

MASTER DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : INFORMATIQUE

Spécialité « Intelligence Artificielle et Décision »

Responsable de la spécialité : Patrice PERNY

LIP6, Université Paris 6

8 rue du capitaine Scott

75015 Paris

téléphone : +33144277004

télécopieur : +33144277000

mél : Patrice.Perny@lip6.fr

1. Présentation de la spécialité

La spécialité Intelligence Artificielle et Décision (IAD) dispense un enseignement théorique et pratique qui couvre les principaux domaines de l'intelligence artificielle et de l'aide à la décision, en particulier les agents adaptatifs et les agents décisionnels, la fouille de données et l'apprentissage, l'optimisation et la résolution de problèmes, les bases de données intelligentes, le multimédia (images et sons) et les interactions hommes/machine. Cette spécialité s'inscrit dans la filiation directe de l'un des plus anciens et des plus gros DEA informatique de France, le DEA IARFA, du seul DEA informatique consacré à la recherche opérationnelle en région parisienne, le DEA IRO et du DESS Intelligence Artificielle. Elle entretient des relations privilégiées avec plusieurs grandes écoles (ENST, ENSTA et IIE) et les associe dans l'enseignement. 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). Elle vise à former des spécialistes des sciences de l'information, maîtrisant les concepts, modèles et outils de l'intelligence artificielle, de l'aide à la décision et de la recherche opérationnelle.

La spécialité IAD couvre des problématiques actuelles et concrètes, comme celles qui ont trait aux systèmes d'information, aux systèmes d'aide à la décision, à la fouille de données, aux bases de données web et au multimédia, aux applications de l'optimisation (dans les transports, les télécommunications ou la bioinformatique), à la logistique et la productique, ce qui assure les débouchés professionnels de cette spécialité. Elle aborde aussi des domaines plus prospectifs faisant l'objet de recherches de pointe dans nos laboratoires, en particulier l'apprentissage et la décision automatiques, les agents adaptatifs, l'accès par le contenu dans les documents multimédias, la résolution de problèmes par la machine (éventuellement en interaction avec l'homme) et de nouvelles approches algorithmiques pour les problèmes combinatoires. Cet enseignement novateur, dispensé par des experts reconnus, assure la formation des futurs spécialistes, ingénieurs comme chercheurs, d'un domaine en plein essor.

2 Publics de la spécialité

Le public de la première année est principalement constitué d'étudiants ayant obtenu une licence d'informatique ou de mathématiques (avec quelques Unités d'Enseignement en programmation et en algorithmique), mais d'autres parcours moins typiques sont aussi examinés avec attention. Le public de deuxième année est constitué pour une part des étudiants de la première année, et pour l'autre part d'élèves ingénieurs, provenant notamment des écoles associées à notre spécialité. Les pré requis nécessaires pour suivre notre formation sont d'une part de disposer d'une formation informatique générale incluant la maîtrise de l'algorithmique et de la programmation (par exemple C++, Java) et d'autre part d'une bonne connaissance des mathématiques de base (logique, algèbre, analyse, probabilités, ...).

3 Organisation de la spécialité

Les deux années (M1 et M2) de la spécialité IAD se décomposent en deux semestres de 30 ECTS. Pour aider les étudiants à s'orienter de manière cohérente nous proposons un processus de spécialisation progressif qui prend la forme de 5 parcours-types dont 3 parcours à orientation recherche et 2 parcours à orientation professionnelle :

1. Aide à la décision et recherche opérationnelle (ADRO), parcours recherche
2. Agents intelligents, apprentissage et décision (AIAD), parcours recherche
3. Base de données, recherche d'information et multimédia (BDRIM), parcours recherche
4. Interaction et coopération homme-machine (ICHM) parcours professionnel
5. Fouilles de données (FDON), parcours professionnel

Ces parcours se décomposent en 4 semestres répartis sur deux ans. La première année (M1, semestres S1, S2) est, pour l'essentiel, commune à tous les parcours, qu'ils soient à orientation recherche ou professionnelle, permettant ainsi une grande flexibilité entre le M1 et le M2. La deuxième année (M2, semestres S3, S4) permet une spécialisation progressive selon le parcours choisi. Plus précisément, la spécialité IAD est organisée de la manière suivante :

Structure du M1

Semestre 1 (M1-S1) : tronc commun

Le tronc commun est composé de 5 Unités d'Enseignement (UE) de 6 ECTS chacune dont 4 UEs spécifiques à la spécialité IAD, la cinquième étant soit l'UE de langue, soit une UE libre (notée UE Libre sur la Figure 1) permettant une ouverture vers les autres spécialités de la mention informatique. Les UEs fondamentales proposées concernent la logique (LIBER), les graphes pour l'Intelligence Artificielle et la Recherche Opérationnelle (MOG), les méthodes numériques et statistiques spécifiques à l'IA et la décision (RFIDEC), ainsi que les bases de données (BDWEB) formant ainsi un socle de connaissances fondamentales.

