

document de travail

Master Sciences et Technologies

Mention Informatique

Spécialité MOCAD

En Alternance

Le **Master Informatique MOCAD** de l'Université Lille 1 s'adresse à tout étudiant(e) titulaire d'une première année de Master Informatique.

La formation est accessible en formation initiale, en formation en alternance (contrat de professionnalisation) et en formation continue après une validation des acquis professionnels (VAP) ou après une validation des acquis de l'expérience (VAE).

MODALITES D'ACCES A CETTE CERTIFICATION

<u>Descriptif des composantes de la certification :</u>			
Conditions d'inscription à la certification	Oui	Non	Indiquer la composition des jurys
Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	X		Enseignants-chercheurs, enseignants du second degré, professionnels de l'industrie
En contrat d'apprentissage		X	
Après un parcours de formation continue	X		Enseignants-chercheurs, enseignants du second degré, professionnels de l'industrie
En contrat de professionnalisation	X		Enseignants-chercheurs, enseignants du second degré, professionnels de l'industrie
Par candidature individuelle		X	
Par expérience	X		Professionnels de l'industrie, Enseignants-chercheurs
<i>Date de mise en place :</i>			

SUIVI INDIVIDUEL D'ALTERNANCE

Le [livret électronique](#) permettant à chaque étudiant en alternance la saisie des principales données le concernant (entreprise, mission, référent entreprise, etc.). Le suivi est effectué par un tuteur universitaire et un tuteur en entreprise. Ce suivi se concrétise par un minimum de 2 visites en entreprise entre les tuteurs et l'alternant, de rencontres régulières entre le tuteur universitaire et l'alternant et d'une soutenance.

DETAIL DE LA FORMATION

Le volume effectif d'enseignement est de 308h qui se décomposent de la façon suivante.

Module	Total heures	225	Total coef	30			
		CTD	TDM	TD	TPA	Total	Coef
A2DI		27	27			54	6
EI		13,5	13,5			27	3
OC		18	18			36	4
SCI		18	18			36	4
SV		24	24			48	6
TLDE		12	12			24	3
IIR		14		10		24	4
Module	Total heures	83	Total coef	30			

		CTD	TDM	TD	TPA	Total	Coef
	CCE			50		50	5
	Anglais			24		24	5
	PT			0		0	5
	SPA			8		8	0
	Stage			1			15

DESCRIPTIF DETAILLE DES UES DU 1ER SEMESTRE

Apprentissage automatique et décision dans l'incertain (A2DI), 54h6 ECTS

- **Organisation** : l'UE est organisée en 18 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). L'évaluation est basée sur des comptes-rendus de TP, exposé, et un examen.
- **Description du contenu** : Cette UE porte sur l'apprentissage artificiel et la prise de décision dans l'incertain. Elle sera constituée de 3 volets : le premier consiste à fournir les bases formelles nécessaires à appréhender l'apprentissage, le second à extraire des modèles et des informations à partir de jeux de données, le troisième à prendre des décisions optimales sur base de données. Plus spécifiquement, nous nous intéresserons aux problématiques suivantes :
 - La recherche et la fouille d'information dans les réseaux d'information (tels que le web et les réseaux sociaux), ce qui inclut notamment les problèmes de prédiction et de ranking de liens et de structures, la détection de communautés, la veille d'opinions.
 - L'apprentissage bayésien permettant de gérer l'incertitude et les données parvenant en flux (comme la parole, la musique, les vidéos, le texte).

- L'optimisation de processus de décisions séquentiels dont le but est d'apprendre à planifier dans le temps des décisions dans un milieu incertain (pour commander un robot, un avatar ou un jeu vidéo).
- Les approches privilégiées incluent la factorisation de matrices, les approches spectrales, les méthodes par descente de gradient, les approches probabilistes (modèles graphiques), l'apprentissage par renforcement.
- **Objectifs de l'UE** : A l'issue de ce module les étudiants doivent :
 - Connaître et appliquer des algorithmes dans le cadre de l'apprentissage artificiel
 - Connaître les problèmes clés liés à la prise de décision dans l'incertain
 - Connaître les solutions actuelles à ces problèmes
 - Avoir expérimenté leur mise en place algorithmique sur des situations réalistes
 - Prédire le comportement de structures dynamiques
 - Extraire de l'information d'un jeu de données, en particulier venant du web
 - Être capable de comprendre un article de recherche sur ces sujets

