'UEs avec les cinq autres spécialités de la mention Informatique, ainsi que quelques UEs avec la spécialité « Mathématiques de la modélisation » de la mention Mathématique du master de l'UPMC. De plus le parcours « Logiciels Sûrs », partagé avec le CNAM, fait appel à des UEs gérées par chacun des deux établissements. Enfin dans le parcours « Algorithmique et Programmation », certaines UEs sont communes avec le master MPRI.

Dans le cadre des accords généraux entre l'Université Pierre et Marie Curie et les autres établissements d'enseignement supérieur, la spécialité STL souhaite continuer à développer les partenariats privilégiés qu'elle entretient depuis plusieurs années, avec le Conservatoire National des

Arts et Métiers (CNAM) – pour le parcours "Logiciels Sûrs" –, et avec le Master Parisien de Recherche en Informatique (MPRI)– pour le parcours "Algorithmique et Programmation" –. De plus, en liaison avec le développement de la spécialité Imagerie, la spécialité STL souhaite aussi une collaboration forte avec l'ENST.

2- Publics de la spécialité

La spécialité STL envisage environ 70 étudiants diplômés par an. Elle s'adresse à des étudiants titulaires d'un diplôme de Licence ou d'un diplôme équivalent, en Informatique ou en Mathématique et Informatique. Elle pourra également accueillir directement en M2 des étudiants venant d'une école d'ingénieurs ou d'une autre université, française ou étrangère. Des admissions sont aussi possibles pour des candidats en Formation Continue, postulant éventuellement au titre de la Validation des Acquis et de l'Expérience (VAE)

Les prérequis de la première année de STL relèvent de connaissances et concepts acquis au niveau de la Licence, essentiellement dans les domaines de la Programmation et de l'Algorithmique :

- notions générales sur les trois types de langages, fonctionnel, impératif et objet,
- connaissance approfondie d'au moins un langage : Java, Caml, C,
- structures de données et représentations : listes, arbres, graphes,
- algorithmes de recherche et de tris, algorithmes sur les graphes,
- méthodes de conception des algorithmes et analyse de complexité.

Il faut aussi ajouter des bases de logique (calcul des propositions et calcul des prédicats), des bases de compilation (automates et grammaires, lex et yacc), ainsi que des principes sur les fonctions de base des systèmes d'exploitation et les réseaux, et également une bonne connaissance externe d'Unix (shell, tubes, fichiers, processus, redirections) et des outils de développement des programmes.

3- Organisation de la spécialité

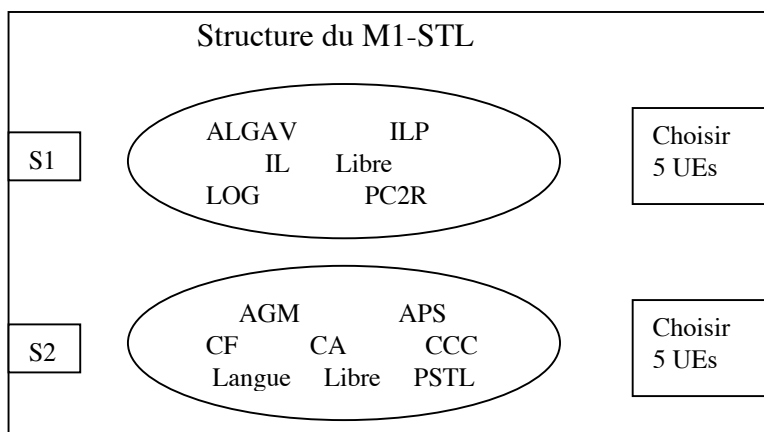
L'organisation de la spécialité suit les règles générales de la Mention Informatique. La première année s'intègre dans le creuset commun des différentes spécialités. L'orientation en fin de premier semestre vers des spécialités proches, comme Imagerie, IAD ou SAR peut se faire sans aucun coût supplémentaire (voir présentation générale du M1). La spécialisation vers les différents parcours se fait progressivement à partir de la fin du second semestre, et dans certains cas c'est uniquement par le choix du stage de deuxième année que se fait la distinction entre l'orientation recherche et l'orientation professionnelle.

