

PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Informatique

M1 intelligence artificielle et reconnaissance des formes

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://m1.deptinfo.fr/>

2018 / 2019

26 MARS 2019

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER	3
PRÉSENTATION	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	4
Mention Informatique	4
Parcours	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 intelligence artificielle et reconnaissance des formes	4
RUBRIQUE CONTACTS	5
CONTACTS PARCOURS	5
CONTACTS MENTION	5
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Info	5
Tableau Synthétique des UE de la formation	6
LISTE DES UE	9
GLOSSAIRE	32
TERMES GÉNÉRAUX	32
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	32
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	32

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION INFORMATIQUE

L'informatique est une discipline scientifique à l'impact sociétal de plus en plus important et partie intégrante de tout métier scientifique.

En première année de ce master, un socle de compétences communes conséquent sert de base à une spécialisation progressive.

En seconde année de ce master, année de spécialisation forte, une formation théorique et technologique de haut niveau est proposée aux étudiants, leur permettant d'accéder aux nombreux débouchés dans l'industrie de l'Informatique et de ses interactions mais aussi de poursuivre leurs études en doctorat.

L'offre de formation est déclinée autour des pôles thématiques suivants :

- Le traitement de l'information et ses infrastructures
- Le génie logiciel comme ensemble de concepts, de méthodes et d'outils de développement.
- La manipulation du contenu selon différents points de vue : analyse/synthèse de l'information, structuration et recherche d'information en intégrant la problématique des données massives.
- La représentation et le traitement des connaissances en intelligence artificielle, liens avec la robotique.
- L'interaction entre l'homme et la machine et les contraintes ergonomiques et cognitives y afférant.

PARCOURS

La spécialité IARF a comme objectif de former des professionnels de haut niveau capables de concevoir des solutions à des problèmes complexes utilisant des méthodes avancées de représentation et de traitement de l'information, faisant appel à des techniques d'intelligence artificielle (IA) et de reconnaissance des formes (RF) et d'apprentissage automatique, appliqués notamment au traitement d'images et de la parole.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET RECONNAISSANCE DES FORMES

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET RECONNAISSANCE DES FORMES

PELLEGRINI Thomas

Email : thomas.pellegrini@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 68 86

KOUAME Denis

Email : denis.kouame@irit.fr

PAULIN Mathias

Email : Mathias.Paulin@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 83 29

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DOSSANT Sabine

Email : sabine.dossant@univ-tlse3.fr

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION INFORMATIQUE

KOUAME Denis

Email : denis.kouame@irit.fr

PAULIN Mathias

Email : Mathias.Paulin@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 83 29

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.INFO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

CROUZIL Alain

Email :

Téléphone : 05 61 55 69 28

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

LESTRADE Colette

Email :

Téléphone : 05 61 55 81 58

Université Paul Sabatier

1TP1-14

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

9

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Stage ne	TP ne
Premier semestre											
10	EMINA1BM	ALGORITHMIQUE AVANCÉE EMINC1B1 Algorithmique avancée EMINC1B2 Algorithmique avancée (projet) EMINC1B3 Algorithmique avancée (TPne)	5	O	16	20	8	7,5			6
11	EMINA1CM	MODÉLISATION ET CONCEPTION OBJET EMINC1C1 Modélisation et conception objet EMINC1C2 Modélisation et conception objet (projet) EMINC1C3 Modélisation et conception objet (TPne)	5	O	14	22	8	7,5			6
12	EMINA1DM	PARALLÉLISME ET RÉPARTITION EMINC1D1 Modélisation et conception du parallélisme et de la répartition EMINC1D2 Modélisation et conception du parallélisme et de la répartition (projet) EMINC1D3 Modélisation et conception du parallélisme et de la répartition (TPne)	5	O	14	20	8	10			8
13	EMINA1EM	THÉORIE DES LANGAGES ET COMPILATION	5	O	24	18	8				
14	EMINA1FM	MODÉLISATION ET CALCUL SCIENTIFIQUE EMINC1F1 Modélisation et calcul scientifique EMINC1F2 Modélisation et calcul scientifique (projet) EMINC1F3 Modélisation et calcul scientifique (TPne)	4	O	16	14	6	5			4
15	EMINA1GM	PROGRAMMATION OBJET AVANCÉE EN C++ EMING1G1 Programmation objet avancée en C++ EMING1G2 Programmation objet avancée en C++ (projet) EMING1G3 Programmation objet avancée en C++ (TPNE)	3	O	6	10	6	10			8
17	EMINA1HM	INTRODUCTION À LA ROBOTIQUE	3	O	6	16	8				
18	EMINA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5	
Second semestre											