Extraction d'information (EI), 27h, 3 ECTS

- **Organisation** : L'UE est organisée en 9 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). L'évaluation est réalisée sur la base d'un DS et d'une note de contrôle continu.
- **Description du contenu** : Le cours présente les formalismes dédiés à la représentation des bases de données, des documents XML, et de leur usage en extraction d'information. Une partie du cours introduit les formalismes de requêtes pour le modèle relationnel : l'algèbre et le calcul relationnel, les programmes datalog. Après la présentation de la logique monadique du second ordre, une autre partie du cours s'intéresse aux connexions entre logique et automate, spécifiquement dans le cas des arbres. De nombreuses illustrations dans le cadre d'Internet et de l'interrogation de documents ou de bases de données XML accompagnent le cours. Le plan du cours est le suivant :
 - Fondements des bases de données
 - Introduction et fondements mathématiques
 - Bases de données abstraites et XML
 - XPath
 - Logique du premier ordre pour les bases de données
 - Programmes datalog
 - Intégration de données
 - Introduction à l'intégration et à l'échange de données
 - Solutions et algorithmes pour l'échange de données
 - Outils pour le mapping de données

- Mapping et langage pour XML
- **Objectifs de l'UE (en terme de compétences) :** L'UE vise l'apprentissage des modèles formels de représentation de données (XML et relationnel), des formalismes et des algorithmes de manipulation et d'extraction de données. Au terme de cette UE, les étudiants sauront choisir un modèle de représentation et les outils algorithmiques en fonction de l'application, sauront exprimer des requêtes dans différents modèles de données avec les mêmes formalismes de haut niveau (logique, algèbre), et sauront intégrer des données dans des formats hétérogènes.

Optimisation combinatoire (OC), 36h, 4 ECTS

- **Organisation :** L'UE est organisée en 12 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). L'évaluation est réalisée sur la base d'un DS et d'une note de contrôle continu qui comprend la réalisation de mini-projets en groupe, ainsi que des comptes rendus de TPs.
- **Description du contenu** Cet enseignement met l'accent sur la modélisation (e.g., graphe, contraintes, etc), les méthodes de résolution approchées (méta-heuristiques), et les problèmes multicritères. Les travaux pratiques s'appuient sur des problématiques et des exemples d'applications réelles rencontrées dans le monde professionnel en particulier celui des réseaux de grande taille, de l'extraction d'information, de l'ordonnancement, de la logistique, et des télécommunications. Plus précisément, les points suivant sont abordés :
 - Introduction à la modélisation en optimisation et en recherche opérationnelle
 - Méthodes exactes (programmation dynamique, Branch&X)
 - Méthodes approchées, heuristiques et méta-heuristiques
 - Optimisation multi-critères
 - Analyse de performance
- **Objectifs de l'UE (en terme de compétences) :** Le module a pour objet l'apprentissage de techniques de modélisation et de certains outils de résolution et d'aide à la décision dans les problèmes d'optimisation combinatoire. L'objectif du cours n'est pas de devenir spécialiste des méthodes de résolution, mais d'avoir une idée des modèles à utiliser en fonction des problèmes et des ressources rencontrées dans des situations réelles. En complémentarité avec les autres modules de la spécialité, l'étudiant aura acquis les bases pour la modélisation et la résolution de problèmes complexes en optimisation et en aide à la décision. L'étudiant saura identifier et analyser ces problèmes afin d'utiliser les outils algorithmiques nécessaires à leur résolution. Il saura capable de développer et d'intégrer des solutions logicielles s'appuyant sur des méthodes algorithmiques avancées en optimisation combinatoire.

