UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER

Faculté Sciences et Ingénierie

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSIT&EACUTE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Informatique

M2 Computer Science for Aerospace

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
https://departement-informatique.univ-tlse3.fr/master-mention-informatique

2024 / 2025

10 JUILLET 2025

SOMMAIRE

PRÉSENTATION 3
PRÉSENTATION DE LA MENTION 3
Mention Informatique 3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 Computer Science for Aerospace . . . 3
RUBRIQUE CONTACTS 4
CONTACTS PARCOURS 4
CONTACTS MENTION 4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Info 4
Tableau Synthétique des UE de la formation 5
LISTE DES UE 7
GLOSSAIRE 24
TERMES GÉNÉRAUX 24
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 24
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 25

PRÉSENTATION DE LA MENTION

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.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 COMPUTER SCIENCE FOR AEROSPACE

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M2 COMPUTER SCIENCE FOR AEROSPACE

KACIMI Rahim
Email : kacimi@irit.fr Téléphone : 05.61.55.74.71

MENGIN Jérôme
Email : mengin@irit.fr

ROCHANGE Christine
Email : christine.rochange@irit.fr Téléphone : 05 61 55 84 25

SMAUS Jan-Georg
Email : Jan-Georg.Smaus@irit.fr

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DOSSANT Sabine
Email : sabine.dossant@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561558639

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION INFORMATIQUE

MENGIN Jérôme
Email : mengin@irit.fr

ROCHANGE Christine
Email : christine.rochange@irit.fr Téléphone : 05 61 55 84 25

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.INFO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

GASQUET Olivier
Email : olivier.gasquet@univ-tlse3.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

RODRIGUES Manuella
Email : manuella.rodrigues@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 55 73 54

Université Paul Sabalier
1TP1, bureau B13
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Master Class	Cours-TD	TD	TP	Stage*
Premier semestre											
17	KINR9FRU	MISE À NIVEAU	I	0	F			24			
Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :											
15	KINR9AVU	ANGLAIS (ANGLAIs)	I	3	O				24		
16	KINR9AZU	FRANCAIS LANGUE ETRANGERE (FSI.Groupe-Langues)	I	3	O				24		
14	KINR9AGU	STAGE OU THÈSE DE MASTER	I	6	O						4
	KINR9AFU	CALCUL SCIENTIFIQUE ET APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE	I	6	O						
13	KINX7AF1	Calcul scientifique et apprentissage automatique (CSAA)				18			18	18	
	KINX7AF2	Calcul scientifique et apprentissage automatique - MC (CSAAMC)					3				
8	KINR9AAU	LAW	I	3	O				24		
9	KINR9ABU	AEROSPACE	I	3	O	6			12	6	
10	KINR9ACU	CHIS	I	3	O	8			8	8	
11	KINR9ADU	ML+DL APPLICATIONS ON AEROSPACE	I	3	O	10			14		
12	KINR9AEU	PERFORMANCE ANALYSIS AND EXPERIMENTAL DESIGN	I	3	O	10			14		
Second semestre											
23	KINRAAEU	STAGE OU THÈSE DE MASTER 2	II	12	O						8
	KINRAAAU	CERTIFICATION AND VALIDATION	II	6	O						
18	KINRAAA1	Certification and Validation (CAV)				14			20	14	
19	KINRAAA2	Certification and Validation MC (CAVMC)					4				
20	KINRAABU	EMBEDDED DATA BASES AND EMBEDDED IS	II	6	O		4		48		
21	KINRAACU	IMAGES FOR AEROSPACE	II	3	O				24		

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Master Class	Cours-TD	TD	TP	Stage*
22	KINRAADU	SAFETY	II	3	O				24		

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	LAW	3 ECTS	1er semestre
KINR9AAU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

EYNARD Jessica
Email : jessica.eynard@ut-capitole.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Comprendre les enjeux liés à l'utilisation du numérique
- Identifier les types de données collectées et savoir ce qu'est une donnée à caractère personnel ainsi que son traitement
- Déterminer les acteurs responsables du traitement des données personnelles et les interlocuteurs juridiques avec qui l'étudiant devra collaborer en entreprise
- Maîtriser le cadre juridique et les obligations des acteurs dans le cadre de l'utilisation de données numériques
- Maitriser la réglementation sur les algorithmes informatiques et sensibiliser à la réglementation future des technologies d'IA
- Identifier les risques légaux en lien avec la propriété intellectuelle pour répondre de façon efficiente aux atteintes à la PI et aux secrets protégés pour mettre en place une stratégie de prévention et éviter les contentieux