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Stage ne	TP ne
19	EMINA2AM	PROJET DE DÉVELOPPEMENT	3	O	6	24					
20	EMINA2BM EMINC2B1	TRAVAUX D'INITIATION À LA RECHERCHE Travaux d'initiation à la recherche	3	O	6						
Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :											
28	EMINA2VM	ANGLAIS	3	O		24					
29	EMINA2WM	ALLEMAND	3	O		24					
30	EMINA2XM	ESPAGNOL	3	O		24					
31	EMINA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O		24					
21	EMINA2CM	INTRODUCTION À L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE	3	O	8	10	12				
22	EMINA2DM	MODÉLISATION ET REPRÉSENTATION DES DONNÉES 3D, IMAGE ET SON	3	O	10	12	8				
23	EMINA2EM	Introduction à l'Analyse d'Images et à la Vision par Ordinateur	3	O	10	12	8				
24	EMINA2FM	INTRODUCTION À L'AUDIO ET LA VIDÉO NUMÉRIQUE	3	O	10	8	10				
25	EMINA2GM	AGENTS INTELLIGENTS : REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES ET RAISONNEMENTS	6	O	12	36	12				
26	EMINA2HM	OPTIMISATION COMBINATOIRE AVANCÉE	3	O	8	12	10				
27	EMINA2IM	INITIATION JURIDIQUE	3	F		24					

LISTE DES UE

UE	ALGORITHMIQUE AVANCÉE	5 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Algorithmique avancée		
EMINC1B1	Cours : 16h , TD : 20h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BANNAY Florence

Email : Florence.Bannay@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 63 30

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Algorithmique Avancée : Recherches complètes et incomplètes de solutions optimales

- acquérir les bases de différents formalismes permettant de modéliser un problème de recherche de solution optimale
- maîtriser des classes d'algorithmes adaptées à chaque formalisme et différencier les recherches dans les cas discrets ou continus, et les recherches complètes ou incomplètes

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction : exemples de problèmes combinatoires

1) Complexité et Structures de données (SD) efficaces

- SD pour la gestion de priorité (tas binaire, tas binomial)
- SD pour Recherche Information (Arbres binaires recherche, arbres équilibrés)
- Structure arborescente avancée (B-arbre)

2) Résolution de problèmes d'optimisation combinatoires par algo polynomiaux

- Flots (définitions, algorithmes, théorème de la coupe, Graphe d'écart, Flots à coûts)
- Programmation linéaire (résolution graphique puis matricielle, simplex, primal/dual)

3) Meta-heuristiques

- Meta-heuristiques sur une solution (Algorithmes de recherche locale)
- Meta-heuristiques sur une population (Algorithmes génétiques)

Conclusion sur une approche complète (exponentielle) : séparer et évaluer

TP + projets maison : 1) codage d'un kd-tree application à la synthèse d'image, 2) codage d'un algorithme de recherche locale, application au voyageur de commerce

PRÉ-REQUIS

Graphes, complexité et Structures de données

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Algorithmique, T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. Collection : Sciences Sup, Dunod 2010 - 3ème édition - 1296 pages - EAN13 : 9782100545261
- Talbi, E. Metaheuristics - From Design to Implementation Wiley, 2009.

MOTS-CLÉS

complexité amortie, tas, B-arbre, arbre-kd, Simplex, Flots, Méta-heuristiques, Recherche Locale, Algorithme génétique

UE	MODÉLISATION ET CONCEPTION OBJET	5 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Modélisation et conception objet		
EMINC1C1	Cours : 14h , TD : 22h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OBER Ileana

Email : Ileana.Ober@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 74 23

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours traite de la modélisation et de la conception de logiciels complexes. Le cours commence par une sensibilisation aux spécificités du développement des logiciels complexes. Les aspects traités dans ce cours sont la modélisation, son utilisation dans le cadre d'une démarche de développement, la spécification de contraintes afin de rendre les modèles cohérents et la conception au moyen de patrons de conception. Dans ce cours, nous nous intéressons à la modélisation en utilisant le langage UML et en mettant l'accent sur les aspects pratiques de la modélisation à travers des exercices pointus et des TPs et sur l'utilisation du langage dans le cadre d'une démarche de développement complète.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Gestion de la complexité des logiciels, techniques de gestion de la complexité (décomposition vs. abstraction)
2. Démarche de développement (utilisation d'un processus au long des enseignements de modélisation et conception)
3. Modélisation avec UML
 - modélisation des exigences
 - modélisation structurelle
 - introduction à la spécification de contraintes avec OCL
 - modélisation du comportement
4. Introduction à la transformation de modèles.
5. Conception à base de patrons
 - introduction aux patrons de conception
 - description et classification des patrons de conception
 - principaux patrons structurels et comportementaux : Stratégie, Adaptateur, Facade, Observateur, Décorateur...
 - Introduction aux patterns créationnels

