



Guide pédagogique

**Module « Ingénierie des Connaissances ». Option IASD, Spécialité
"Connaissance et Texte" et Option IL – 10.1 (3 crédits ECTS)**

Place du module et enjeux

On appelle "connaissance" le savoir et le savoir-faire, acquis par l'étude ou l'expérience, utilisés par une personne ou un groupe de personnes pour réaliser une action pertinente dans un contexte donné. L'ingénierie des Connaissances (IC) ambitionne de proposer des méthodes et des outils pour analyser et modéliser cette connaissance. Au carrefour de plusieurs disciplines : psychologie cognitive, ergonomie, linguistique, sociologie, Intelligence Artificielle, elle s'articule autour de trois phases principales que sont le recueil, la modélisation et la représentation des connaissances. Ce module permet d'aborder la problématique de la capitalisation de connaissance (mémoire d'entreprise, par exemple), sa modélisation (ontologies de domaine) et de les mettre en application au travers d'un projet utilisant les standards du Web sémantique. De par la transversalité des problématiques évoquées, ce module est proposé aux étudiants des deux options du département « Informatique et Intelligence Artificielle » (2IA), c'est-à-dire les options « Intelligence Artificielle et Science des Données » (IASD) et « Ingénierie Logicielle » (IL). Pour l'option IASD, ce module est optionnel et ne sera suivi que par les étudiants ayant choisi la spécialité « Connaissance et Texte ».

Teaching guide and syllabus

**« Knowledge Engineering » module. DSAI option, specialization
"Knowledge and Text" and SE option – 10.1 (3 ECTS credits)**

Subject matter importance and associated issues

Mastering knowledge and its uses by a (group of) people to carry out a relevant action in a given context is extremely important across all domain, but notably in companies. Knowledge Engineering (KE) aims at proposing methods and tools to analyse and model this knowledge. At the crossroads of several disciplines: cognitive psychology, ergonomics, linguistics, sociology, artificial intelligence, KE involves three main phases: knowledge collection, its modelling and its representation. This module addresses the issue of knowledge management (corporate memory, for example), its modelling (domain ontologies) and their implementation through a project using Semantic Web standards. Due to its transversal nature, this module is proposed to students from the two options of the « Computer Science and Artificial Intelligence » department (CSAI), i.e. the options « Data Science and Artificial Intelligence » (DSAI) and « Software Engineering » (SE). For the IASD option, this module is optional and will only be followed by students who have chosen the speciality "Knowledge and Text".

Responsable : Sylvie Ranwez

Téléphone : 04 34 24 62 62

Courriel : sylvie.ranwez@mines-ales.fr



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

ENSEIGNEMENTS ACADÉMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Ingénierie des Connaissances	50 h		
○ Gestion de Connaissances	16	1	3
○ Modélisation des connaissances et Web sémantique	34	2	

Matière 1 :

Titre de la matière : Gestion de Connaissances	
Code : 2IAil-iasd-con 10.1.1	Titre du module : « Ingénierie des Connaissances »
Semestre : S10	Cursus de rattachement : département 2IA, options IASD et IL

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
16	25	16					9	1	1

Résumé	Ce cours offre une introduction à la gestion de la connaissance au sein des entreprises où elle joue un rôle central dans les processus de l'organisation. Une mise en application est proposée au travers d'un projet.
---------------	---

Responsable	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès
Équipe enseignante	Alain Berger – Ardans

Mots-clés	Gestion de connaissance, mémoire d'entreprise, capitalisation, organisation, mutualisation de connaissance
Prérequis	Connaissance de l'entreprise, intelligence économique.