Semestre 2 (M1-S2) : consolidation et premières options

Le second semestre permet de compléter les connaissances acquises au premier semestre dans le domaine de la modélisation objet et la représentation des connaissances (MOREC), de la décision et des jeux (DJ), de la résolution de problèmes en IA et en RO (RP), des méthodes symboliques et numériques en IA (MIA) et des bases de données réparties, donnant ainsi une ouverture vers les différents parcours de la spécialité. Quelque soit le parcours envisagé, l'étudiant devra obligatoirement suivre PIAD qui prend la forme d'un projet informatique encadré, à développer individuellement ou en binôme. Les autres choix dépendent du parcours ciblés. Par exemple, pour le parcours recherche ADRO, les UE Décision et Jeux (DJ) et Résolution de problèmes (RP) sont fortement recommandées. Pour le parcours professionnel FDON, on choisira prioritairement MQIA, MOREC, MIA. La figure 1 ci-dessous récapitule les UEs offertes au choix en M1-IAD (voir section 4 pour les intitulés longs des UEs et les responsables).

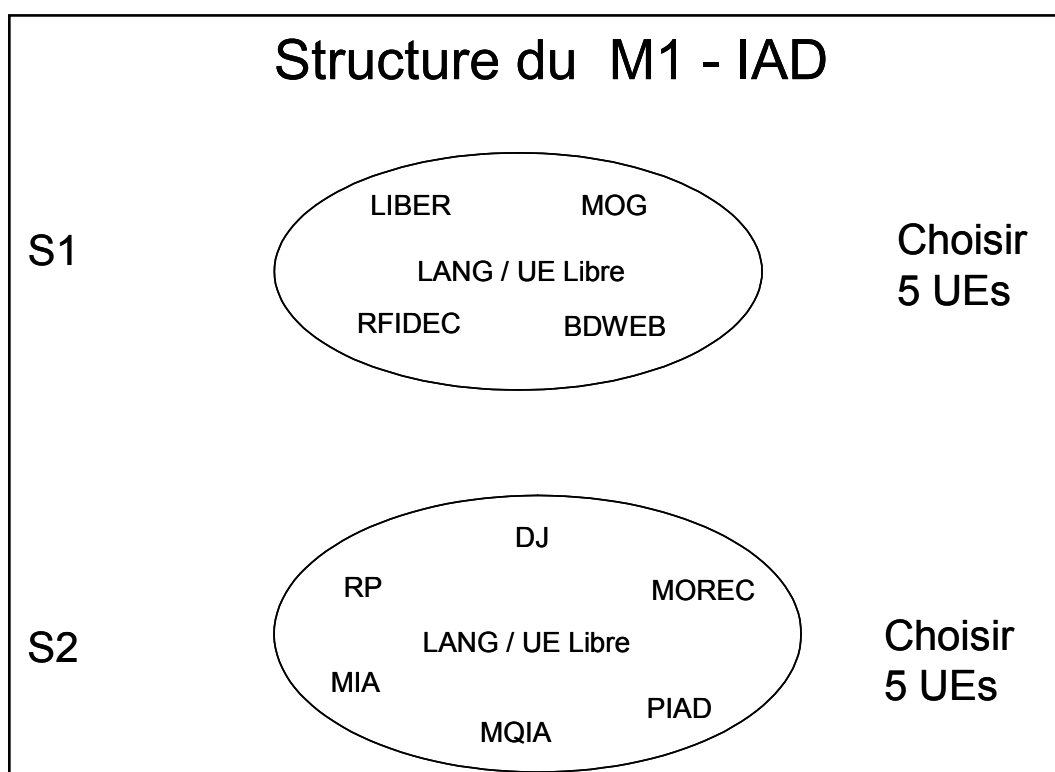


Figure 1 : UEs offertes au choix en M1

Structure du M2

Semestre 3 (M2-S3) : approfondissements préparant la spécialisation

Ce semestre amorce la spécialisation dans les différents parcours proposés. Il se compose pour cela de 10 UEs de 3 ECTS réparties en deux vagues nommées S3.1 et S3.2. C'est à cette période que les 3 parcours recherche d'une part et les deux parcours professionnels d'autre part commencent véritablement à se distinguer (voir figures 2 et 3 pour la structure des parcours en M2 et la section 4 pour les intitulés longs des UEs et les responsables).

Semestre 4 (M2-S4) : spécialisation dans un parcours

Au cours de ce semestre, l'étudiant doit spécialiser sa formation en suivant l'un des 5 parcours détaillés plus bas, dans lequel il choisira 4 UEs de 3 ECTS complétées par un stage de 18 ECTS. La figure 2 présente les UEs accessibles au choix pour chaque parcours recherche, soulignant ainsi les liens entre les parcours et suggérant les réorientations possibles en cours d'année (voir la section 4 pour les intitulés longs des UEs et les responsables).

Nous détaillons maintenant un peu plus la nature des parcours proposés en M2.

Nature des parcours recherche en M2

- Le parcours ADRO (Aide à la Décision et Recherche Opérationnelle) s'appuie sur les compétences des équipes « décision » et « Recherche Opérationnelle » du LIP6, ainsi que sur l'équipe RO du CEDRIC. Il permet de former des spécialistes de l'aide à la décision et de la recherche opérationnelle, disposant d'une large palette d'outils permettant de modéliser des problèmes réels, analyser leur complexité, et apporter des solutions algorithmiques efficaces. Les applications visées concernent l'optimisation dans les transports, les communications, la logistique, la productique, la robotique, mais aussi le développement de systèmes d'aide à la décision (e.g. conception et configuration interactive).
- Le parcours AIAD (Agents intelligents, apprentissage et décision), s'appuie sur les compétences des équipes « Agents », « Apprentissage » et « Décision » du LIP6. Il propose une formation spécialisée sur les agents adaptatifs et les systèmes multi agents, l'apprentissage automatique (méthodes symboliques et numériques, apprentissage statistique) et la décision automatique. Les applications visées concernent le pilotage automatique de processus, les systèmes intelligents embarqués, la décision automatique et la planification en environnement mal connu, la simulation de systèmes complexes.
- Le parcours BDRIM (Bases de données, Recherche d'information et Multimédia) s'appuie sur les compétences des équipes « Apprentissage » et « BD » celles du LTCI (ENST) pour les aspects multimédia. L'objectif en BD est de former des spécialistes dans le traitement de grandes quantités d'informations, présentes dans les bases de données et sur le Web. En recherche d'information, on étudie des techniques de traitement des données à grande échelle, utilisant des représentations synthétiques et structurées des contenus. Les applications visées sont par exemple les moteurs de recherche, l'analyse d'informations textuelles, l'indexation de vidéos, le filtrage et l'extraction d'information sur le web. Enfin les aspects multimédia concernent le traitement et l'interprétation des images, le traitement des signaux audio et de la parole, l'interaction homme-machine et la réalité virtuelle et augmentée.

La figure 2 donne la structure des parcours recherche en M2 (voir l'annexe 4 pour les descriptifs des UEs). Un certain nombre d'UEs charnières se situent à l'intersection de certains parcours, facilitant les réorientations en cours d'années et offrant d'autres possibilités. Ainsi, un étudiant ayant débuté par le parcours AIAD pourrait sans difficulté poursuivre en parcours BDRIM, par exemple pour une spécialisation en image s'il avait choisi TERI en module libre ou pour une spécialisation en BD s'il avait choisi BDIA. Il pourrait également poursuivre en ADRO pour une spécialisation en aide à la décision. Inversement ; un étudiant ayant débuté par le parcours ADRO ou BDRIM, pourrait sans difficulté poursuivre en se spécialisant sur les agents adaptatifs ou sur la décision automatique au sein du parcours AIAD.