PRÉ-REQUIS

Programmation orienté-objet Notions de UML (diagrammes de classes et de séquence)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

B. Bruegge. OO Software Engineering Using UML, Patterns and Java, Pearson, 2009 - P. Roques. UML2 par la pratique, Eyrolles, 2009

J Warmer, A Kleppe The OCL, Addison Wesley 2003 - E. & E. Freeman, Head First Design Patterns, O'Reilly, 2005

MOTS-CLÉS

modélisation, conception, démarche de développement, spécification des contraintes, OCL, transformation de modèles, patron de conception, flexibilité logicielle

UE	PARALLÉLISME ET RÉPARTITION	5 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Modélisation et conception du parallélisme et de la répartition		
EMINC1D1	Cours : 14h , TD : 20h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAHSOUN Jean Paul
 Email : bahsoun@irit.fr

Téléphone : 0561558211

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette unité d'enseignement est de rappeler et d'introduire les fondements de base du parallélisme (Données, Traitements) et de la répartition.

- Construction de modèles fiables et performants.
- Les propriétés comportementales des différents modèles sont étudiées à travers une classification en propriétés de sûreté et propriétés de vivacité.
- Gestion de la cohérence des données et évaluation de la performance
- Les modèles du parallélisme (Synchrone, Asynchrone)
- les modèles de la répartition (Client/Serveur, Jeton circulaire, Fragmenté, Dupliqué).
- Les mécanismes de coopération, de communication et de synchronisation (conditions, RdV).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Parallélisme /données
 - gestion de la cohérence des données dans une architecture à mémoire partagée
 - analyse des performances d'un programme parallèle : évaluation des coûts de communication/synchronisation, estimation de l'accélération, comparaison d'algorithmes
 - mise en œuvre avec OpenMP
2. Parallélisme/activité, répartition, Modèle Synchrone, Modèle Asynchrone, Synchronisation/Communication
 - 2.1 Modélisation en RdP : sensibilisation à la représentation des activités parallèles, l'interaction (synchrone, asynchrone), diffusion et non déterminisme,
 - 2.2 modéliser la composition (CCS , LOTOS)
 - 2.3 Variables partagées et condition de synchronisation : Mettre en œuvre des problèmes comme les P/C, L/R en termes de Moniteur de Hoare
 - 2.4 Idées de base de l'algorithmique répartie, Envoie de message : Concept de RdV : mettre en œuvre des exemples style, diffusion, élection, terminaison

PRÉ-REQUIS

Programmation concurrentes, processus, threads, synchronisation, variables partagées

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fundamentals of Parallel Multicore Architecture, Chapman and Hall/CRC, Y. Solihin
 Principles of Concurrent and Distributed Programming, Addison-Wesley.
 Communication and Concurrency, Prentice Hall Int. Series in Computer Science, R. Milner.

MOTS-CLÉS

Architectures parallèles, Modèles parallèles, Modèles répartis, performance, cohérence de données, expressions et conditions de synchronisation

UE	THÉORIE DES LANGAGES ET COMPILATION	5 ECTS	1^{er} semestre
EMINA1EM	Cours : 24h , TD : 18h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MAUREL Christine
 Email : maurel@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 62 46

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les bases des méthodes de définition et de traitement des langages informatiques : grammaire, sémantique, interprétation, compilation, optimisation.

Comprendre la structure d'un compilateur.

Savoir mettre en œuvre un traducteur pour passer d'une représentation externe à un code généré pour un langage de programmation, de spécification, de modélisation, de manipulation de données.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Principes et généralités sur la compilation, interprète/compilateur
2. Syntaxe abstraite/concrète, table des symboles
3. Analyse syntaxique descendante : grammaire LL, procédures de descente récursive
4. Traduction et génération de code (langage intermédiaire des quadruplets)
5. Stratégies d'optimisation des langages relationnels
 - Règles de transformation des arbres algébriques
 - Stratégies de recherche énumératives et aléatoires
6. Analyse ascendante (principe, grammaire LR), génération de code en ascendant

PRÉ-REQUIS

Notion de langages, grammaires, automates finis, analyse lexicale, algèbre relationnelle et langages relationnels

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Compilers : Principles, Techniques, and Tools 2nd Edition, A.V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi & J.D. Ullman, Ed. Addison Wesley,
 Relational Databases and Knowledge Bases, G. Gardarin & P. Valduriez, Ed. Addison Wesley,

MOTS-CLÉS

Analyse syntaxique, traduction, optimisation

UE	MODÉLISATION ET CALCUL SCIENTIFIQUE	4 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Modélisation et calcul scientifique		
EMINC1F1	Cours : 16h , TD : 14h , TP : 6h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUYSSSET Sandrine

Email : sandrine.mouysset@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des outils mathématiques afin de modéliser et de résoudre des systèmes physiques.