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction traçant les enjeux principaux liés à l'utilisation du numérique (y compris l'IA)
- 1ère partie sur la règlementation applicable en matière de traitement de données à caractère personnel
- 2ème partie sur les enjeux et cadre juridique des algorithmes et des technologies d'IA
- 3ème partie sur la protection des bases de données et des logiciels informatiques

PRÉ-REQUIS

Aucun

MOTS-CLÉS

RGPD, décisions automatisées (algorithmes et IA), droits de propriété intellectuelle, droit d'auteur, droit des bases de données

UE	AEROSPACE	3 ECTS	1er semestre
KINR9ABU	Cours : 6h , TD : 12h , TP : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KACIMI Rahim
Email : kacimi@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est à vocation prospective puisqu'y sont présentés un ensemble de paradigmes et techniques ouverts vers le domaine de l'aérospatial. Les thématiques présentées, sous forme de mini-conférences et de Master Class sont principalement animées par des industriels du secteur de l'aérospatial. Cette UE est délibérément ouverte et évolutive en terme de contenu afin de permettre aux étudiants d'appréhender davantage les défis posés par les systèmes et les applications de l'aérospatial.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction au monde l'aéronautique
  - Historique,
  - Principaux acteurs et métiers
  - Spécificités techniques et réglementaires
- Réseaux de communications par Satellite
- Systèmes aériens autonomes (UAV)
- Plateformes avioniques et spatiales
- Infrastructures spatiales avancées
- Systèmes ATM : contrôle, navigation et surveillance
- Simulation en avionique

PRÉ-REQUIS

Réseaux informatiques, systèmes embarqués, traitement de signal

COMPÉTENCES VISÉES

- Expliquer les choix technologiques pour des systèmes et applications de l'aérospatial.
- Se familiariser avec des défis exigeants des systèmes aéronautiques, des systèmes spatiaux et de leurs applications.
- Analyser, critiquer et synthétiser des normes spécifiques à l'aérospatial et des articles de recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Satellite Communications Systems Engineering : Atmospheric Effects, Satellite Link Design and System Performance, L. J. Ippolito, Wiley, 2017.
- Aircraft Control and Simulations, Stevens et al., Wiley, 2015

MOTS-CLÉS

Systèmes avioniques, espace, plateformes, systèmes critiques, communications, drones, navigation.

UE	CHIS	3 ECTS	1er semestre
KINR9ACU	Cours : 8h , TD : 8h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERRANO Marcos
Email : marcos.serrano@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module aborde les aspects de l'interaction homme-machine, les défis de chaque côté de l'interaction : côté machine, avec l'évolution des dispositifs au fil des années, et côté humain, avec les limites et potentiels des sens du corps humain, et comment mieux les exploiter dans le complexe processus d'interaction avec l'ordinateur.Les aspects traités dans ce cours sont l'introduction au domaine de l'interaction homme-machine, les différentes méthodes et processus existants pour modéliser les acteurs et activités de l'interaction, des critères d'ergonomie qui prennent en compte des facteurs humains pour le développement des interfaces homme-machine, et la programmation événementielle pour la conception de telles interfaces.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction à l'IHM
  - conception centrée sur l'utilisateur ;
  - les aspects humains de l'interaction ; les dispositifs physiques ;
  - les lois de Moore ; la loi de Fitts ;
  - les styles d'interaction
- Les méthodes et processus de conception (l'analyse de scénarios, le framework Camaleon)
- les modèles de tâches et les différents formalismes (prototypage des interfaces homme-machine)
- Des critères ergonomiques
  - facteurs humains ;
  - le framework de Bastien & Scapin ;
  - la notation *Question/Option/Criteria*
- La programmation événementielle
  - la conception d' interfaces homme-machine ;
  - la programmation basée sur des automates
  - le formalisme *augmented transition network*

PRÉ-REQUIS

Conception et programmation orientée objets, Notions d'UML (diagrammes de classes), Java, Librairie Java SWING

-

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., Beale, R. (2003). Human-Computer Interaction (3rd Edition). Prentice-Hall, USAPreece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T. (1994). Human-Computer Interaction. Addison-Wesley