Simulation centrée individu (SCI), 36h, 4 ECTS

- **Organisation** : L'UE est organisée en 12 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). L'évaluation est réalisée sur la base d'un DS et d'une note de contrôle continue qui comprend la réalisation de mini-projets en groupe, ainsi que des comptes rendus de TPs.
- **Description du contenu** : Le contenu de ce module s'articule autour de quatre chapitres :
 - Intelligence artificielle et intelligence collective. Cette partie présente les notions essentielles liées à une approche centrée individus : la notion d'agent, l'autonomie et l'émergence. Comment le tout peut-il être plus que la somme des parties ?
 - Plateformes multi-agents et systèmes ouverts distribués. Il existe dans le domaine plusieurs plateformes reconnues avec pour chacune, une philosophie d'analyse et de développement spécifique. Cette partie présente les différences entre ces plateformes et montre les outils spécifiques existant.
 - Simulation et modélisation d'agents situés. Cette partie présente les techniques d'Agentification d'un phénomène à travers plusieurs applications reconnues du domaine. Comment développer efficacement une application centrée individus.
 - Théorie des jeux et modèles formels du comportement. La théorie des jeux offre un cadre formel pour exprimer des comportements en situation coopérative. Cette partie montre les fondements de cette théorie, son extension computationnelle et l'importance des outils de comparaison et d'évaluation de comportements.

Chaque chapitre présente un état de l'art du domaine, les applications visées et les avancées potentielles attendues. Chaque séance est associée à des TP permettant d'illustrer les concepts présentés.

- **Objectifs de l'UE (en terme de compétences)** : À l'issue de ce module les étudiants doivent savoir comment et pourquoi utiliser une approche centrée individus pour une simulation particulière. Ils auront acquis les connaissances nécessaires à la compréhension des expériences reconnues du domaine, les architectures logicielles et les domaines d'application potentiels. Ils sauront aussi bien utiliser les plateformes existantes que concevoir informatiquement leur propre moteur de simulation.

Sciences du vivant (SV), 48h, 6 ECTS

- **Organisation** : L'UE est organisée en 16 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). Le contrôle continu est appliqué avec des rendus de TP, des exposés et un DS.
- **Description du contenu** : La biologie moléculaire connaît actuellement une révolution avec les technologies de séquençage, transcriptomique et protéomique qui permettent d'accéder à de nouvelles informations sur le fonctionnement des cellules : génome, ARN, protéines. La quantité et la complexité de ces données rend nécessaire le recours à des méthodes formelles pour leur traitement. L'analyse intervient à deux niveaux : statique, identifier ces différents objets, et dynamique, comprendre leurs interactions. Du point de vue informatique, le premier niveau repose sur des techniques

d'algorithmique avancée, issues de l'algorithmique du texte et des structures de données discrètes, et le second niveau sur des concepts de modélisation issus de la théorie des systèmes complexes. Les objectifs de ce cours sont de présenter ce nouveau domaine d'application avec ses concepts fondamentaux et les outils disponibles en annotation de séquences biologiques et en biologie systémique.

Les étudiants seront à même de comprendre la nature des données biologiques, leurs implications, et de sélectionner l'outil informatique adéquat en fonction des tâches d'analyse à réaliser.

- **Objectifs de l'UE (en terme de compétences) :** A l'issue de ce module les étudiants doivent :

Contexte biologique

- Connaître les molécules constituant le vivant
- Avoir des notions sur les structures et le fonctionnement des cellules
- Analyse de séquences génomiques
- Mettre en œuvre des algorithmes de recherche d'homologie et d'alignement de séquences
- Connaître des structures de données pour l'identification et la recherche de motifs
- Avoir connaissance des principes des méthodes d'assemblage et de mapping
- Modélisation des réseaux de gènes
- Connaître des concepts généraux de la modélisation en biologie cellulaire
- Connaître différentes approches : modélisation bayésienne, stœchiométrique, par équations différentielles, stochastique, calcul de processus