Les notions d'optimisation sans et avec contraintes et les algorithmes associés seront présentés.

Cette UE permettra tester ces outils sur des systèmes physiques (drones, ...).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Optimisation : Modélisation et Résolution :

1. Fonctions de plusieurs variables - généralité, gradient, hessienne
2. Introduction à l'analyse convexe et l'optimisation, algorithmes numériques
3. Cas particuliers : problèmes aux moindres carrés totaux et ordinaires
4. résolutions de systèmes linéaires : méthodes directes et itératives

PRÉ-REQUIS

Calcul Matriciel (L2), Méthodes Numériques (L1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, P. Ciarlet, Dunod
Introduction à l'optimisation et au calcul semi-différentiel, M. Delfour, Dunod

MOTS-CLÉS

Optimisation, modélisation, systèmes linéaires, algorithmes numériques

UE	PROGRAMMATION OBJET AVANCÉE EN C++	3 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Programmation objet avancée en C++		
EMING1G1	Cours : 6h , TD : 10h , TP : 6h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAULIN Mathias

Email : Mathias.Paulin@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 83 29

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de ce cours concernent la programmation en *C++ moderned'*applications complexes, efficaces et robustes.

Fondé sur la norme C++14, ce cours permettra de comprendre le modèle objet utilisé par le langage C++, depuis une vision abstraite en terme de classe, modèles et fonctions jusqu'à une vision concrète d'organisation mémoire. Les spécificités du langage permettant de simplifier la tâche du programmeur en ce qui concerne la gestion des ressources mémoires, seront analysées.

La généricité et les possibilités de meta-programmation en résultant seront illustrées sur des exemples concrets de calcul et de gestion de ressources. Les capacités multi-paradigmes offertes par le langage seront illustrées par une introduction à la programmation fonctionnelle d'ordre supérieur en C++.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce cours est organisé en trois séquences distinctes : une série de cours magistraux permettant d'apporter les définitions, éléments du langage et concepts de programmation en C++ moderne ; une série de travaux dirigés, donnant des précisions spécifiques et posant un ensemble d'exercices types ; un mini-projet de développement pour la résolution d'un problème de complexité moyenne (représentant 50h de travail étudiant) encadré par des séances de travaux pratiques.

Les points suivants seront abordés tout au long de ces séquences pédagogiques :

1. Elements du langage et outils d'abstraction :
 - Constantes, références, déduction de type, structures de contrôle.
 - Classes abstraites, concepts, surcharge et suppression d'opérateurs.
 - Gestion statique et dynamique des erreurs.
 - Le modèle objet dynamique du C++.
2. Outils d'abstraction et bibliothèque standard :
 - Types et fonctions paramétrés.
 - Fonctions anonymes et clôture.
 - Les conteneurs et algorithmes standard.
3. Gestion de ressources et meta-programmation :
 - Gestion automatique des ressources mémoires et verification statique.
 - Traits, fonctions et prédicats de type.
 - Introduction à la meta-programmation.

PRÉ-REQUIS

Modélisation, conception et programmation objet ; Programmation impérative en langage C ; Programmation fonctionnelle ; Théorie des langages et compilation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. The C++ Programming Language, B. Stroustrup, Addison-Wesley 2013, ISBN 0321563840
2. Effective Modern C++, S. Meyers, O'Reilly, 2014, ISBN 1491903996
3. Using the C++ Standard Template Libraries, I. Horton, APress 2015, ISBN 1484200055

MOTS-CLÉS

C++, modèle objet, abstraction, polymorphisme, généricité, exceptions, gestion mémoire, métaprogrammation, programmation multi-paradigmes.