Structure du M1

La première année (M1) est commune à tous les parcours de la spécialité STL. Elle intègre les connaissances spécifiques que doivent acquérir les étudiants pour présenter un profil cohérent avec les objectifs de la spécialité, et les contraintes de prérequis pour l'année suivante.

Le premier semestre (S1) s'organise autour d'un tronc commun d'UEs fondamentales en Algorithmique et Programmation : (ALGAV), (ILP), (IL), 'étudiant doit choisir 4 UEs parmi les 5 proposées par STL, la cinquième UE étant libre.

Le deuxième semestre (S2) propose des UEs plus diversifiées permettant à l'étudiant d'affiner ses choix pour se préparer aux parcours de deuxième année : Algorithmique Graphique et Modélisation (AGM), Analyse des Programmes et Sémantique (APS), Calcul Formel (CF), Codage, Compression, Cryptographie (CCC), Compilation Avancée (CA). L'orientation vers les différents parcours se fait généralement à la fin du semestre S2, à la suite de la réalisation du projet (PSTL).



Les étudiants qui poursuivent une double formation en Informatique et Mathématique doivent équilibrer leur choix d'enseignements dans ces deux disciplines et obtenir à chaque semestre au moins 12 ECTS d'UEs de Mathématique et au moins 12 ECTS d'UEs d'Informatique.

Structure du M2

L'année de M2 comporte quatre parcours-types, avec des orientations professionnelles et des orientations vers la recherche :

- Algorithmique et Programmation, orientation ingénierie APi ou recherche APr (voir §3.1) ,
- Informatique et Mathématique, IM (voir §3.2) ,
- Logiciels Sûrs, LS (voir §3.3) ,
- Technologies Applicatives, TA (voir §3.4)

Les orientations professionnelles sont caractérisée par une proportion plus importante d'UEs basées sur une pratique et une technique professionnelle et d'UEs de type "ingénierie" qui correspondent à un travail en grandes équipes dans un contexte de type entreprise. Le stage du dernier semestre se déroule, le plus souvent, en entreprise.

Les orientations recherche sont caractérisées par une proportion plus importante d'UEs de contenu plus théoriques, et d'UEs de type "groupe de recherche" constituées d'un important travail personnel bibliographique et de présentation d'exposés par les étudiants. Le stage du semestre S4 se déroule, le plus souvent, en laboratoire ou en centre de recherche.

Tous les parcours comportent 30 ECTS à chaque semestre, dont un stage de 18 ECTS en S4. Tous les parcours doivent aussi contenir une UE d'insertion professionnelle de 3 ECTS. Les parcours mutualisent un certain nombre d'enseignements les recouvrements en termes d'UEs sont visualisés dans les tables ci-dessous : un "X" indique une UE obligatoire et un "c" une UE conseillée. (On a fait figuré dans ces tables uniquement les UEs du Master d'Informatique de l'UPMC ; certains parcours font appel à d'autres UEs (Math, Cnam, Mpri, Enst), qui sont décrites dans les paragraphes 3.1 à 3.3.)

Semestre 3 : choisir 10 UEs de 3ECTS	APi	APr	IM	LS	TA
Algorithmes sur les arbres et les graphes en bioinformatique	c	c	c		
Algorithmes sur les séquences en bioinformatique	c	c	c		
Analyse d'Algorithmes 1	c	c	c		
Architecture logicielle pour l'autoadaptabilité dynamique	c	c			X
Calcul Formel et Cryptologie 1	c	c	c		
Conception d'applications réparties	c				c
Conception des Langages	c	c			X
Insertion professionnelle	X	X	X	X	X
Interprétation abstraite 1	c	c		c	
Langages synchrones	c	c		X	
Méthodes de résolution des grands systèmes linéaires	c	c	c		
Méthodes de traitement de l'image	c	c	c		
Middlewares orientés composants	c				c
Pratique Professionnelle 1 : Organisations des équipes	X				X
Sémantique de la concurrence et de la mobilité	c	c		X	
Technique professionnelle 1 : Gestion de projet	X				X
Technique professionnelle 2 : environnements applicatifs	X				X
Technique professionnelle 3 : Bibliothèques composants	X				X
Typage et polymorphisme	c	c			X
Validation des Logiciels Numériques	c	c	c	c	