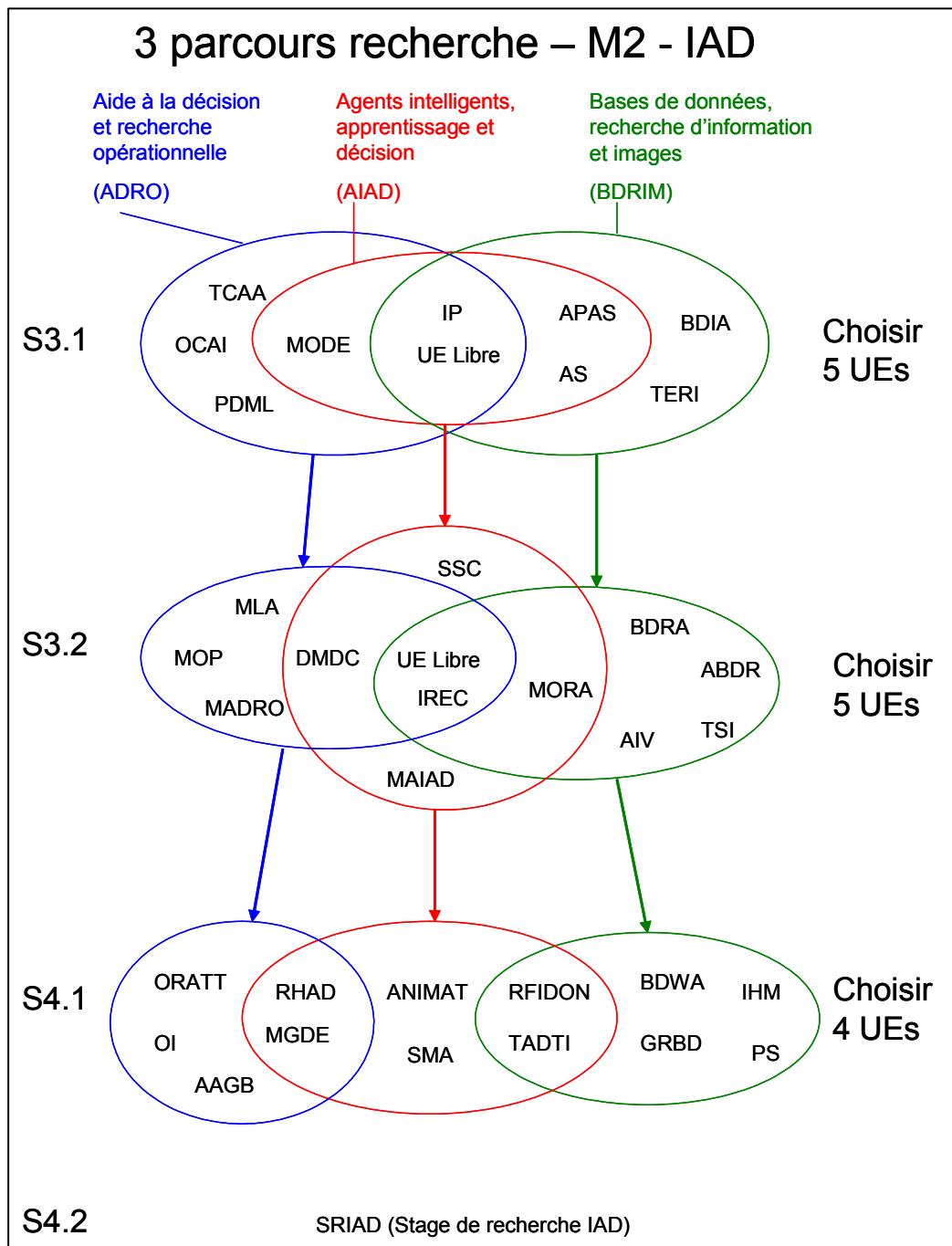


Figure 2 : UEs offertes au choix en M2

Il faut noter qu'un certain nombre d'UEs présentes dans la figure 2 sont partagées ou empruntées à d'autres spécialités ou à d'autres formations. C'est le cas notamment des UEs :

- BDRA, ABDR, GRBD qui dépendent de la spécialité SAR mais sont largement ouvertes aux étudiants d'IAD
- AIV, TSI, IHM, PS sont partagées avec la spécialité IMA
- TCAA, PDML, MLA sont partagées avec le parcours RO du master du CNAM

On peut donner quelques exemples de choix cohérents répondants à différents profils cibles :