UE	INTRODUCTION À LA ROBOTIQUE	3 ECTS	1^{er} semestre
EMINA1HM	Cours : 6h , TD : 16h , TP : 8h		

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La robotique connaît un développement croissant depuis ces dernières années, aussi bien dans l'industrie (chaines de production, transport automatisé de marchandises, etc.) que dans le domaine des services (aide aux personnes âgées ou handicapées, robot-guide, etc.). Cette UE a pour objectif de donner aux étudiants les bases de la robotique dans ces deux contextes. Elle couvre ainsi des domaines très variés, allant de la modélisation des bras manipulateurs simples à la navigation des robots mobiles et au contrôle des systèmes robotiques. A la fin de l'UE, les étudiants seront à même de réaliser une tâche robotique simple.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction à la robotique : problématique, difficultés, enjeux, ...
 2. Robotique industrielle :
 - Modèles des bras manipulateurs
 - Définition d'une tâche robotique
 4. Robotique de service : problématique de la navigation
 5. Boucle de contrôle :
 - Boucle perception/décision/action
 - Notion d'asservissement et intérêt de la commande en boucle fermée
 - Caractéristiques et indices de performances des asservissements
 - Mise en œuvre sur ordinateur
 -
- Des travaux pratiques sur des robots réels illustrent ces différents points.

PRÉ-REQUIS

Algèbre linéaire

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction to robotics, J. Craig, Prentice Hall, 2005
Mobile robotics, A. Kelly, Cambridge University Press, 2013

MOTS-CLÉS

Robotique, Bras manipulateurs, Navigation des robots mobiles, Contrôle.

UE	STAGE FACULTATIF	3 ECTS	1^{er} semestre
EMINA1TM	Stage ne : 0,5h		

UE	PROJET DE DÉVELOPPEMENT	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2AM	Cours : 6h , TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MIGEON Frédéric

Email : Frederic.Migeon@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 62 46

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Savoir participer à la réalisation organisée d'un projet informatique significatif, et mettant en œuvre des pratiques méthodologiques. Savoir travailler en équipe. Acquérir les compétences pratiques et méthodologiques utiles à la réalisation des travaux qui seront confiés lors du stage éventuel.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours présente les principes fondamentaux de réalisation des projets informatiques.

L'essentiel de l'Ue repose sur la réalisation par un groupe d'étudiants d'un projet significatif proposé par un client. Les clients sont des enseignants-chercheurs du laboratoire IRIT, des étudiants en Informatique ou des partenaires issus de l'industrie.

Le projet consiste en une étude ou un développement de logiciel. Les groupes choisissent des projets, de préférence en rapport avec leur parcours. L'attribution d'un projet à un groupe est laissée à l'initiative du client. Des TD sont proposés pour aider à la mise en œuvre des concepts abordés lors de la partie de cours. Les groupes d'étudiants effectuent une recette de leur projet avec leur client, et ils présentent leur travail lors d'une soutenance orale.

Plan du cours :

1. Projets Informatiques (nature et enjeux, acteurs et rôles, éléments incontournables de maîtrise de projet)
2. Qualité (contenu d'un plan qualité, exigences qualité, normes et standards)
3. Organisation des projets (définition d'une démarche de développement, approches possibles pour un développement nouveau, maintenance)
4. Visibilité (suivi de projet, bilan)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ISO/IEC DTR 29110-5-6-2 NF X50-120

MOTS-CLÉS

Projet logiciel, cycle de vie, qualité, organisation, suivi, bilan

UE	TRAVAUX D'INITIATION À LA RECHERCHE	3 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Travaux d'initiation à la recherche		
EMINC2B1	Cours : 6h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MORENO José

Email : jose.moreno@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 63 22

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Découvrir les activités de recherche scientifique
 Découvrir le métier de chercheur en Informatique
 Approfondir des connaissances sur un sujet de recherche
 Savoir travailler en équipe

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les cours abordent les sujets suivants :

Introduction à la recherche (présentation des sociétés savantes, de l'organisation et de l'évaluation de la recherche)
 principes de standardisation et certification

présentation synthétique et très rapide d'un sujet de recherche avec la technique appelée "Elevator pitch"

principes de la rédaction d'articles de recherche (état de l'art, intégration de citations et références)

Une séance de TD est consacrée à la recherche bibliographique.

Un travail de recherche, en groupe de 3 ou 4 étudiants encadrés par un chercheur ou enseignant-chercheur, permet de mettre en oeuvre les connaissances acquises pendant les cours et TD. Ce travail consiste à analyser un sujet de recherche, effectuer une recherche bibliographique, faire la synthèse de l'état de l'art et la restituer dans un rapport prenant la forme d'un article de recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://www.acm.org/>

Le métier de chercheur. Regard d'un anthropologue. Bruno Latour. INRA Editions, 2001

MOTS-CLÉS

Recherche scientifique, état de l'art, rédaction d'articles

UE	INTRODUCTION À L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2CM	Cours : 8h , TD : 10h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PELLEGRINI Thomas

Email : thomas.pellegrini@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 68 86