Semestre 4 : choisir 4 UEs de 3ECTS	APi	APr	IM	LS	TA
Analyse d'images et vision	c	c	c		
Aspects culturels et professionnels de l'informatique	c	c	c		
Composants 2	c	c			c
Conception d'interfaces et ergonomie	c				c
Groupe de recherche 1		X	X		

Groupe de recherche 2		X	X		
Pratique Professionnelle 2 : Relations Contractuelles					X
Sûreté de fonctionnement 1				X	
Sûreté de fonctionnement 2				X	
Technique Professionnelle 4 : Techniques de déploiement	X				X
Tests	c	c		X	c
Traitement des images médicales	c	c	c		
Traitement et synthèse d'images	c	c	c		

Equipe pédagogique

L'équipe pédagogique est formée d'un noyau d'enseignants-chercheurs de l'UPMC, auquel vient s'adjoindre un certain nombre de jeunes collègues et d'intervenants du monde de l'industrie. Le noyau de base, constitué depuis quelques années, comprend environ 25 personnes, spécialistes expérimentés des différentes disciplines impliquées dans la spécialité STL : algorithmique des structures discrètes et algorithmique numérique, langages de programmation, sémantique et génie logiciel.

Pour l'UPMC, il s'agit par ordre alphabétique de : Philippe Aubry (MdC), Dominique Béréziat (MdC), Gilles Blain (MdC), Olivier Bodini (MdC), Alessandra Carbone (Prof), Emmanuel Chailloux (MdC), Jean-Marie Chesneaux (Prof), Séverine Dubuisson (MdC), Jean-Charles Faugère (CR-CNRS), Irène Guessarian (Prof), Thérèse Hardin (Prof), Mathieu Jaume (MdC), Safia Kedad-Sidhoum (MdC), Tong Lieu (MdC), Jacques Malenfant (Prof), Valérie Menissier (MdC), Michelle Morcrette (MdC), Frédéric Peschanski (MdC), Maryse Pelletier (MdC), Christian Queinnec (Prof), Renaud Rioboo (MdC), Moab Safey (MdC), Olivier Sigaud (Prof), Michèle Soria (Prof), Philippe Trébuchet (MdC), Annick Valibouze (Prof).

Par ailleurs dans le cadre des différents partenariats de la spécialité, l'équipe pédagogique s'appuie aussi sur un certain nombre de collègues des autres composantes. Pour le parcours en liaison avec les mathématiques de l'UPMC : Frédéric Hecht (Prof, co-responsable), Pierre-Vincent Koseleff (MdC), Dominique Lebrigand (MdC). Pour le parcours en liaison avec le CNAM : Véronique Donzeau-Gouge Viguié (Prof, co-responsable), Samia Bouzeffrane (MdC), Stéphane Natkin (Prof), Jean-François Peyre (MdC), Marianne Simonot (MdC). Pour le parcours en liaison avec le MPRI : Paul Gustin (Prof ENS-Cachan, responsable), Hubert Comon (Prof ENS-Cachan), Roberto di Cosmo (Prof P7), Philippe Flajolet (DR-INRIA), Louis Granboulan (MdC-ENS-Ulm), Xavier Leroy (DR-INRIA), François Morain (Prof X), Nicolas Sendrier (DR-INRIA). Pour le parcours en liaison avec l'Imagerie et l'ENST : Isabelle Bloch (Prof) et Henri Maître (Prof).

3.1 Parcours Algorithmique et Programmation (APi et APr) - environ 30 étudiants –

Le parcours-type « Algorithmique et Programmation » s'attache à présenter des méthodes et des outils rigoureux pour travailler sur la sémantique des programmes et démontrer leur correction vis-à-vis des spécifications, ainsi que pour modéliser, analyser et traiter avec efficacité des problèmes algorithmiques issus de divers domaines d'applications de l'informatique. Il s'agit de former des experts dans des domaines scientifiques avancés, aussi bien pour la recherche que pour la direction de projet ; les débouchés concernent aussi bien les laboratoires de recherche du public et du privé, que les entreprises innovantes en haute technologie.