Technologies et logiciels pour les données émergentes (TLDE), 24h, 3 ECTS

- **Organisation :** L'UE est organisée en 16 séances de 3h (1h30 CTD + 1h30TD sur machine). L'évaluation est réalisée sur la base d'un DS (50%) et des mini-projets (50%) réalisés en groupe et prolongeant les travaux pratiques effectués tout au long du module.
- **Description du contenu :** Ce module met l'accent sur les avancées technologiques dans l'univers de l'organisation, du stockage, et de l'analyse des nouveaux types de données. Sur le web 'social' et 'mobile', dans internet, dans les clouds et plus généralement dans les systèmes à très large échelle, des données de nature hétérogène se basant sur d'autres modèles que le "relationnel" et offrant un haut de degré de flexibilité émergent et s'imposent. En particulier, le concept NoSQL est mis sur le devant de la scène ainsi que les frameworks, tel que Hadoop, permettant une montée en charge et une haute disponibilité. Dans ce contexte, le but de ce module est de présenter et de manipuler quelques technologies qui existent aujourd'hui sur le marché des logiciels informatique et d'illustrer leur utilisation à travers des applications abordés de façon transverse. Plus

précisément, les points suivants seront présentés et adaptés en fonction de l'évolution des technologies disponibles :

- Données dans les réseaux sociaux et graphes. Algorithme et framework de manipulation et de stockage. Illustration à travers Neo4j et interface avec les API du web (e.g. twitter).
- Données et partage d'information. Tables de hachage distribués. Illustration avec Cassandra/Dynamo.
- Données large échelle et montée en charge. Illustration avec Hadoop et manipulation de quelques composants phare (e.g., HDFS, Mahout, Pig, MapReduce). Application à la classification et à la recommandation.
- **Objectifs de l'UE (en terme de compétences) :** Au terme de ce module, et dans le cadre des données NoSQL, les étudiants doivent :
 - Acquérir une vue d'ensemble sur ces nouveaux types de données et leurs différentes déclinaisons.
 - Manipuler les fonctionnalités de quelques framework logiciel courant pour ce type de données, e.g., Hadoop, Cassandra, Neo4J.
 - Acquérir une culture des framework et technologies innovantes développés dans ce cadre.
 - Comprendre, maîtriser les fondements et les enjeux des solutions sous-jacent au développement d'outils pour le stockage, la disponibilité, le traitement de ces données.
 - Identifier, exploiter et mettre en oeuvre des solutions logicielles existantes par rapport à un contexte d'application précis.

Innovation et Initiation à la Recherche (24h, 4 ECTS)

- **Organisation :** L'enseignement est organisé en 14 heures de cours et 5 séances de TD de 2h. Le contrôle des connaissances de ce module est organisé selon les modalités suivantes :
 - Exposé oral sur un sujet scientifique (en lien avec le parcours-type),
 - Rédaction d'un état de l'art,
 - Rédaction d'une critique de document,
 - Apprentissage par projets.
- **Objectifs :** L'objectif de cette UE est de faire découvrir l'univers de la recherche et de l'innovation aux étudiants. Cette UE comporte à la fois des conférences généralistes sur l'organisation de la recherche, les méthodologies, le financement, l'éthique, mais également elle propose la réalisation d'une veille scientifique sur un sujet de la

spécialité de l'étudiant avec une méthodologie et un accompagnement sur le thème de l'écriture scientifique.

- **Objectifs de l'UE :** A l'issue de l'enseignement, l'étudiant est capable de :
 - Comprendre les enjeux et le fonctionnement de la recherche académique et industrielle, – comprendre l'apport de l'innovation par la recherche dans l'univers industriel,
 - Maîtriser les techniques permettant d'effectuer une veille scientifique,
 - Réaliser et présenter un état de l'art sur un sujet de sa spécialité.

LE SECOND SEMESTRE EST COMMUN A L'ENSEMBLE DES SPECIALITES DU MASTER INFORMATIQUE ET COMPREND LES MODULES :

Culture et communication d'entreprise (50h, 5 ECTS)

- **Organisation :** L'enseignement, d'un volume total de 50 heures, est organisé en 19 séances de 2 heures, complétées de 12h de préparation à la rédaction du mémoire de fin d'études.

Le contrôle de connaissance pour la partie Communication se réalise à travers la notation de la réalisation d'un projet de communication en équipe et la participation éventuelle aux projets réalisés par d'autres groupes, ainsi que d'une note de synthèse pour valoriser les points forts du travail personnel.