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner aux étudiants des bases solides, théoriques et pratiques, en AA ou machine learning. Un large panorama de la diversité des méthodes et modèles sera brossé pour exposer le vocabulaire et la philosophie spécifiques à cette discipline. Les connaissances et le savoir-faire acquis devront permettre aux étudiants de devenir autonomes face à un problème qui fait appel à des techniques d'AA : choix d'une technique spécifique adaptée au problème, connaissances théoriques sous-jacentes, et réalisation pratique par implémentation de la technique et / ou par l'utilisation d'outils disponibles.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Après une introduction portant sur les concepts généraux de ML et un aperçu des applications au goût du jour, le module est divisé en quatre chapitres principaux. Le dénominateur commun de ce cours est la notion de fonction de coût à minimiser.

1- Clustering. Présentation des différentes méthodes de classification. Algorithmes des K-moyennes et plus proches voisins.

2- Fonction de coût. algorithme de descente de gradient. Illustration des situations de sous et sur-apprentissage. Régularisation en ajoutant des termes standard L1 et / ou L2. Rappels sur la régression linéaire avec les cas 1 variable / N variables. La régression logistique et de régression logistique.

3- Perceptron. Réalisation d'opérations booléennes et classification de données linéairement séparables. Règle d'apprentissage du Perceptron, comparaison avec la descente de gradient. Apprentissage en ligne versus apprentissage "batch".

4- Apprentissage statistique : le classificateur Bayésien naïf. Pour les modèles génératifs : concept de probabilité, probabilité a priori. Estimation de densités discrètes et continues. Cas gaussien. Sélection du modèle, estimation de paramètres par maximum de vraisemblance, inférence.

PRÉ-REQUIS

Notions de probabilités, programmation python

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cornuéjols & Miclet, Apprentissage artificiel, concepts et algorithmes, Eyrolles

Alpaydin, Introduction to Machine Learning, The MIT Press

MOTS-CLÉS

Apprentissage automatique, classification supervisée et non-supervisée, régression

UE	MODÉLISATION ET REPRÉSENTATION DES DONNÉES 3D, IMAGE ET SON	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2DM	Cours : 10h , TD : 12h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARTHE Loïc

Email : Loic.Barthe@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 63 12

KOUAME Denis

Email : denis.kouame@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Représentation des images et du son.
- Compréhension de la notion de signal numérique et analogique ainsi que de la notion de fréquence.
- Compréhension des problèmes de base liés à la transmission, à l'acquisition, au stockage et à la visualisation d'un signal. Représentation du signal pour ces différentes phases.
- Extraction des fréquences d'un signal, interprétation en fonction du contenu (son ou image) et filtrage.
- Caractérisation du contenu d'un signal (reconnaissance vocale),
- Identification du bruit et de l'information pertinente (dans une bande son).
- Notion de reconstruction de signal et de forme

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours-TD

- Signaux numériques et analogiques. Représentations d'un son et d'une image, notions de quantification. Notion de fréquence, transformée de Fourier, illustrations sur la musique et les images.
- Convolution discrète et filtrage linéaire. Isoler un son ou du bruit, filtrer une image.
- Ondelettes discrètes et décomposition dyadique. Notion de compression d'une image.
- Le bruit (les différents types élémentaires : bruit blanc, colorés) et son traitement. Techniques dédiées : filtrage par corrélation, filtrage adapté.
- Interpolation, approximation : interpolations linéaire, bilinéaire, trilineaire et courbes de Bézier. Tracer d'une courbe lisse, reconstruction d'une trajectoire.

Travaux pratiques

- Charger et afficher un son et une image. Manipulation et lecture de la donnée sous forme de vecteur, de courbe et sous forme de son ou d'image. Quantification sur 4 bits, 8 bits, n bits et sous échantillonnage.
- Fourier sur des sons. Interprétation des fréquences.
- Convolution discrete.
- Police de caractères et courbes de Bézier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Digital Signal Processing using Matlab

Digital Image Processing using Matlab

Fundamentals of Three-dimensional Digital Image Processing

MOTS-CLÉS

Signal, image, 3D, convolution, bruit, Fourier, Filtrage, fréquence

UE	Introduction à l'Analyse d'Images et à la Vision par Ordinateur	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2EM	Cours : 10h , TD : 12h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CROUZIL Alain

Email : alain.crouzil@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 69 28

KOUAME Denis

Email : denis.kouame@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour objectif de présenter :

- Les outils de base nécessaires à la manipulation des images numériques et à l'initiation aux traitements d'images les plus classiques
- Le domaine de la vision par ordinateur au travers de méthodes permettant de retrouver le relief d'une scène à partir de deux images ainsi que de détecter le mouvement des objets à partir d'une séquence d'images

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Notions introductives sur les images numériques, exemples de domaines d'application
- L'échantillonnage et la quantification, la notion de pixel
- Opérations algébriques et géométriques sur des images, méthodes d'interpolation
- Traitements d'images dans le domaine spatial : transformée log, gamma, exponentielle
- Traitement d'histogramme : notion d'histogramme, égalisation d'histogramme
- Filtrage linéaire (convolution 2D), filtrage non-linéaire (filtre médian)
- Transformée de Fourier 2D, transformée directe et inverse
- Traitements d'images dans le domaine fréquentiel
- Notion de flou dans une image, méthodes classiques de restauration (filtre inverse, filtre de Wiener, introduction au filtrage avancé)
- Outils pour la vision par ordinateur
- Modélisation et calibrage géométriques d'une caméra
- Stéréovision binoculaire : géométrie du capteur, mise en correspondance de pixels
- Éléments de vision dynamique

PRÉ-REQUIS

Calcul matriciel, bases de l'algèbre linéaire, programmation Matlab, programmation C.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Gonzalez, Woods, Digital Image Processing, 2008. Gonzalez et al., Image Processing using Matlab, 2009. Marques, Practical Image and Video Processing Using MATLAB, 2011. Trucco, Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, 1998.

MOTS-CLÉS

Images numériques, échantillonnage, traitement d'histogramme, filtrage spatial, transformée de Fourier, filtrage fréquentiel, calibrage, stéréovision.

UE	INTRODUCTION À L'AUDIO ET LA VIDÉO NUMÉRIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2FM	Cours : 10h , TD : 8h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SENAC Christine

Email : christine.senac@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 88 35

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Chaque jour, nous écoutons parole et musique à travers différents médias (télévision, radio, internet, micro-ordinateur, téléphone portable ...), nous chargeons un document audio-visuel sur notre ordinateur ...

Autant d'actions où est présent ce que nous appelons l'audio numérique. Avec ce module introductif, l'étudiant apprendra à caractériser le signal de parole et celui de musique, à analyser un signal audio numérique en appliquant des paramétrisations et des méthodes spécifiques au contenu. La reconnaissance de la parole sera abordée à travers l'utilisation de modélisation statistique et un système de reconnaissance de mots isolés/connectés sera conçu par l'étudiant à travers un mini projet.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE est organisée en trois parties détaillées ci-dessous et présentées de manière séquentielle mais étroitement liées les unes aux autres. Pour chaque partie, un cours magistral permet d'apporter les concepts fondamentaux qui sont ensuite explorés en TD à travers des exercices types qui amènent l'étudiant à prendre en main leur mise en œuvre en TP. Pour la troisième partie, un mini projet permet de développer un système de reconnaissance de la parole en mots isolés ou connectés (style commande) à travers l'utilisation de la boîte à outils HTK (libre d'exploitation sous internet).

- 1) **Le signal audio** (2h C + 2h TD + 2h TP) : production de la parole et perception des sons ; caractérisation des sons de la parole et de la musique
- 2) **Analyse du signal audio numérique**(4h C + 4h TD + 4h TP) : les informations pertinentes en Parole et en Musique ; analyse de base ; quelques paramétrisations spécifiques
- 3) **Outils de reconnaissance de la parole**(4h C + 4h TD + 1h TP + 6h projet) : modélisation statistique de la parole (les modèles de mélanges de lois gaussiennes, les modèles de Markov cachés) ; méthode de reconnaissance (mot isolé/connecté) : algorithme de Viterbi

PRÉ-REQUIS

UE 3DIS et UE IAA

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Gareth Loy, **Musimathics, Volume 1 : The Mathematical Foundations of Music**, The MIT Press, 2006 ;
Calliope, **La parole et son traitement automatique**, Collection télécommunications, Masson, Paris 1989.

MOTS-CLÉS

Analyse du signal audio- caractérisation de la parole et de la musique - paramétrisation du signal - modélisation statistique de la parole

UE	AGENTS INTELLIGENTS : REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES ET RAISONNEMENTS	6 ECTS	2nd semestre
EMINA2GM	Cours : 12h , TD : 36h , TP : 12h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAYROL Claudette

Email : Claudette.Cayrol@irit.fr

Téléphone : 05 61 55 63 17

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les agents rationnels fondés sur les connaissances doivent être capables de représenter et d'exploiter leurs connaissances afin de décider des actions à entreprendre. L'objectif principal de cette unité d'enseignement est de présenter des concepts et outils permettant de concevoir des agents autonomes intelligents. Plus précisément, il s'agit de présenter et illustrer différentes techniques de représentation pour différents types de connaissances, de mettre en œuvre différentes formes de raisonnement, et de présenter la résolution collective de problèmes par des agents autonomes.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Représentation de connaissances en logique du 1^o ordre
- Traitement de requêtes par chaînage avant, chaînage arrière
- Problèmes de raisonnement : vérification de cohérence, raisonnement déductif, raisonnement abductif
- Introduction au formalisme des logiques de description
- Représentation de connaissances dans un formalisme réseau (ex. graphes conceptuels)
- Introduction au raisonnement en présence de connaissances incomplètes et/ou incohérentes
- Introduction aux comportements collectifs pour la résolution de problèmes par des agents autonomes

PRÉ-REQUIS

Notions de logique propositionnelle et du premier ordre et de théorie des graphes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Intelligence Artificielle, S. Russel, P. Norvig. Pearson Education, 2010
- Panorama de l'Intelligence Artificielle Vol.1, Cépaduès, 2014
- Self-organizing Software (G. Di Marzo Serugendo, MP. Gleizes, A. Karageorgos. Eds), Springer, 2011

MOTS-CLÉS

base de connaissances, raisonnement logique, raisonnement non monotone, collectif d'agents

UE	OPTIMISATION COMBINATOIRE AVANCÉE	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2HM	Cours : 8h , TD : 12h , TP : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MENGIN Jérôme

Email : mengin@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduire les modèles et algorithmes utilisés pour résoudre des problèmes d'optimisation combinatoire difficile comme on en rencontre dans des domaines variés, allant de la gestion et l'utilisation efficace de ressources pour améliorer la productivité ou l'élaboration de réseaux de communications, à, entre autres, la théorie des graphes ou l'intelligence artificielle.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Retour sur la programmation linéaire en nombres entiers, programmation par contraintes, SAT
- Les classes NP et NPO, NP-complétude ; application à la cryptographie
- Méthodes de recherche arborescente complètes et incomplètes
- Approximation des solutions optimales de problèmes NP-complets
- Travaux pratiques :
 - Modélisation et résolution d'un problème de taille industrielle à l'aide d'un outil de PLNE et/ou d'un outil de programmation par contraintes
 - Codage d'un algorithme de recherche arborescente

PRÉ-REQUIS

Notions fondamentales d'algorithmique et de théorie des graphes

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou. U. V. Vazirani : Algorithms. 2008

C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz : Combinatorial Optimization : Algorithms and Complexity. 1982

F. Rossi, P. van Beek , T. Walsh : Handbook of Constraint Programming. 2006

MOTS-CLÉS

Optimisation combinatoire, théorie de la complexité, programmation en nombres entiers, programmation par contraintes

UE	INITIATION JURIDIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2IM	TD : 24h		

UE	ANGLAIS	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPLIER Claire

Email : claire.chaplier@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du CECRL (Cadre Européen de Certification en Langues)

Développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle. Perfectionner les outils de communication permettant de s'exprimer dans le contexte international d'aujourd'hui et acquérir l'autonomie linguistique nécessaire à cette intégration

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Outils de communication de l'écriture scientifique (dossier du projet, synthèse, compte-rendu (sur CO), abstract, rédaction, résumé...)

- Outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale ou une discussion critique dans le domaine scientifique (rhétorique, éléments linguistiques)
- Eléments de maîtrise d'un projet sur une thématique spécifique dans le domaine de spécialité
- Structures communicatives et linguistiques utilisées dans le cadre d'une simulation de tâche professionnelle

Compétences

Compréhension orale - Expression écrite - Expression orale - Compréhension écrite

- Savoir communiquer en anglais scientifique
- Savoir repérer les éléments constitutifs d'une communication écrite ou orale dans le domaine de spécialité
- Savoir prendre la parole en public (conférence ou réunion) dans le cadre d'un colloque, projet de recherche, projet professionnel

PRÉ-REQUIS

N/A

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

N/A

MOTS-CLÉS

Projet - Repérer - Rédaction anglais scientifique - style - registre - critique - professionnel

UE	ALLEMAND	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre capable de travailler en milieu hispanophone ou avec des partenaires hispanophones

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Activités langagières permettant la maîtrise de l'espagnol général et de la langue de spécialité

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais - Pas de pré-requis particulier en espagnolEspagnol professionnel, le cours prend en compte les différents niveaux

MOTS-CLÉS

Espagnol professionnel

UE	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3 ECTS	2nd semestre
EMINA2YM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : leena.jasani@wanadoo.fr

Téléphone : 65.29

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en français

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

français scientifique

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