À l'intérieur de ce parcours, on trouve des voies plus ou moins spécialisées ou généralistes dans le spectre algorithmique-programmation, et des orientations plus ou moins théoriques ou appliquées. Le parcours Algorithmique et Programmation se décline dans une version « recherche » (APr) et une version « ingénierie » (APi) qui renforce les aspects technologiques. Cette dernière version répond à une demande forte de la part des étudiants et aux besoins du marché du travail. La formation APi se distingue des autres parcours professionnels de STL décrits ci-dessous (TA forme des outilleurs logiciels et LS forme des experts en sûreté) par son aspect plus diversifié et les fortes compétences techniques qu'elle donne, en algorithmique et en programmation.

Les versions APr et APi ont un premier semestre de M2 très semblable, de telle sorte que le choix entre les deux peut être repoussé au second semestre. La différence essentielle est dans les UEs de

technologie qui présentent des outils logiciels et plate-formes utilisés sur le marché du travail. Ces UEs sont assurées en liaison avec le parcours TA, en faisant intervenir des représentants du monde industriel. Elles ne peuvent accueillir qu'un nombre limité d'étudiants.

Les choix d'UEs possibles en S3 et en S4 dans les parcours APi et APr apparaissent dans les tables précédentes. Pour changer d'angle de vue, on montre maintenant quelques exemples de parcours valide en APr et en APi.

Semestre 3	- <i>Formation fondamentale (21 ECTS) :</i> 7 UEs parmi CL, TEP, CAR, ALADYN, MOC, LS, AAI, CIE, TIM, VLN, VI, BioI - <i>Technique professionnelle (6 ECTS) :</i> TP1, TP2 - <i>Insertion professionnelle (3 ECTS) :</i> IP
Semestre 4	- <i>Technique professionnelle (6 ECTS) :</i> TP3, TP4 - <i>Pratique professionnelle (6 ECTS) :</i> PP1, PP2 - <i>Stage professionnel : 18 ECTS</i>

Parcours valide en APi

Semestre 3	- <i>Formation fondamentale (27 ECTS) :</i> Orientation Algorithmique 7 UEs parmi AAI, AA2, RGSL, TIM, VLN, BioI, CFC1, CFC2, Combi, Geom, VI et 2 UEs libres Orientation Programmation 7 UEs parmi CL, TEP, CAR, ALADYN, LP, MOC, LS, SARLP, SAS, IntAbst, AAI et 2 UEs libres - <i>Insertion professionnelle (3 ECTS) :</i> IP
Semestre 4	- <i>Formation fondamentale (6 ECTS) :</i> libre - <i>Groupe de travail recherche : 6 ECTS</i> - <i>Stage recherche : 18 ECTS</i>

Parcours valide en APr

Une autre caractéristique du parcours « Algorithmique et Programmation » est d'offrir aux étudiants la possibilité de suivre des UEs du Master Parisien de Recherche en Informatique MPRI pour compléter et approfondir leur formation (en accord avec la direction de la spécialité STL et la commission des études du MPRI). Le master MPRI regroupe une dizaine d'établissements, ce qui explique le grand nombre d'UEs proposées (voir §5.3). Les règles de fonctionnement du master MPRI sont adaptées à la diversité des partenaires, et chaque établissement partenaire a un représentant dans le conseil de direction ou la commission des études du MPRI.

3.2 Parcours Informatique-Mathématique (IM) - environ 10 étudiants -

Le parcours "Informatique et Mathématique" vise à donner la double compétence nécessaire pour les disciplines frontières des Mathématiques et de l'informatique que sont le calcul scientifique, le calcul formel ou l'imagerie et les maths discrètes. Il peut se poursuivre en recherche par un doctorat, mais il a aussi des débouchés immédiats dans les centres de recherche des grandes entreprises et les bureaux d'étude

Ce parcours, qui a son équivalent "Mathématique-Informatique" dans la spécialité "Mathématiques de la modélisation" de la mention Mathématique du master Science et Technologie de l'UPMC, fait naturellement suite à la Licence de Mathématique et Informatique.