Le contrôle de connaissances pour la partie Jeu d'entreprise se réalise en mode Contrôle continu. Chaque séance donne lieu à un tour de jeu et à une évaluation (janvier-février). Les étudiants doivent fournir en fin de module le tableur d'aide à la décision à rendre lors de la dernière séance.

- **Description du contenu :** A travers la réalisation et la médiatisation d'un projet en équipe, cette UE aborde de manière concrète différentes facettes de la communication professionnelle pour renforcer les compétences nécessaires à une bonne insertion dans le monde du travail. Une simulation sous forme d'un Jeu d'Entreprise permet aux étudiants de s'initier aux processus économiques mises en oeuvre dans les entreprises.
- **Objectifs de l'UE :** Cette UE cherche à atteindre 4 objectifs :
 1. apprendre aux étudiants à communiquer efficacement pour mieux s'expliquer, convaincre et faciliter l'action (communication personnelle) ;

2. connaître les moyens de communication à la disposition de l'entreprise et savoir les utiliser (communication de l'entreprise) ;
3. adopter un comportement adapté en entreprise, savoir comment réagir en situations délicates (conflit, harcèlement, changement organisationnel. . .) ;
4. avoir une connaissance des modèles économiques de l'entreprise.

Pour ce faire, l'enseignement est scindé en trois volets, le point 1 étant abordé de manière transversale :

- un projet de communication mené en groupe (10h, environ le quart du volume de présentiel): méthodes et outils pour gérer efficacement le projet
- psychosociologie du travail (20h, environ la moitié du volume de présentiel) à travers des jeux de rôle et des études de cas
- jeu d'entreprise (14h, environ le quart du volume de présentiel) à travers un jeu de rôle.

A l'issue de ce module les étudiants doivent :

- aborder de manière concrète différentes facettes de la communication professionnelle : cibles, objectifs, moyens
- avoir une bonne compréhension des rapports humains en entreprise (la personnalité, la dynamique de groupe, les relations intergroupes, les relations de pouvoir)
- adopter une gestion adaptée des situations délicates (les conflits, le harcèlement moral, le changement organisationnel, . . .)
- comprendre les rouages des modèles économiques d'une entreprise

Anglais (24h, 5 ECTS)

- **Organisation** : L'enseignement, d'un volume total de 24 heures organisé en 12 séances de 2H dont 2 heures d'évaluation. 50% évaluation de la participation de l'étudiant à un jeu de rôle, 50% évaluation du compte-rendu écrit du projet technique.
- **Description du contenu** :
 - Réunions
 - jeux de rôle
 - renforcement de la compétence de compréhension orale via des documents vidéo issus des médias du monde anglophone.
 - Synthèse du projet
 - critique de synthèses
 - rédaction de paragraphes courts autour des problématiques abordées lors d'un projet technique
 - Courriels
 - formules de salutations
 - registre de langue
- **Objectifs** : A l'issue de ce module les étudiants doivent être capables de :

- participer à une réunion de façon fluide et convaincante tout en encourageant la contribution des autres et en respectant leurs arguments, la discussion devant conduire à un accord,
- de convaincre un recruteur (directeur des ressources humaines par exemple) à travers la rédaction d'un compte-rendu de projet mettant en valeur les compétences acquises au cours de ce projet.

Suivi Pédagogique d'Alternance (SPA) (8h, 0 ECTS)

Description

Le suivi est effectué par un tuteur universitaire et un tuteur en entreprise. Ce suivi se concrétise par un minimum de 2 visites en entreprise entre les tuteurs et l'alternant, de rencontres régulières entre le tuteur universitaire et l'alternant et d'une soutenance.

Projet technique (5 ECTS)

Le projet technique correspond à une mission spécifique réalisée dans le cadre de l'alternance.

Stage technique effectué dans le cadre de l'alternance en entreprise (1h en présentiel, 15 ECTS).

CONTACTS

Secrétariat pédagogique

m1m2-info@univ-lille1.fr

Directeur des études

Cristian Versari cristian.versari@univ-lille1.fr

Responsable alternance

Yves Roos yves.roos@univ-lille1.fr