- *recherche opérationnelle, résolution de problèmes* : parcours ADRO privilégiant les UEs situées à gauche comme TCAA, OCAI, PDML, MLA, MOP, MADRO, ORATT, OI.
- *décision* : parcours ADRO privilégiant les UEs situées à droite, notamment MODE, DMDC, RHAD, MADRO (aide à la décision) ou parcours AIAD privilégiant MODE, DMDC, MORA, MAIAD, RHAD, MGDE (agents décisionnels)
- *agents adaptatifs* : parcours AIAD privilégiant SMA, ANIMAT, SSC, DMDC, APAS, MA.
- *Apprentissage, recherche d'information* : parcours AIAD privilégiant APAS, AS, MORA, RFIDON, TADTI, MODE (apprentissage automatique) ou parcours BDRIM privilégiant APAS, AS, MORA, RFIDON, TADTI, BDIA (recherche d'information).
- *bases de données intelligentes* : parcours BDRIM privilégiant BDIA, BDRA, ABDR, BDWA, GRBD
- *multimédia, image et son* : parcours BDRIM privilégiant TERI, TSI, AIV, IHM, PS

Nature des parcours professionnels en M2

Les développements de l'intelligence artificielle donnent lieu depuis de nombreuses années à des applications ainsi qu'à des approches de conception et de modélisation dans le monde professionnel, notamment dans les domaines de l'ingénierie des connaissances, de l'aide à la décision, des bases de données avancées, de la reconnaissance des formes, des interfaces évoluées et de l'interaction personne-machine. En M2, les deux parcours professionnels de la spécialité IAD font suite au DESS Intelligence Artificielle dont ils reprennent les principaux objectifs, avec une évolution vers des domaines plus récents tels que les systèmes coopératifs et la recherche d'information. Ils partagent, après la première année du master, un tronc commun de 10 UE (de 3 ECTS chacune) qui vise une formation théorique et pratique approfondie aux méthodes et techniques fondamentales de l'IA, associées aux technologies "objet" et multimédia. Chacun de ces deux parcours propose en outre une spécialisation, constituée d'UE spécifiques, d'une UE libre à choisir dans la spécialité (pour renforcer la spécialisation), et d'un projet encadré (UE Projet d'ingénierie). Par exemple, la thématique "Fouille de données" propose les UE spécifiques MA (Modèles d'apprentissage), ERI (Extraction et recherche d'information), BDMD (bases de données multidimensionnelles), enfin OIDM (Outils industriels de datamining) animée par un professionnel. Cette formation intensive en milieu universitaire sera complétée par un stage en entreprise qui donnera aux étudiants l'occasion de mettre en œuvre, dans un contexte professionnel encadré, les connaissances et savoir faire acquis. Ce stage donnera lieu à une évaluation (rapport et soutenance). Les métiers visés sont ceux d'ingénieurs d'études ou de développement, capables de contribuer à la conception et à la réalisation de logiciels avec des approches IA et d'évoluer vers des postes de chef de projet, que ce soit dans le cadre d'entreprises innovantes, de sociétés de service ou de départements "recherche et développement" de grandes entreprises.

La figure 3 présente les UEs accessibles au choix pour chaque parcours professionnels, soulignant ainsi les liens entre les parcours et suggérant les réorientations possibles en cours d'année (voir la section 4 pour les intitulés longs des UEs et les responsables).