MOTS-CLÉS

Fondamentaux en IHM, modélisation des systèmes interactifs, utilisabilité, conception d'interfaces homme-machine, critères d'ergonomie

UE	ML+DL APPLICATIONS ON AEROSPACE	3 ECTS	1er semestre
KINR9ADU	Cours : 10h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The goal of this course is to be able to apply machine learning process, especially deep learning, to aeronautical data. This course will focus on the learning on signal data (images, sound, time series...) and on the safety/security constraint in machine learning.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Convolutional neural network
  - Convolutional vs dense architectures
  - pooling, skip connections
  - CNN architectures
- Recurrent neural network
- Practice with deep learning
- Image to image models
  - Auto-encoder, Variational auto-encoder and dimension reduction
  - Siamese networks
  - U-net, Mask RCNN and image segmentation
- Limitations of deep learning
  - Robustness
  - Explainability
- Applications to aeronautical data (ex : wind turbine, braking distance prediction, ...)

PRÉ-REQUIS

Machine learning, linear algebra

COMPÉTENCES VISÉES

Skills :
- Training a convolutional neural network
- Training a recurrent neural network
- Evaluating the robustness of the neural network
- Application to aeronautical data

Knowledge :
- Training algorithms for deep learning
- Deep learning architectures
- Robustness of deep learning approaches

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

The elements of statistical Learning Trevor Hastie
Deep learning Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

MOTS-CLÉS

Deep learning, aeronautical data, robustness of deep learning

UE	PERFORMANCE ANALYSIS AND EXPERIMENTAL DESIGN	3 ECTS	1er semestre
KINR9AEU	Cours : 10h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KACIMI Rahim
Email : kacimi@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

This module is composed of two parts : performance analysis and modeling of computer systems, and experimental design. The purpose of this teaching unit is to give basic modeling, simulation, and analysis background to Computer Science students so that they are able to understand performance terminology, correctly design performance experiments, use simple queueing or simulation models, and interpret results.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction to the performance analysis
  - Methodology
  - Modeling
  - Methods, metrics, and common mistakes
  - Data presentation techniques
  - Qualitative evaluation (Petri nets)
- Quantitative performance evaluation
  - Stochastic process and Markov chains
  - Introduction to queueing theory, Queuing networks
  - Analysis of single and multi-server queues
- Simulation et Experimental design
  - Experimental protocols
  - Data sensitivity
  - Results quality analysis
  - Simulators

PRÉ-REQUIS

Advanced algorithms, Probability theory

COMPÉTENCES VISÉES

- *Skills :*
  - Skills for modeling, performance analysis, and simulation of computer systems and applications.
  - Skills for specification and experimental design for computer systems.
- *Knowledge :*
  - Fundamentals of stochastic modeling, queueing theory, and queueing networks.
  - Fundamentals of models, techniques, experimental design and simulation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Raj Jain, The Art of Computer Systems Performance Analysis : Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling. Wiley.
2. Leonard Kleinrock, Queueing Systems, Volume 2 : Computer Applications, John Wiley & Sons.

MOTS-CLÉS

Stochastic processes, Queueing theory, Simulation, Experimental Design.

UE	CALCUL SCIENTIFIQUE ET APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Calcul scientifique et apprentissage automatique (CSAA)		
KINX7AF1	Cours : 18h , TD : 18h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 93 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUYSSET Sandrine
Email : sandrine.mouysset@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'apprentissage automatique (machine learning) est un domaine de l'intelligence artificielle de plus en plus présent dans la société et nos vies au quotidien, et en particulier dans les métiers liés à l'informatique. Ce module vise à donner aux étudiants les clés et le bagage culturel nécessaires sur l'Apprentissage Automatique pour en comprendre les grands enjeux, les usages et les limites. Ils sauront identifier et mettre en œuvre une approche d'apprentissage automatique pour un problème d'analyse de données : régression, classification, avec ou sans données étiquetées. Un large panorama de la diversité des méthodes et modèles sera brossé et les outils mathématiques sous-jacents seront présentés. L'accent sera mis sur les travaux pratiques sur des données réelles.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