On propose des choix de parcours personnalisés: algorithmique et combinatoire, calcul scientifique et validation de logiciels, cryptologie et calcul formel. Un parcours de ce type doit comporter des UEs des deux disciplines : au moins 12 ECTS d'Informatique et 12 ECTS de Mathématiques en M1, et au moins 6 ECTS d'Informatique et 6 ECTS de Mathématiques en M2. Le choix d'une ou deux UEs en MPRI est aussi possible. La liste des UEs proposées en Mathématique est donnée §5.1. Le tableau suivant montre des exemple de parcours valides en IM.

Semestre 3	- <i>Formation fondamentale (27 ECTS) :</i> Orientation Algorithmique 2 UEs parmi OptD, OptC, ThG, ThJ, Maill 5 UEs parmi AAI, AA2, RGSL, TIM, VLN, BioI, Combi, Geom, VI et 2 UEs libres Orientation Calcul 2 UEs parmi OptD, OptC, EDP, Crypto, Maill 5 UEs parmi AAI, AA2, RGSL, TIM, VLN, BioI, CFC1, CFC2, Geom, ACFA 2 UEs libres - <i>Insertion professionnelle (3 ECTS) :</i> IP
Semestre 4	- <i>Formation fondamentale (6 ECTS) :</i> libre - <i>Groupe de travail recherche : 6 ECTS</i>

- <i>Stage recherche : 18 ECTS</i>

Parcours valide en IM

3.3 Parcours Logiciels Sûrs (LS) - environ 12 étudiants -

Le parcours professionnel "Logiciels Sûrs" conduit à des métiers d'ingénieurs spécialisés dans la conception ou la validation de systèmes comportant de nombreux composants logiciels et devant répondre à des exigences de sûreté et de sécurité.

Les exigences de sûreté/sécurité dans les systèmes à logiciel prépondérant nécessitent l'établissement d'un certain nombre de garanties : propriétés classiques de sûreté de fonctionnement (disponibilité, fiabilité, etc.), propriétés classiques de sécurité (confidentialité, authentification, intégrité, etc). Toutes les étapes du cycle de développement du système concourent à l'établissement de ces garanties : spécification aussi complète et formelle que possible, conception raisonnée de l'architecture, codage certifié, vérification, validation par des méthodes de test éprouvées...

L'enseignement vise à assurer à la fois une formation fondamentale solide et une formation aux méthodes et outils utilisés dans la profession pour le traitement de grands systèmes avec composantes critiques. La formation fondamentale porte sur les domaines de la logique, de la sémantique des langages de programmation, de la compilation, de la preuve et de la vérification. La formation aux métiers de la sûreté donne un savoir-faire avéré dans le domaine (techniques de construction et validation, normes, méthodes de test, etc.). Certaines de ces UEs ne peuvent accueillir qu'un nombre limité d'étudiants.

Semestre 3	- <i>Formation fondamentale (24 ECTS) :</i> 6 UEs parmi LS, SAS, CFOR, SARLP, SEC, VERI, TRA (ou libre), IntAbstr (ou libre) - <i>Technique professionnelle (6 ECTS) : SE1, SE2</i>
Semestre 4	- <i>Technique professionnelle (9 ECTS) : SF1, SF2, Tests</i> - <i>Insertion professionnelle (3 ECTS) : IP</i> - <i>Stage professionnel : 18 ECTS</i>

Parcours valide en LS

3.4 Parcours Technologies Applicatives (TA) - environ 25 étudiants -

Le parcours professionnel "Technologies Applicatives" forme des experts, spécialisés dans la maîtrise des techniques applicatives les plus récentes, devant prendre en charge la définition et la gestion des environnements de développement sous tous les aspects, dans l'industrie et les services en ingénierie du logiciel.

L'enseignement comporte un tiers de "formation générale", un tiers de "formation technique spécialisée" et un tiers "formation pratique professionnelle". La formation générale, constituée d'UEs communes aux parcours AP ou LS ou venant de la spécialité SAR, a pour but de développer la capacité d'abstraction et l'acquisition de mécanismes de raisonnement complexes. La formation technique spécialisée doit fournir des savoirs précis sur les champs applicatifs (système d'information, processus embarqué, aide à la décision, etc.) et technologiques visés (base de données, middleware, environnement de développement, etc.). La pratique professionnelle doit former à la mise en œuvre des principaux outils imposés par le marché, ainsi qu'à la compréhension et l'usage des bonnes pratiques pour la gestion de projet. Les Ues de technique et de pratique professionnelle ne peuvent accueillir qu'un nombre limité d'étudiants.

Semestre 3	- <i>Formation fondamentale (15 ECTS) :</i> 5 UEs parmi CL, TEP, CAR, ALADYN, MOC (ou libre) - <i>Technique professionnelle (9 ECTS) : TP1, TP2, TP3</i> - <i>Pratique et Insertion professionnelle (6 ECTS) : PP1, IP</i>
Semestre 4	- <i>Formation générale (6 ECTS) : libre</i> - <i>Technique professionnelle (3 ECTS) : TP4</i> - <i>Pratique professionnelle (3 ECTS) : PP2</i> - <i>Stage professionnel : 18 ECTS</i>

Parcours valide en TA

3.5 Partage de parcours et partenaires académiques.

La spécialité STL a plusieurs parcours partagés avec d'autres spécialités, mentions ou masters, pour lesquels il est souhaité des accords de partenariat particuliers :

- Le parcours " Informatique et Mathématique" partage un certain nombre d'UEs avec la spécialité "Mathématiques de la modélisation" de la mention Mathématiques de l'UPMC (correspondant : Prof. Frédéric Hecht). Les étudiants de ce parcours peuvent obtenir leur Master avec la mention Informatique ou avec la Mention Mathématique.

- Le parcours "Logiciels Sûrs" est organisé en partenariat avec le CNAM (correspondant : Prof. Véronique Donzeau-Gouge Viguié), avec équilibre des étudiants (12 de chaque côté) et des ressources (personnels et locaux). Les étudiants de ce parcours obtiennent leur Master à l'UPMC ou au CNAM, selon l'établissement où ils sont inscrits.

- Les étudiants qui effectuent le parcours "Algorithmique et Programmation" en réussissant les UEs du Master Parisien de Recherche en Informatique (correspondant : Prof. P. Gastin) peuvent obtenir le label MPRI sur (ou à côté de) leur diplôme de Master Informatique de l'UPMC.

4- Liste des UE gérées par la spécialité

La liste et les tableaux des unités d'enseignement ainsi que les autres listes utiles seront construites à partir de la base de données des UE qui sert actuellement au site internet de la mention.

5- Liste des UE gérées par les partenaires

5.1 UEs gérées par la Spécialité Mathématiques de la Modélisation (Mention Maths UPMC)

Les UE suivantes sont proposées par la spécialité "Mathématiques de la Modélisation" de la Mention Mathématiques du Master ST de l'UPMC et peuvent entrer dans le parcours IM.

<i>Sem.</i>	<i>Titre du cours</i>	<i>ECTS</i>	<i>Responsables</i>
1	<i>Optimisation discrète</i>	12	<i>J. Fonlupt</i>
1	<i>Bases des méthodes numériques</i>	12	<i>P. Frey</i>
2	<i>Informatique Scientifique</i>	12	<i>O. Pironneau</i>
2	<i>Géométrie Algorithmique</i>	6	<i>F. Hecht</i>
2	<i>Conception Assistée par Ordinateur</i>	6	<i>A. Perronnet</i>
2	<i>Cryptographie</i>	12	<i>F. Bayen</i>
3	<i>Optimisation continue</i>	3	<i>F. Bonnans</i>
3	<i>Optimisation discrète</i>	3	<i>M. Balinski</i>
3	<i>Théorie des jeux</i>	3	<i>S. Sorin</i>
3	<i>Théorie des graphes</i>	6	<i>M. Las Vergnas</i>
3	<i>EDP et éléments finis</i>	6	<i>A. Perronnet</i>
4	<i>Maillages 2D-3D</i>	6	<i>F. Hecht</i>
4	<i>Cryptographie et théorie des nombres</i>	6	<i>D. Lebrigand</i>

5.2 UEs gérées par le CNAM

Les UE suivantes sont assurées par le CNAM, entrent dans le parcours LS et peuvent aussi être choisies dans les autres parcours.