<p>Contexte et objectif général : La gestion de la connaissance représente la capitalisation des savoirs et savoir-faire de l'entreprise. L'économie du savoir est devenue un élément clé dans la façon de penser et d'organiser l'entreprise tant l'information représente à elle seule une valeur pour l'organisation. Gérer la connaissance c'est aussi la modéliser pour optimiser les processus de l'organisation.</p>
<p>Programme et contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origine et terminologie de la gestion des connaissances et de l'ingénierie des connaissances - Ingénierie de la connaissance et sa filiation de discipline de l'intelligence artificielle - L'ingénierie de la connaissance <ul style="list-style-type: none"> ○ Cartographie ○ Méthodes de modélisation : ontologies et modèles ○ Recueillir de l'expertise humaine ○ Outils informatiques - La conduite d'une opération de gestion des connaissances
<p>Méthode et organisation pédagogique : Les enseignements sont prévus pour 60 élèves. Les exercices pratiques seront réalisés sur les ordinateurs personnels de ces derniers. Le découpage est prévu comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 16h de cours découpés en cinq chapitres principaux - Un projet personnel de mise en application qui fera l'objet d'une évaluation en groupes.
<p>Acquis d'apprentissage visés : Appréhender les notions de valeurs immatérielles de l'entreprise. Positionner la technologie et son insertion dans des projets industriels.</p>
<p>Évaluation : Projet (1)</p>
<p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Retour sur les projets 3 semaines après la dernière séance.</p>
<p>Support pédagogique et références : 1 Polycopié</p>

Matière 2 :

Titre de la matière : Modélisation des connaissances et Web sémantique	
Code : 2IAil-iasd-con 10.1.2	Titre du module : « Ingénierie des Connaissances »
Semestre : S10	Cursus de rattachement : département 2IA, options IASD et IL

Heures présentiel	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
34	50	8		9	15	2	16	2	2

Résumé	Introduction aux ontologies : définitions, outils, mise en œuvre. Présentation des technologies du Web Sémantique : RDF(S), OWL, SPARQL, et des environnements logiciels qui y sont liés : Protégé, Jena, Corese...
---------------	---

Responsable	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès
Équipe enseignante	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès Andon Tchechmedjiev – LGI2P/IMT Mines Alès

Mots-clés	Ontologies, RDF, RDFS, SPARQL, Web sémantique, Protégé, Jena
Prérequis	Logique de description.

Contexte et objectif général :
Le traitement de l'information constitue un enjeu industriel majeur pour la gestion d'information interne à l'entreprise, pour des actions de veille, de communication, d'analyse, d'organisation, de planification, etc. Les modèles de connaissances (ontologies) constituent la pierre angulaire de nombreux systèmes critiques de recherche d'information ou d'intégration de données. Ils permettent notamment de conceptualiser et d'explicitier formellement un savoir, de fédérer les différents acteurs d'un domaine, et de modéliser voire d'inférer des connaissances utiles à l'entreprise. Ces modèles de connaissances sont notamment à l'origine d'une mutation du Web, devenu <i>sémantique</i> et dont le contenu structuré permet le développement d'applications plus intelligentes, notamment grâce à l'ouverture des données et la notion de données liées.

Programme et contenu :
<ul style="list-style-type: none"> - Contexte : ingénierie des connaissances et ontologies, un bref historique. - Définitions : l'ontologie, un modèle de connaissance actionnable, différents types d'ontologies (thesaurus, ontologies descriptives, ...) et introduction à l'ingénierie ontologique. - Cycle de vie et conception des ontologies. - Langages et technologies : les standards du Web Sémantique (XML, RDF(S), OWL et le langage de requêtage SPARQL). - Outils logiciels. - Exemples d'application

Méthode et organisation pédagogique :
Les enseignements sont prévus pour 60 élèves. Les exercices pratiques seront réalisés sur les ordinateurs personnels de ces derniers. Le découpage est prévu comme suit : <ul style="list-style-type: none"> - 8h de cours - 9h de TP - 15h de mise en application par projet (15h). - 2h d'examen écrit

Acquis d'apprentissage visés :
Connaître les avantages et les limites des modèles conceptuels v.s. les techniques plus traditionnelles (fouille de texte bruts, indexation par mots clés...). Connaître les modèles existants pouvant être exploités, réutiliser et avoir une première idée des possibilités offertes par ces modèles sémantiques dans des applications industrielles.

Évaluation : <i>Projet (1)</i>

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :
Rendu des copies 3 semaines après la dernière séance. Retour sur les projets au moment des soutenances.

Support pédagogique et références :
1 Polycopié et références

Méthode et organisation pédagogique

Il s'agit d'un enseignement relativement classique avec une partie réalisée en cours magistral et une partie appliquée au travers de TP.