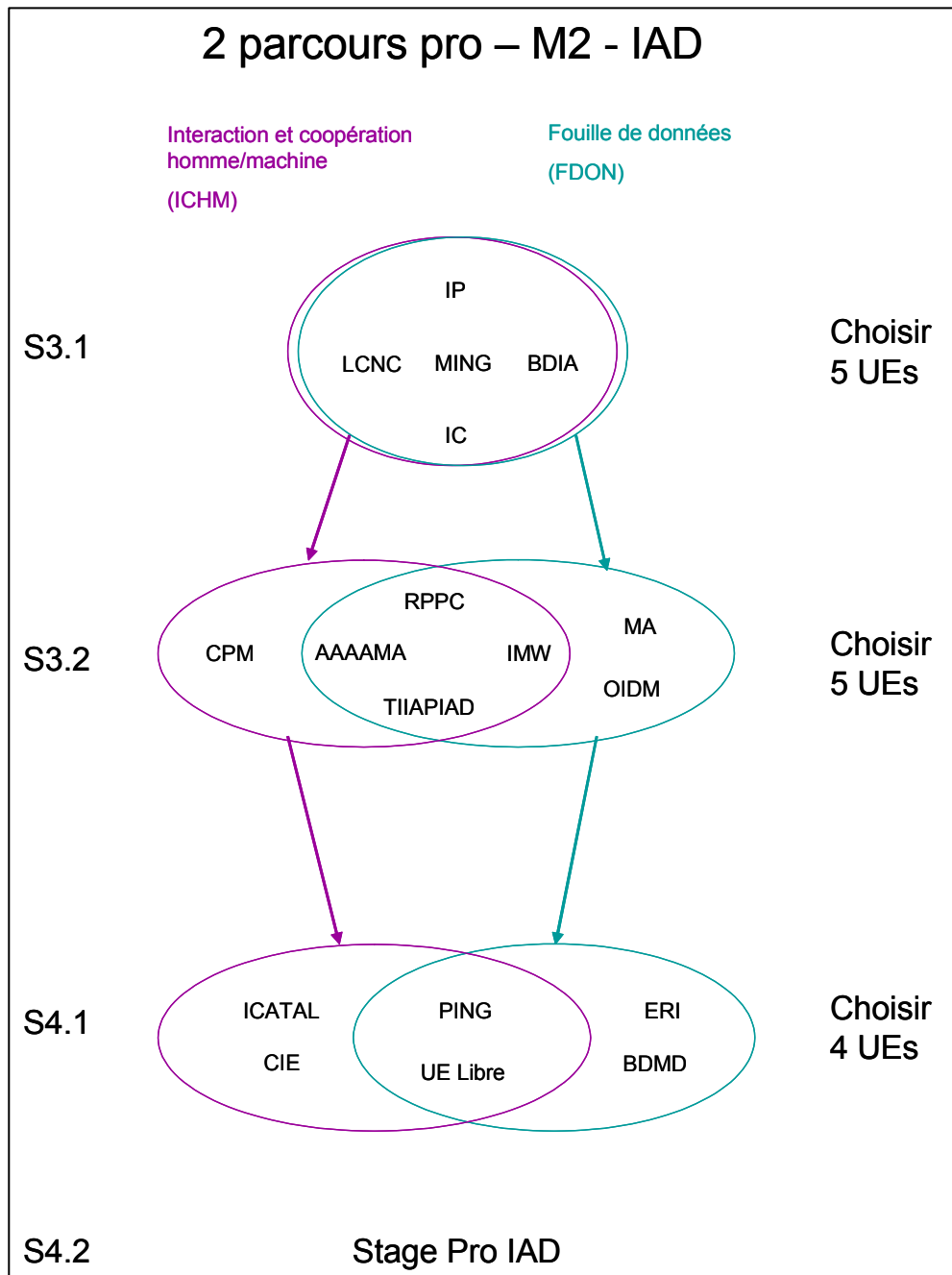


Figure 3 : UEs offertes au choix en M2 pro

Equipe pédagogique de la spécialité

L'équipe pédagogique de la spécialité IAD est constituée de :

Monique BARON (MC UPMC), Anne DOUCET (P UPMC), Patrick GALLINARI (P UPMC), Jean-Gabriel GANASCIA (P UPMC), Christophe GONZALES (MC UPMC), Henri MAITRE (P ENST), Michel MINOUX (P UPMC), Patrice PERNY (P UPMC), Nicolas SABOURET (MC UPMC), Olivier SIGAUD (P UPMC).

C'est une équipe volontairement resserrée autour de quelques enseignants expérimentés qui représentent les différentes disciplines impliquées dans cette spécialité, à savoir l'intelligence

artificielle, la recherche opérationnelle, la théorie de la décision, les bases de données et le traitement d'images. Bien évidemment, elle doit être complétée par la liste des principaux enseignants-chercheurs impliqués dans la mise en œuvre de la spécialité.

Enseignants de l'Université Paris 6 :