A. Prétraitement pour l'analyse de données
1. Calcul matriciel 2. Réduction de dimensions : ACP, décomposition en valeurs singulières
B. Apprentissage Supervisé / optimisation différentiable sans contrainte
1. Régression : rappel de la pseudo-inverse avec descente de gradient
a) Descente de gradient : coût quadratique illustré pour la régression, b) Introduction à l'optimisation sans contrainte, différentiable
2. Classification : supervisée et non supervisée
3. Applications
a) Introduction aux SVM b) Introduction aux réseaux de neurones multi couches, c) Ouverture à l'apprentissage profond
C. Evaluation et limites de l'Apprentissage Automatique
1. Mesures d'évaluation : validation croisée, matrice de confusion, précision, rappel.
2. Limites de l'Apprentissage Automatique : a) Fléau de la grande dimension b) Le compromis biais/variance
c) Ethique et Intelligence Artificielle
D. Master Class : des intervenants viendront exposer l'utilisation de l'Apprentissage avec des exemples de cas réels.

PRÉ-REQUIS

Avoir des connaissances en algèbre linéaire

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pattern Classification, G. Stork, Peter E. Hart et Richard O. Duda, WileyPattern Recognition and Machine Learning, C. M. Bishop, SpringerUtilisation de python notebook pour les TP et des librairies Numpy, Sklearn, scipy

MOTS-CLÉS

Apprentissage, prétraitement, classification, régression, évaluation

UE	STAGE OU THÈSE DE MASTER	6 ECTS	1er semestre
KINR9AGU	Stage : 4 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce stage long, réparti sur les deux semestres et en alternance avec les cours (3 jours par semaine en entreprise ou en laboratoire) au premier semestre puis des semaines alternantes au second semestre, permet aux étudiants de participer à un projet sur une longue période et d'en suivre les différentes phases. Les stagiaires ont ainsi une vision précise de l'ensemble des activités réalisées et du métier d'ingénieur ou de chercheur, ce qui facilite grandement leur insertion professionnelle et leur intégration dans l'entreprise ou d'une équipe de recherche.
Le travail peut également prendre la forme d'une thèse de master, permettant aux étuddiants de travailler sur un projet de recherche sur l'année.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans le cas d'un stage, celui-ci peut s'effectuer en laboratoire sur un sujet de recherche ou bien en entreprise avec une convention de stage classique ou en contrat de professionnalisation.
Dans le cas d'une thèse de master, un encadrement raporché en équipe de recherche est nécessaire.

UE	ANGLAIS (ANGLAIs)	3 ECTS	1er semestre
KINR9AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPLIER Claire
Email : claire.chaplier@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)
Permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.Acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Développer :
- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité

PRÉ-REQUIS

Niveau B2

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

MOTS-CLÉS

=11.0ptProjet Anglais scientifique Rédaction Publication Communication esprit critique scientifique interculturel

UE	FRANCAIS LANGUE ETRANGERE (FSI.Groupe-Langues)	3 ECTS	1er semestre
KINR9AZU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DULAC Céline
Email : celine.dulac@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Développer ses compétences langagières et interculturelles en français durant un séjour d'études en France.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- compréhension et expression orales du français général de niveau A1/A2, B1 ou B2+ selon le cours suivi
- acquisition de vocabulaire et de structures de niveau A1/A2, B1 ou B2+ selon le cours suivi
- éléments de prononciation et de prosodie du français
- réflexion sur les différences interculturelles

PRÉ-REQUIS

Passation du test ELAO. L'étudiant-e suit le cours de son niveau (A1/A2, B1 ou B2).

SPÉCIFICITÉS

Ce cours est accessible uniquement aux étudiant-e-s étrangers-ères non francophones et en échange à l'UT3.

COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences visées dépendent du niveau CECRL de l'étudiant-e ; chaque cours est adapté en fonction des descriptifs du CECRL.

MOTS-CLÉS

Français Langue Etrangère, Insertion, Interculturalité

UE	MISE À NIVEAU	ECTS	1er semestre
KINR9FRU	Cours-TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 24 h

[Retour liste des UE]

UE	CERTIFICATION AND VALIDATION	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Certification and Validation (CAV)		
KINRAAA1	Cours : 14h , TD : 20h , TP : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SMAUS Jan-Georg
Email : Jan-Georg.Smaus@irit.fr

UE	CERTIFICATION AND VALIDATION	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Certification and Validation MC (CAVMC)		
KINRAAA2	Master Class : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

UE	EMBEDDED DATA BASES AND EMBEDDED IS	6 ECTS	2nd semestre
KINRAABU	TD : 48h , Master Class : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