Modalité d'évaluation

Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	connaître les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, et résoudre

Répartition

Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Indicateurs évalués	Chapitres
Gestion de Connaissances	Projet	1	Binôme	Tous	Tous
Modélisation des connaissances et Web sémantique	Devoir sur table	2	Individuelle	Tous	Tous
Modélisation des connaissances et Web sémantique	Projet	1	Binôme	Tous	Tous

Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.

Obligation des cours : Présence obligatoire pour tous à chaque séance

Nombre d'heures estimées de travail personnel : pour acquérir les compétences demandées, il est nécessaire que l'étudiant consacre minimum 45 min de travail personnel de compréhension et d'approfondissement par séance de cours.

25h de travail personnel pour définir le périmètre des projets

Nombre d'heures estimées de préparation aux travaux dirigés (TD) : 1 à 2h

Pénalité pour retard

Tout travail remis en retard sans motif valable peut être pénalisé de 1 point par jour de retard.

Équipe enseignante

Nom	Domaine d'expertise	Courriel/Téléphone
Alain BERGER	Intelligence artificielle, Ingénierie des connaissances, Gestion des connaissances, technologies de l'information	aberge@ardans.com
Sylvie RANWEZ	Ontologies, Ingénierie des Connaissances, Indexation sémantique, Recherche d'Information, Détection de vérité	sylvie.ranwez@mines-ales.fr 04 34 24 62 62
Andon TCHECHMEDJIEV	Apprentissage automatique, Traitement automatique de la Langue, IA et développement informatique	andon.tchechmedjiev@mines-ales.fr 04 34 24 62 16

ACADEMIC TEACHING	Teaching hours	Coefficients	Credits
Knowledge engineering	50 h		
○ Knowledge management	16	1	3
○ Knowledge modelling and Semantic Web	34	2	

Class 1

Class title: Knowledge management	
Code : 2IAil-iasd-con 10.1.1	Module title: Knowledge engineering
Semester: S10	Classification: CSAI department, DSAI option (specialization: Knowledge and Text) and SE option.

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
16	25	16					9	1	1

Summary	This course introduces knowledge management in companies where it plays a central role in the organization's processes. An implementation is proposed through a project.
----------------	--

Head	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès
Teaching team	Alain Berger – Ardans

Key words	Knowledge management, corporate memory, capitalization, organization, knowledge sharing
Prerequisites	Business knowledge, business intelligence

<p>Context and general objective: Knowledge management represents the capitalisation of the company's knowledge and know-how. The knowledge economy has become a key element in the way companies think and organizes themselves, as information alone is valuable for the organization. Managing knowledge also means modelling it to optimize the organization's processes.</p>
<p>Programme and contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Origin and terminology of knowledge management and knowledge engineering - Knowledge engineering and its disciplinary filiation from artificial intelligence - Knowledge engineering <ul style="list-style-type: none"> ○ Mapping ○ Modelling methods: ontologies and models ○ Collect human expertise ○ Computer tools - Conducting a knowledge management operation
<p>Method and pedagogic organisation: This course will consist of mostly lectures, labs and a personal project. This latter will be carried out on the personal laptops of the students (BYOD). The course will be organized as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 16h lectures (divided in 5 main chapters) - One personal project (evaluated).
<p>Targeted skills or knowledge: Understand the notions of the company's intangible values. Positioning technology and its integration in industrial projects</p>
<p>Evaluation: project (coef 1)</p>
<p>Feedback made to the student: Personalized feedback will be given about lab work to each student upon request. Grades will be given to students a maximum of three weeks after the project has taken place.</p>
<p>Teaching material and references: 1 Photocopied material</p>

Class 2

Class title: Knowledge modelling and Semantic Web	
Code : 2IAil-iasd-con 10.1.2	Module title: Knowledge engineering
Semester: S10	Classification: CSAI department, DSAI option (specialization: Knowledge and Text) and SE option.