Samir AKNINE, Maître de Conférences, LIP6
Bernd AMANN, Professeur, LIP6
Massih-Reza AMINI, Maître de Conférences, LIP6
Thierry ARTIÈRES, Maître de Conférences, LIP6
Monique BARON, Maître de Conférences, LIP6
Alessandra CARBONE, Professeur, INSERM
Jean-Marie CHESNEAUX, Professeur, LIP6
Philippe CHRETIENNE, Professeur, LIP6
Vincent CORRUBLE, Maître de Conférences, LIP6
Alain DAVID, Assistant, UFR d'informatique
Anne DOUCET, Professeur, LIP6
Pierre FOUILHOUX, MC, LIP6
Patrick GALLINARI, Professeur, LIP6
Jean-Gabriel GANASCIA, Professeur LIP6
Stéphane GANCARSKI, Maître de Conférences, LIP6
Hélène GIROIRE, Maître de Conférences, LIP6
Christophe GONZALES, Maître de Conférences, LIP6
Jean-Yves JAFFRAY, Professeur, LIP6
Jean-Daniel KANT, Maître de Conférences, LIP6
Safia KEDAD-SIDHOUM, Maître de Conférences, LIP6
Jean-Marc LABAT, Professeur, LIP6
Jacques MALENFANT, Professeur, LIP6
Christophe MARSALA, Maître de Conférences, LIP6
Michel MINOUX, Professeur, LIP6
Hubert NAACKÉ, Maître de Conférence, LIP6
Viet Hung NGUYEN, Maître de Conférence, LIP6
Patrice PERNY, Professeur, LIP6
Nicolas SABOURET, Maître de Conférences, LIP6
Olivier SPANJAARD, Maître de Conférences, LIP6
Pierre-Henri WUILLEMIN, Maître de Conférences, LIP6

Intervenants extérieurs :

Odette AUZENDE, Maître de Conférences, LIP6
Jean-Christophe BAILLIE, Maître de Conférences, ENSTA
Alain BILLIONNET, Professeur, CNAM
Isabelle BLOCH, Professeur, ENST
Bernadette BOUCHON-MEUNIER, Directeur de Recherche CNRS, LIP6
Jean-Pierre BRIOT, Directeur de Recherche CNRS, LIP6
Jean CHARLET, Ingénieur, DIAM, SIM/DSI/AP-HP
Marie-Christine COSTA, Professeur, CNAM
Marcin DETYNIECKI, Chargé de Recherche CNRS, LIP6
Amal, EL FALLAH, Professeur, LIP6
Claudie FAURE, Chargée de Recherche CNRS, ENST
Françoise FOGELMAN, société KXEN

Agnès GUILLOT, Professeur Paris 9, LIP6
 Claire HANEN, Professeur, LIP6
 Eric LECOLINET, Maître de Conférence, ENST
 Henri MAITRE, Professeur, ENST
 Antoine MANZANERA, Professeur, ENSTA
 Jean-Arcady MEYER, Directeur de Recherche, LIP6
 Francis SOURD, Chargé de Recherche CNRS, LIP6
 Pierre ZWEIGENBAUM, Ingénieur, DIAM, SIM/DSI/AP-HP

4 Liste des UE gérées par la spécialité

UE M1	Nom du responsable	Libellé de l'UE	Niveau	Type d'UE
BDWEB	DOUCET, Anne	Bases de données et web	M1	RECH/PRO
LIBER	GANASCIA, Jean-Gabriel	Logique pour l'intelligence artificielle, les bases de données et la recherche opérationnelle	M1	RECH/PRO
MOG	MINOUX, Michel	Modélisation par les graphes	M1	RECH/PRO
RFIDEC	GALLINARI, Patrick	Reconnaissance des formes et introduction à la décision	M1	RECH/PRO
DJ	PERNY, Patrice	Décision et jeux	M1	RECH/PRO
MIA	GANASCIA, Jean-Gabriel	Méthodes pour l'intelligence artificielle	M1	RECH/PRO
MOREC	MALENFANT, Jacques	Modélisation objet et représentation des connaissances	M1	RECH/PRO
RP	CHRETIENNE, Philippe	Résolution de problèmes	M1	RECH/PRO
MQIA	GALLINARI, Patrick	Modèles quantitatifs en IA	M1	RECH/PRO
PIAD	KANT, Jean-Daniel	Projet IAD	M1	RECH/PRO

UE M2	Nom du responsable	Libellé de l'UE	Niveau	
AAAAMA	SABOURET, Nicolas	Agents autonomes, agents apprenants & multi-agents	M2	PRO
ANIMAT	SIGAUD, Olivier	Animat	M2	RECH
MA	ARTIERES Thierry	Méthodes d'apprentissage	M2	PRO
APAS	GALLINARI, Patrick	Apprentissage automatique et statistique	M2	RECH
AS	GANASCIA, Jean-Gabriel	Apprentissage symbolique	M2	RECH
BDIA	DOUCET, Anne	Outils de bases de données pour l'intelligence artificielle	M2	RECH
BDMD	AMANN, Bernd	Bases de données multidimensionnelles	M2	RECH
CIE	MORCRETTE, Michèle	Conception d'interfaces et ergonomie	M2	PRO
CPM	LABAT, Jean-Marc	Coopération personnes-machines	M2	PRO/RECH
DMDC	PERNY, Patrice	Décision multicritères et décision collective	M2	RECH
ERI	AMINI Massih-Resa	Extraction et recherche d'information sur Internet	M2	PRO
IC	BARON, Monique	Ingénierie des connaissances	M2	PRO
ICATAL	CHARLET, Jean	Ingénierie des connaissances approfondie et traitement automatique de la langue	M2	PRO
IMW	AUZENDE, Odette	Ingénierie multimedia et web	M2	PRO
IP	NAULLEAU, Daniel	Insertion professionnelle	M2	PRO/RECH
LCNC	BARON, Monique	Logiques classiques, non-classiques et programmation logique	M2	PRO
MGDE	JAFFRAY, Jean-Yves	Modèles graphiques pour la décision	M2	RECH

MING	VAUDENE Didier	Ingenierie objet	M2	PRO
MODE	JAFFRAY, Jean-Yves	Modèles décisionnels	M2	RECH
MOP	CHRETIENNE Philippe	Modèles de base en ordonnancement et planification	M2	RECH
MORA	BOUCHON-MEUNIER Bernadette	Modélisation du raisonnement	M2	RECH
OCAI	MINOUX, Michel	Optimisation continue et applications industrielles	M2	RECH
OI	HANEN, Claire	Ordonnancement en informatique	M2	RECH
OIDM	FOGELMAN, Françoise	Outils industriels de datamining	M2	
ORATT	MINOUX, michel	Optimisation des réseaux, applications aux télécommunications et aux transports	M2	RECH
RPPC	DAVID, Alain	Résolution de problèmes et programmation par contraintes	M2	PRO
RFIDON	GALLINARI, Patrick	Recherche d'information et fouille de données	M2	RECH
RHAD	PERNY, Patrice	Recherche heuristique et algorithmes pour la décision	M2	RECH
SMA	EL FALLAH Amal SIGAUD Olivier	Systèmes multi-agents	M2	RECH
IAA	KANT, Jean-Daniel	Introduction aux agents adaptatifs	M2	RECH
TADTI	GALLINARI, Patrick	Techniques d'analyse de données et théorie de l'information	M2	PRO
TIIAPIAD	JAFFRAY Jean-Yves	Traitement d'incertitudes, d'imprécision et approches probabilistes pour l'IA et la décision	M2	PRO
AAGB	CARBONE Alessandra	Algorithmes, arbres et graphes en bioinformatique	M2	RECH
MADRO	WUILLEMIN, Pierre-Henri FOUILLHOUX Pierre	Enseignement méthodologique en AD RO	M2	RECH
MAIAD	ARTIERES Thierry SABOURET Nicolas	Enseignement méthodologique Agents et Apprentissage	M2	RECH
IREC	PERNY, Patrice	Initiation à la recherche	M2	RECH
PING	BARON, Monique	Projet d'ingénierie	M2	PRO

UE M2 EXT	Nom du responsable	Libellé de l'UE	Niveau	
PDML	BILLIONNET Alain	Programmation discrète et modèles linéaires	M2	RECH
TCAA	PICOULEAU Christophe	Théorie de la complexité et algorithmes approchés	M2	RECH
AIV	MAITRE, Henri	Analyse d'images et vision	M2	RECH
IHM	LECOLINET, Eric	Interaction homme-machine	M2	RECH
PS	GRENIER, Yves	Parole, multimédia et sons	M2	RECH
TERI	MAITRE, Henri	Traitement et reconnaissance d'images	M2	RECH
TSI	MANZANERA, Antoine	Traitement et synthèse d'images	M2	RECH
MLA	COSTA, marie-christine	Modèles de localisation et placement	M2	RECH
	UE hors spécialité mais reconnues par IAD			
TDI (IM)	TUPIN, Florence	Techniques du traitement d'images	M2	RECH
VLN (STL)	CHESNEAUX, Jean-Marie	Validation Numérique	M2	RECH
ABDR (SAR)	NAACKE Hubert	Administration des BD réparties	M2	RECH/PRO
BDRA (SAR)	AMANN, Bernd	BD réparties avancées	M2	RECH/PRO
GRBD (SAR)	GANCARSKI, Stéphane	Groupe de travail BD	M2	RECH/PRO