<i>Semestre</i>	<i>Titre</i>	<i>ECTS</i>	<i>Responsables</i>
3	<i>Conception Formelle</i>	3	<i>V Donzeau-Gouge</i>
3	<i>Réseaux de Petri</i>	3	<i>JF. Peyre</i>
3	<i>Sémantique des prog. séquentiels</i>	3	<i>V Donzeau-Gouge</i>
3	<i>Sécurité1</i>	3	<i>S. Natkin</i>
3	<i>Sécurité2</i>	3	<i>S. Natkin</i>
3	<i>Spécification et Certification</i>	3	<i>M. Simonot</i>
3	<i>Temps réel asynchrone</i>	3	<i>S. Bouzefrane</i>
3	<i>Vérification de Programmes</i>	3	<i>JF Peyre</i>

5.3 UEs gérées par le Master MPRI

Les UEs proposées dans le cadre du Master MPRI ont lieu au semestre 3. Elles peuvent entrer dans les parcours AP et IM.

Cours	Titre du cours	ECTS	Responsables
2-1	Logique linéaire et paradigmes logiques du calcul	6	R. Di Cosmo, D. Miller
2-2	Modèles des langages de programmation: domaines, catégories, jeux	6	O. Laurent, P.-A. Melliès
2-3	Concurrence	6	J.-J. Levy, C. Palamidessi
2-4	Langages de programmation	6	G. Castagna, X. Leroy
2-5-1	Démonstration automatique	3	J. Goubault, J.-P. Jouannaud
2-5-2	Démonstration automatique II	3	É. Contejean et R. Treinen
2-6	Interprétation abstraite: application à la vérification et à l'analyse statique	6	P. Cousot, R. Cousot
2-7-1	Fondements des systèmes de preuves	3	G. Dowek
2-7-2	Assistants de preuves	3	C. Paulin
2-8	Modélisation et vérification des systèmes temporisés, hybrides ou concurrents	6	E. Asarin, P. Gastin
2-9	Vérification de systèmes dynamiques et paramétrés	6	A. Bouajjani, Ph. Schnoebelen
2-10	Aspects algorithmiques de la combinatoire	6	R. Cori, G. Schaeffer
2-11-1	Calcul quantique	3	J. Kempe, M. Santha
2-11-2	Jeux : preuves, tests et équilibres	3	F. Magniez, M. Santha
2-12	Cryptologie	6	F. Morain, J. Stern
2-13	Codes correcteurs d'erreurs, calcul formel: applications à la cryptologie	6	J.-C. Faugère, J.P. Tillich
2-14	Géométrie algorithmique	6	J.-D. Boissonnat, M. Pocchiola
2-15	Analyse d'algorithmes	6	Ph. Flajolet, M. Soria
2-16	Techniques pour la modélisation par automates	6	C. Choffrut, J. Sakarovitch
2-17	Dynamique et algorithmique des réseaux	6	F. Baccelli, J. Mairesse
2-18	Algorithmique répartie et tolérance aux défaillances	6	J. Beauquier, B. Charron-Bost
2-19	Bio-informatique formelle	6	V. Danos, F. Fages, V. Schächter
2-20	Jeux et logique	6	A. Muscholl, J.-E. Pin
2-22	Algorithmes en calcul formel et automatique	6	M. Giusti, F. Ollivier, B. Salvy
2-23-1	Systèmes synchrones	3	M. Pouzet, J. Vuillemin
2-24-1	Ordonnancement	3	Ph. Baptiste, Ch. Durr
2-25	Vision algorithmique	6	R. Keriven, R. Deriche
2-26-1	Fondements théoriques des bases de données	3	L. Segoufin
2-27-1	Structures Informatiques et Logiques pour la Modélisation Linguistique	3	G. Huet, Ph. de Groote
2-28-1	Automates d'arbres et applications	3	H. Comon-Lundh