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
34	50	8		9	15	2	16	2	2

Summary	Introduction to ontologies: definitions, tools, implementation. Presentation of Semantic Web technologies: RDF(S), OWL, SPARQL, and related software environments: Protégé, Jena, Corese...
----------------	---

Head	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès
Teaching team	Sylvie Ranwez – LGI2P/IMT Mines Alès Andon Tchechmedjiev – LGI2P/IMT Mines Alès

Key words	Ontologies, RDF, RDFS, SPARQL, Semantic Web, Protégé, Jena.
Prerequisites	Description Logic

<p>Context and general objective: Information processing is a major challenge for the management of internal company information, for monitoring, communication, analysis, organization, planning, etc. Knowledge models (ontologies) are the cornerstone of many critical information retrieval or data integration systems. They make it possible to conceptualize and formally explain knowledge, to federate the various actors in a field, and to model or even infer knowledge useful to companies. These knowledge models are at the origin of a transformation of the Web, which has become semantic and whose structured content allows the development of more intelligent applications, particularly thanks to the openness of data and the notion of linked data.</p>
<p>Programme and contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Context: knowledge engineering and ontologies, a brief history. - Definitions: ontology, an actionable knowledge model, different types of ontologies (thesaurus, descriptive ontologies...) and introduction to ontological engineering. - Life cycle and design of ontologies. - Languages and technologies: Semantic Web standards (XML, RDF(S), OWL and SPARQL query language). - Application examples and implementation through dedicated software.
<p>Method and pedagogic organisation: This course will consist of mostly lectures, labs and personal project. This latter will be carried out on the personal laptops of the students (BYOD). It will be organized as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8h lectures - 9h labs - 15h Project - 2h written exam.
<p>Targeted skills or knowledge: Know the advantages and limitations of conceptual models v.s. more traditional techniques (searching plain text, keyword indexing...). Know the existing models that can be exploited, reused and have a first idea of the possibilities offered by these semantic models in industrial applications.</p>
<p>Evaluation: Project (coef 1) Written exam (coef 2)</p>
<p>Feedback made to the student: Personalized feedback will be given about lab work to each student upon request. Grades will be given to students a maximum of three weeks after the exam and projects have taken place.</p>
<p>Teaching material and references : 1 Photocopied material</p>

Method and teaching organisation

Teachings will consist of lectures, and labs for project realisation

Testing procedures

The student's level of knowledge acquisition will be evaluated according to the following points:

N° Indicator	Indicator
1	To know the formal and practical knowledge constituting the foundation of a given field
2	Exploit theoretical and practical knowledge
3	Analyse, interpret, model, hypothesize and solve problems

Grading scheme

Class	Exam	Coefficients	Administration mode	Evaluated Indicators	Chapters
Knowledge management	Project	1	In groups	All	All
Knowledge modelling and Semantic Web	Exam	2	Individual	All	All
Knowledge modelling and Semantic Web	Project	1	In group	All	All

Student commitments, ethics and professionalism

Expectations concerning ethics are defined in the establishment's code of conduct. Each student is expected to know and respect the code of conduct.

Obligatory presence in classes: Students must attend all courses, seminars and labs.

Estimated hours of personal study: In order to acquire the required learning level, the student is expected (must) to spend a minimum of 45min of personal study time per hour spent in class.

Estimated hours of preparation required for labs/Work Shop: 1 to 2h.

Late penalties: Late works are subject to penalties as follows: 3 points per day (ratings between 0 and 20).

Teaching team

Name	Field of expertise	Email/phone
Alain BERGER	Artificial Intelligence, Knowledge engineering, Knowledge management, information technologies.	aberger@ardans.com
Sylvie RANWEZ	Ontologies, Knowledge engineering, semantic annotation, Information Retrieval, Truth discovery.	sylvie.ranwez@mines-ales.fr 04 34 24 62 62
Andon TCHECHMEDJIEV	Computational Linguistics, Machine Learning, Knowledge representation, Artificial Intelligence	andon.tchechmedjiev@mines-ales.fr 04 34 24 62 16

Approbation

Ce guide pédagogique entre en vigueur à compter du 7 janvier 2019

Il est porté à la connaissance des élèves par une publication sur le site internet de l'école

Rédaction	Vérification	Validation
L'enseignant responsable du module : Sylvie RANWEZ	Le responsable d'UE / de département : Sylvie RANWEZ	Le directeur de l'école, Pour le directeur et par délégation, Le directeur de la DFA / de la DE : Michel FERLUT