UE	IMAGES FOR AEROSPACE	3 ECTS	2nd semestre
KINRAACU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

This course presents the principles of the image processing techniques used in spaceborne remote sensing and their main applications. Focus will be put on preprocessing of remote sensing data, image visualization, interpretation techniques, and digital image processing methods for information retrieval. The course aims to provide the students a solid knowledge to develop their analytical and processing skills regarding remote sensing images. Besides classical satellite imagery, the course will introduce the processing of high-dimensional images such as hyperspectral or multi-temporal data sets.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction and fundaments to remote sensing
  - Physics of remote sensing
  - Sensors and imaging systems
  - Pre-processing of satellite data
- Digital image processing
  - Image characteristics
  - Principles of image interpretation and visualization
  - Filtering and enhancing images
- Pattern recognition techniques
  - Image segmentation
  - Supervised and unsupervised classification
- Analysing high-dimensional remote sensing imagery
  - Hyperspectral images
  - Satellite image times series

PRÉ-REQUIS

Knowledge on computer programming, statistics and mathematics.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Tupin, F., Inglada, J. and Nicolas, J.-M. 2014. Remote Sensing Imagery. John Willey & Sons and ISTE.
- Gonzalez, R.C. ; Woods, R.E. Digital image processing. 3rd ed. Harlow : Pearson Prentice Hall, 2008.

MOTS-CLÉS

Remote sensing, image processing and analysis, active and passive cameras, machine learning.

UE	SAFETY	3 ECTS	2nd semestre
KINRAADU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

This course aims at acquiring theoretical and practical knowledge in dependability, in order to improve safety. Techniques from fault prevention, forecasting, removal and tolerance will be studied. Techniques of others courses (e.g., SCI) will be explained in this terminology. A more global approach, based on risk management coming from standards, is also necessary to link high level requirements (such as an integrity level) and dependability means, and to justify choices done for safety.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction : safety requirements, standards and researchDependability

- — Main concepts
  - — Fault, error, failure
  - — Fault prevention
  - — Fault forecasting
  - — Fault tolerance
  - — Fault removal

Risk Management

- — Main concepts
  - — Process
  - — Activities
  - — Main risk analysis techniques (FTA, FMECA, HAZOP...)

PRÉ-REQUIS

Programming, System design (UML), propositional logic, model-checking basics

SPÉCIFICITÉS

Tools used`http://www.uppaal.org/[/url][url]https://www.python.org/[/url][url]https://www.fault-tree-com/Home/Index/[/url][url]https://scram-pra.org/`

COMPÉTENCES VISÉES

Aquired skills

- — Identify dependability and safety requirements
- — Choose safety analysis techniques and apply them

Knowledges

- — Dependability concepts
- — Safety analysis techniques (Fautl tree analysis, FMECA, etc)
- — Fault tolerance techniques
- — Main principles in safety standards and relations with dependability means

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fundamentals of Dependable Computing for Software Engineers, J. Knight, Chapman and Hall/CRC, 2012Risk Assessment, Theory, Methods and Applications, M. RAUSAND, Wiley, 2011Hazard Analysis Techniques for System Safety, C.A. Ericson, 2005

MOTS-CLÉS

Safety, dependability, risk management

UE	STAGE OU THÈSE DE MASTER 2	12 ECTS	2nd semestre
KINRAAEU	Stage : 8 mois	Enseignement en français	Travail personnel 300 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce stage long, réparti sur les deux semestres et en alternance avec les cours (3 jours par semaine en entreprise ou en laboratoire) au premier semestre puis des semaines alternantes au second semestre, permet aux étudiants de participer à un projet sur une longue période et d'en suivre les différentes phases. Les stagiaires ont ainsi une vision précise de l'ensemble des activités réalisées et du métier d'ingénieur ou de chercheur, ce qui facilite grandement leur insertion professionnelle et leur intégration dans l'entreprise ou d'une équipe de recherche.
Le travail peut également prendre la forme d'une thèse de master, permettant aux étuddiants de travailler sur un projet de recherche sur l'année.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans le cas d'un stage, celui-ci peut s'effectuer en laboratoire sur un sujet de recherche ou bien en entreprise avec une convention de stage classique ou en contrat de professionnalisation.
Dans le cas d'une thèse de master, un encadrement raporché en équipe de recherche est nécessaire.

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

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

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en 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 des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

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

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD 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 et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et 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 de 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.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.

UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER