

# MASTER PARCOURS « INGÉNIERIE DE LA DÉCISION ET BIG DATA »

Mention MIASHS – Mathématiques et Informatique Appliquées aux  
Sciences Humaines et Sociales

## Table des matières

Objectifs de la formation.....	2
Compétences professionnelles attendues .....	2
Partenaires, établissements et professionnels impliqués .....	3
Types d'emplois accessibles .....	4
Insertion et débouchés sur la période 2012-2017 .....	5
Contenu de la formation.....	6
Enseignement de l'anglais.....	6
Semestre à l'étranger.....	6
Master 1 - Semestre 1 .....	7
Master 1 – Semestre 2.....	8
Master 2 - Semestre 3 .....	9
Master 2 - Semestre 4 .....	10
Modalités d'évaluation.....	11
Règles de base .....	11
Evaluation des Unités d'Enseignement.....	12
Master 1 - Semestre 1 .....	12
Master 1 – Semestre 2.....	12
Master 2 - Semestre 3 .....	13
Master 2 - Semestre 4 .....	13
Dispositifs pédagogiques spécifiques à l'alternance .....	14
1UE2 / Matière « Méthodologie - Conduite de projet ».....	14
1UE4 / Matière « Communication » .....	14
2UE4 / Matière « Stratégie d'Entreprise » .....	14
2UE4 / Matière « PPPe : Préparation au Projet Professionnel de l'Etudiant ».....	14
Fonctionnement de la Faculté des Sciences et Règlement Intérieur .....	15
Règlement intérieur .....	15
Informatique.....	15

## Objectifs de la formation

Le parcours Ingénierie de la Décision et *Big Data* préparé à faculté des Sciences de l'UCO a pour objectif de former des professionnels maîtrisant les méthodes et outils des mathématiques appliquées et de l'informatique dans le champ de l'ingénierie décisionnelle en lien avec les « Data Sciences » et ses applications désormais incontournables dans le domaine du *Big Data* : développement de logiciels d'aide à la décision, urbanisation des systèmes d'information, optimisation des processus de l'entreprise dirigée par les données (*business intelligence – BI*)...

Cette formation généraliste repose sur les trois majeures Statistiques, Optimisation et Informatique, et propose un ancrage métier avec des modules d'ouverture professionnelle au troisième semestre (actuariat - finance, informatique décisionnelle). Les enseignements s'appuient sur le large réseau d'entreprises et de partenaires académiques développé depuis plus de 45 ans par l'IMA - Institut de Mathématiques Appliquées, institut de la Faculté des Sciences construit sur le modèle des écoles d'université (<https://ima.uco.fr/>).

## Compétences professionnelles attendues

Le diplômé de cette formation doit être capable de spécifier, d'analyser, de modéliser et de simuler des problématiques complexes pour concevoir, développer et mettre en œuvre les outils d'aide à la décision appropriés. Pour ce faire, les étudiants doivent acquérir :

- des compétences d'ordre scientifique (algorithmique, analyse de données, modélisation, simulation, optimisation) ;
- des compétences techniques inhérentes à l'acquisition (*crawling*, ...), la manipulation (Data Mining, ...), le stockage (NoSQL, ...) et l'exploitation (BI, ...) de données, notamment massives (passage à l'échelle : Hadoop, ...) en connexion avec les technologies Web ;
- des compétences en gestion de projet pour s'insérer dans des équipes projet et à terme, participer à l'encadrement.
- des compétences relationnelles et managériales pour prendre en considération les relations humaines au sein d'une entreprise, situer les enjeux des problèmes de l'entreprise, savoir communiquer et promouvoir les solutions proposées (en français et en anglais)

Ainsi, les capacités attendues des étudiants à la fin de la formation sont :

- l'analyse et la synthèse d'un ensemble de données,
- la conception de systèmes d'information et l'optimisation de processus d'entreprise,
- le développement de logiciels scientifiques d'aide à la décision,
- la coordination et le suivi de projets.

### Détail des compétences et capacités évaluées dans le diplôme

- Conception, coordination et suivi de projets
  - ✓ Coordonner et gérer globalement un projet d'étude
  - ✓ Construire la méthodologie et délimiter le champ d'investigation
  - ✓ Définir et mettre en œuvre les normes, méthodes, outils et procédures
  - ✓ Déterminer les moyens nécessaires à la réalisation d'un projet
- Analyser et synthétiser un ensemble de données
  - ✓ Définir les méthodes et les outils de traitement de l'information
  - ✓ Adapter les outils de traitement statistique de données, réaliser des études et formaliser les résultats
  - ✓ Rédiger l'information produite et établir des prévisions, des évaluations, des recommandations, des perspectives
- Veille économique (technique, technologique, concurrentielle, sociale, stratégique...).
  - ✓ Suivre les évolutions du marché et des produits concurrents
  - ✓ Maîtriser l'environnement socio-économique de la branche d'activité
  - ✓ Promouvoir les techniques nouvelles (vulgarisation, information, formation)
- Développement de logiciels scientifiques d'aide à la décision
  - ✓ Sélectionner, construire et optimiser un modèle adapté aux besoins
  - ✓ Réaliser la programmation de travaux informatiques avec les outils mis à disposition.
  - ✓ Construire la méthodologie et délimiter le champ d'investigation
- Concevoir un système d'information
  - ✓ Procéder à l'établissement des cahiers des charges et si besoin des dossiers fonctionnels
  - ✓ Concevoir et mettre en œuvre des systèmes d'information distribués
  - ✓ Coordonner et gérer globalement un projet d'étude
- Organiser et optimiser globalement un processus
  - ✓ Concevoir et réaliser des outils de suivi et d'analyse (tableaux de bord, graphiques...).
  - ✓ Concevoir des solutions (méthodes, processus) pertinentes
  - ✓ Piloter des flux logistiques

## Partenaires, établissements et professionnels impliqués

La professionnalisation de notre formation repose sur le lien développé au fil du temps avec de nombreuses entreprises et conférenciers de niveau cadre. Ces entreprises prennent de manière récurrente des étudiants pour des missions professionnelles (avec un certain nombre de CDI en fin de Master 2), s'impliquent dans notre Master (enseignements, conseils de perfectionnement, élaboration des maquettes, journées professionnelles, ...). Certaines développent avec nous des projets de R&D contractuels ou des projets de type ANR (Agence Nationale de la Recherche), Région, etc.

Pour donner un exemple, 30 à 40 professionnels interviennent comme conférenciers ou chargés de cours dans nos UE de Master depuis 2015. Ce réseau est constitué de la façon suivante, présenté par secteur disciplinaire :

- Ingénierie logicielle : Cap Gemini, CGI, SOPRA-Steria, Atos – Bull, Accenture, Caisse des Dépôts et Consignation Informatique, CNP TI, Thalès, Altran, ...

- Optimisation processus & réseaux : Maplink – AI Food, EuroDécision, SNCF, La Poste, Michelin, Rhapsodie, Logisseo, ERDF, Artelys, ...
- Aide à la décision, Data Intelligence : Crédit Mutuel, MAIF, MACIF, COVEA-MMA, AXA, R2C-System, SûretéGlobale, Octave, ...
- Gestion, finance, tarification : Natixis, ALLIANZ, ABN AMRO Advisors, Optimind Winter, Forsides, Fixage, Addactis, Aviva, Santéclair, CHUBB, Harmonie Mutuelle (groupe VYV), ...

Des projets de recherche et des missions professionnelles sont également effectués avec des établissements publics / parapublics, en particulier en Pays de la Loire : le CHU d'Angers, l'Institut de Cancérologie de l'Ouest, l'Institut Français de la Vigne et du Vin (Angers), l'INRA (Angers), le LCPC (Nantes).

## Types d'emplois accessibles

Notre parcours de Master est une formation qui s'apparente à un cursus Bac+5 informatique, que ce soit de type diplôme d'ingénieur ou de type master. La spécificité de notre formation est l'enracinement de notre corpus théorique dans les mathématiques appliquées et les techniques d'aide à la décision (optimisation, simulation, analyse des données). Nos diplômés sont en particulier reconnus pour leurs capacités d'abstraction et de modélisation qui leur permettent généralement de proposer des solutions simples et efficaces aux problématiques complexes de développement logiciels et de la création de systèmes d'aide à la décision. Contrairement à la plupart des offres alternatives qui ciblent des métiers spécifiques de l'informatique (administration base de données, réseau, etc.), nous axons donc principalement notre parcours sur l'acquisition d'outils et de démarches méthodologiques qui ont pour but de former des professionnels susceptibles de s'adapter au marché du développement logiciel et de la valorisation des données.

En termes d'insertion professionnelle, environ 95% de nos diplômés (non alternants) depuis 5 ans trouvent un emploi dans les 3 mois qui suivent la sortie d'étude, sur des postes de cadre dans les domaines de l'informatique (développement, conduite de projets, logistique, ...), de l'analyse des données (tarification, marketing), et plus globalement de la *BI*.

Les principales fonctions exercées sont : ingénieur (informaticien, recherche et développement) dans les secteurs de l'organisation et de la logistique, chef de projets informatiques et logistiques, consultant (en organisation et logistique), chargés d'étude (marketing, actuariat, finance) et de manière transversale, *data analyst* et *data scientist*.

Nos étudiants peuvent prétendre aux emplois suivants :

- Ingénieur informaticien
- Ingénieur chargé d'études
- Chef de projet informatique
- Ingénieur recherche et développement
- Consultant en organisation
- Ingénieur méthodes
- Ingénieur dans les secteurs de l'organisation et de la logistique
- Ingénieur mathématicien
- Chef de projets logistiques
- Responsable organisation logistique
- Consultant en gestion de production et logistique

Codes des fiches ROME les plus proches :

- C1105 Etudes actuarielles en assurances
- M1403 Études et perspectives socio-économiques
- M1802 Expertise et support en systèmes d'information
- M1805 Études et développement informatique
- N1301 Conception et organisation de la chaîne logistique

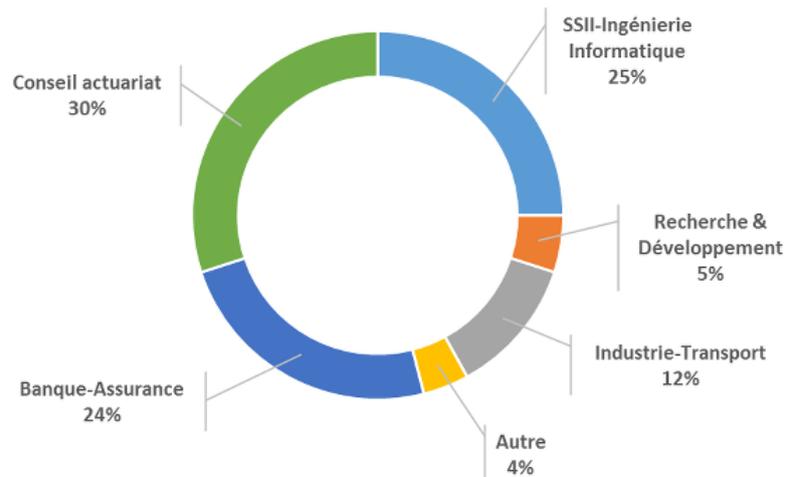
### Insertion et débouchés sur la période 2012-2017

Les résultats présentés ci-dessous pour l'insertion professionnelle de nos étudiants non alternants ont été obtenus dans les 3 à 6 mois qui suivaient la soutenance du stage de Master 2 en septembre. Ces enquêtes n'ont été menées qu'auprès des étudiants ayant obtenu le diplôme de Master.

Le taux d'insertion moyen dans les 3 mois qui suivent la fin des études est de 93.13% (calculés sur les répondants, considérant comme « étudiants » insérés les étudiants en CDI, CDD et entrepreneur). De plus, cette insertion se fait très majoritairement en CDI, puisque nous observons sur chaque année : en 2010-2011, 95% d'insérés dont 80% en CDI; en 2011-2012, 96% d'insérés dont 80.8% en CDI; en 2012-2013, 85.2% d'insérés dont 70.4% en CDI; en 2013-2014, 96.3% d'insérés dont 70.3% en CDI.

Concernant les secteurs d'activité des employeurs, une enquête menée sur les années 2015 et 2017 montre que l'essentiel de nos étudiants est recruté dans les services et minoritairement dans l'industrie. Le graphique ci-contre donne le détail par secteur. Il convient de noter que de nombreux diplômés de l'IMA dans la banque, l'assurance et le conseil se trouvent sur des fonctions qui utilisent leur double compétence

informatique & analyse des données, en particulier la structuration de bases de données, la mise au point de modèles de prévision et le développement d'applications générant des tableaux de bord pour les différents services.



## Contenu de la formation

Le Master MIASHS parcours « Ingénierie de la décision et Big Data » est constitué de 4 semestres académiques, avec une expérience professionnelle prévue en 1<sup>ère</sup> année et en 2<sup>ème</sup> année, et une initiation à la recherche en deuxième année. Chaque semestre rapporte 30 crédits européens (ECTS), l'ensemble du master étant acquis avec 120 ECTS.

Rappelons que cette formation est proposée avec **mixage d'apprenants**. Les alternants, non alternants, en formation initiale, ou en formation continue suivent ensemble l'essentiel des cours (voir détail des cours ci-dessous), de manière à faciliter les échanges entre ces publics.

Le **Master 1** s'articule autour de trois Unités d'Enseignement (UE) fondamentales (Statistique - Modélisation, Simulation & Optimisation - Informatique) et d'une UE professionnalisante (anglais, ouvertures professionnelles et Projet Professionnel et Personnel étudiant - PPPe).

Le **Master 2** est constitué d'un tronc commun (16 ECTS) comprenant 4 UE (Statistiques - Modélisation, Simulation & Optimisation – Informatique – Anglais), d'une série d'ouvertures professionnelles (14 ECTS) proposant différents ancrages métiers, d'une initiation à la recherche (4 ECTS) et d'un stage de 4 à 6 mois (rédaction d'un mémoire professionnel – 26 ECTS). Seule l'ouverture professionnelle « **Informatique et aide à la décision** » est proposée en **alternance** : elle est constituée des UE Optimisation & Applications (4ECTS), Architecture & Conception Logiciel (4ECTS) et du projet d'application sur un sujet donné soit par une entreprise soit par un enseignant-chercheur autour d'une thématique Recherche (6 ECTS). L'ouverture professionnelle « **Actuariat – Finance** » est constituée des UE Mathématiques de l'Assurance (4 ECTS), Mathématiques Financières (4 ECTS) et de l'UE Actuariat et Environnement Professionnel (6 ECTS) qui fait intervenir plusieurs actuaires ou chargés d'études actuarielles dans les différents domaines de l'assurance (vie, non-vie, réassurance,...).

Les tableaux ci-dessous précisent pour chaque semestre le contenu des UE (intitulés des cours et mots clés), les crédits associés, les volumes horaires suivis par **les étudiants non alternants** (cours, travaux dirigés / travaux pratiques) et les travaux pratiques encadrés (travail sur projets, approches personnalisées, travail personnel estimé). Le travail sur certains projets et dossiers peut être réalisé à partir des missions en entreprise pour les alternants (voir les modalités d'évaluation dans le paragraphe suivant).

### Enseignement de l'anglais

L'Anglais est obligatoire sur les 3 semestres de cours, avec un volume total de 65h et 7 ECTS. Le cours du semestre 2 (Master 1) est une préparation au TOEIC (Test of English for International Communication), tous les étudiants passant les tests en fin de Master 1. Un certificat est remis aux étudiants à l'issue de ce test (validation d'un niveau en compréhension orale et écrite).

### Semestre à l'étranger

Il est proposé aux étudiants de Master 1 d'effectuer le premier semestre dans une université partenaire à l'étranger, dans le cadre du programme *Erasmus* et de son extension *Erasmus Mundus*. Ces universités sont essentiellement situées en Union Européenne, Etats-Unis (30) et Canada (10), et dans une moindre mesure au Mexique, en Amérique du sud (Argentine, Brésil, Colombie), à Hong-Kong et en Thaïlande.

## Master 1 - Semestre 1

Unité d'enseignement / Matière	Crédits	Cours	TD/TP	TPE
<b>1UE1 – Modélisation, Simulation et Optimisation 1</b>	<b>10</b>			
<p align="center">Systèmes de Files d'attente</p> <p>Files d'attente ; modélisation par processus stochastiques ; modèles M/M/1, M/M/s, M/G/1, M/Ek/1, G/M/1 ; réseaux de files d'attente (Jackson, BCMP) ; réseaux de Petri stochastiques ; Transformée de Laplace ; méthodes formelles et numériques de résolution des équations différentielles ; méthode de simulation par événements discrets : utilisation logiciel type Arena Software pour la simulation de flux</p>	6	28h	24h	64h
<p align="center">Systèmes Complexes et Projet</p> <p>systèmes &amp; réseaux (réseaux sociaux, informatiques,...); modèles distribués et orientés objets : réseaux neuronaux ; concepts du machine-learning et exemples (arbres de décision, réseaux neuronaux multicouches, deep-learning); traitement des données non structurées: textmining</p>	4	10h	16h	54h
<b>1UE2 - Informatique 1</b>	<b>8</b>			
<p align="center">POO &amp; Langages</p> <p>Rappel et/ou mise à niveau : objet, classe, héritage. Apprentissage du langage C++ : pointeur et référence ; classe ; méthodes d'instance et méthodes de classe ; classe dérivée ; polymorphisme ; modèles de fonction ; modèles de classe ; exceptions ; utilisation des fichiers ; bibliothèque standard ; structures de données génériques</p>	4	20h	22h	40h
<p align="center">Méthodologie - Conduite de Projet</p> <p>Les concepts-clés; les méthodes classiques, Agiles et le DevOps; les acteurs et leurs rôles (MOA, MOE, PO, Scrum master, PMO); le recueil et la description du besoin (Merise, Mind Map, Story telling, designUX/UI, design thinking); les livrables (Spécifications, User Story). Outils de suivi et planning du projet: la définition des phases et étapes-clés (cycle en V vs méthode Agile); l'identification des tâches et leur organigramme (KAMBAN, ...); le tableau de suivi du déroulement de projet, le planning de suivi des coûts et des délais (diagrammes de PERT et GANTT, Ms project, Story Mapping); risques et intégration des aléas et changements. Organiser, animer le projet: l'équipe, la répartition des rôles entre participants et pilote; les étapes d'une réunion et ses conditions de mise en œuvre; la communication: outil participatif office 360; La gestion du temps et des priorités.</p>	4	8h	16h	58h
<b>1UE3 – Statistique et Data Science 1</b>	<b>6</b>			
<p align="center">Modèle linéaire- Analyse de la variance</p> <p>Modèle linéaire ; régression multiple ; régression pas à pas ; régression sur ACP ; régression pseudo orthogonale ; régression logistique ; analyse de variance ; analyse de covariance</p>	6	36h	24h	60h
<b>1UE4 - Anglais et Environnement Professionnel 1</b>	<b>6</b>			
Communication	3	6h	18h	34h
Anglais 1	3	8h	18h	36h
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>116h</b>	<b>148h</b>	

## Master 1 – Semestre 2

Unité d'enseignement / Matière	Crédits	Cours	TD/TP	TPE
<b>2UE1 - Modélisation, Simulation et Optimisation 2</b>	<b>7</b>			
Optimisation combinatoire Complexité : complexité des algorithmes ; problèmes polynomiaux ; problèmes NP-complets ; techniques de modélisation ; glossaire de problèmes centraux ; approches de résolution de problèmes difficiles ; méthodes exactes pour les problèmes difficiles : recherche arborescente, programmation dynamique ; méthodes approchées ; algorithmes gloutons, recherches locales, méta-heuristiques simples (recuit simulé, recherche taboue)	7	26h	21h	90h
<b>2UE2 - Informatique 2</b>	<b>7</b>			
Programmation par Contrainte et Solvers Rappels (propagation de contraintes, langages de programmation par contraintes) ; modélisation d'un problème sous forme d'un problème de satisfaction de contraintes ; apprentissage des bibliothèques de programmation par contraintes ILOG Solver et Scheduler en C++ : techniques de modélisation et de programmation ; exemple d'applications	3	14h	11h	35h
Base de Données & Technologies XML Base NoSQL ; iXML ; Document Type Definitions (DTDs) ; XML Schema ; Simple API for XML (SAX) ; Document Object Model (DOM) ; JDOM ; Java JAXB APIs ; XPath ; Extensible Stylesheet Language (XSL) ; formatting objects and transformations Cascade Style Sheets (CSS)	4	16h	12h	40h
<b>2UE3 - Statistique et Data Science 2</b>	<b>9</b>			
Analyse des Données - Classification automatique Data management, datamining (logiciel type Amadea) ; méthodes de Classification automatique : CAH, K-moyennes, analyse discriminante au sens de Fisher, Support Vector Machine ; méthodes de lissage et méthodes de décomposition en prévision ; évaluation qualité de la classification ; passage au Big Data : approche MapReduce..	9	36h	32h	120h
<b>2UE4 - Anglais et Environnement Professionnel 2</b>	<b>7</b>			
Stratégie d'Entreprise	3	15h	15h	30h
PPPe : Préparation projet professionnel de l'étudiant	2	2h	10h	20h
Anglais 2	2	5h	10h	16h
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>114h</b>	<b>109h</b>	

## Master 2 - Semestre 3

Unité d'enseignement / Matière	Crédits	Cours	TD/TP	TPE
<b>3UE1 - Modélisation, Simulation et Optimisation</b>	<b>6</b>			
Optimisation, algorithmes et Data Introduction à l'optimisation en Finances ; Optimisation modèles linéaires ; modèles quadratiques ; modèles stochastiques	3	14h	12h	26h
Outils et Méthodes pour la Simulation, Projet Simulation stochastique ou déterministe ; simulation par évènements discrets ; génération de l'aléatoire, méthodes d'analyse de l'information en sortie de simulation, réduction de la variance ; simulation continue : modélisation par équations différentielles, résolution numérique des équations différentielles (Euler, Runge-Kutta) ; simulation individu-centrée, par agents.	3	16h	14h	30h
<b>3UE2 - Informatique</b>	<b>4</b>			
Systèmes d'Information : Méthodologie, Architecture et Data Urbanisation des Systèmes d'Information (SI) ; architecture N-Tiers et architecture orientée service ; Clients et serveurs ; Bus de service (Entreprise Service Bus) ; SGBD relationnelles et SGBD NoSQL (Not Only SQL) ; méthodologie de projet UP : intérêts, motivations et exigences – dimension statique et dynamique du processus ; méthodologie agile : Scrum ; distribution data et calculs avec MapReduce et le framework Hadoop.	4	16h	20h	36h
<b>3UE3 – Statistique</b>	<b>4</b>			
Séries Chronologiques - Données de survie Modélisation et prévision dans les séries temporelles : Processus stochastiques stationnaires du 2nd ordre, méthodologie de Box et Jenkins, séries temporelles multivariées ; modélisation ARCH et applications Données de survie : fonction de survie, fonction de hasard, données censurées ; modèles statistiques : estimation par les méthodes de Kaplan-Meier et la méthode actuarielle ; approche semi paramétrique : étude du modèle de Cox ; comparaison d'échantillons : test du Log-Rank, test de Gehan...	4	28h	14h	38h
<b>3UE4 – Anglais Professionnel 3</b>	<b>2</b>		24h	16h

<b>Ouverture Professionnelle : Informatique &amp; Aide à la Décision</b>		<b>14</b>			
<b>3UE8</b>	<p style="text-align: center;">Optimisation et Applications</p> Compléments d'optimisation combinatoire : programmation Dynamique, programmation linéaire en nombres entiers, méta-heuristiques (méthodes à trajectoires et à population), dualité lagrangienne, techniques de Branch & Cut/Price, Décomposition de problèmes, multiflots, hypergraphes; Application à l'optimisation des systèmes complexes : ordonnancement / planification, localisation / placement, transport, optimisation dans les réseaux, Layout, Yield management	4	20h	12h	64h
<b>3UE9</b>	<p style="text-align: center;">Architecture et Conception Logiciel</p> Mapping objet relationnel (Hibernate) ; services web (SOAP, REST) ; Bus ESB ; Serveurs web, conteneurs de servlets et serveurs d'applications ; programmation orientée objet (POO) ; software design patterns ; creational design patterns ; structural design patterns ; behavioral design patterns ; Méthodologie UP : Intérêts, motivations et exigences - Dimensions statique et dynamique du processus ; tests unitaires et tests automatisés ; intégration continue (jenkins, sonar) ; object-oriented frameworks (Spring) ; Framework MVC, Servlets et JSP	4	20h	12h	64h
<b>3UE10</b>	<p style="text-align: center;">Projet d'Application</p> Projet applicatif permettant d'intégrer les connaissances acquises dans les différents cours, sur un sujet donné par l'entreprise	6	2h	12h	106h
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>116h</b>	<b>120h</b>	

<b>Ouverture Professionnelle : Actuariat - Finance</b>		<b>14</b>			
<b>3UE5</b>	<p style="text-align: center;">Mathématiques Financières</p> Les marchés, actions et obligations ; calcul stochastique, mouvement brownien, formule d'Ito ; contrats à terme, contrats optionnels ; valorisation et absence d'opportunité d'arbitrage ; modèle de Black et Scholes ; courbes des taux ; méthodes de Monte Carlo ; modèle d'évaluation des actifs à l'équilibre.	4	26h	14h	40h
<b>3UE6</b>	<p style="text-align: center;">Mathématiques de l'Assurance</p> Les concepts généraux de l'assurance : vocabulaire. Modélisation du risque ; probabilité de ruine de l'assureur ; l'assurance vie : fonctions probabilistes de l'assurance vie ; Tables de mortalité ; actualisation en avenir aléatoire (capital différé et annuités viagères) ; nombre de commutation ; assurance décès et combinaison simples ; détermination des primes pures ; calcul des chargements ; calcul des provisions mathématiques	4	32h	16h	40h
<b>3UE7</b>	<p style="text-align: center;">Actuariat et Environnement professionnel</p> Tarification en IARD ; prévoyance ; réassurance ; calcul des provisions ; embedded value ; comptabilité des assurances ; réglementation - Solvabilité - IFRS - Solvency II ; droits fondamentaux des assurances ; gestion actif - passif ; gestion de portefeuille ; options et obligations ; produits dérivés ; Bâle II - Middle office - Risque opérationnel	6	60h	28h	106h
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>192h</b>	<b>142h</b>	

## Master 2 - Semestre 4

**4UE1 – Mission professionnelle : 26 Crédits**

**4UE2 – Initiation à la recherche : Rapport d'étude en lien avec la mission, 4 Crédits**

## Modalités d'évaluation

### Règles de base

Un livret est fourni lors de la session d'accueil aux étudiants. Il contient la charte définissant les règles de fonctionnement de la formation (enseignements et validations) avec la description des cours. Ces éléments sont disponibles aussi via le site internet de l'UCO.

Il existe 3 modes d'évaluation dans le Master : l'épreuve écrite, le dossier (un rapport écrit suivant une trame bien précise) et l'oral. Que ce soit en cours de semestre ou en épreuve finale, les étudiants en Master 1 font 9 épreuves écrites (en Recherche opérationnelle, en Statistiques, en informatique au premier semestre et en Stratégie d'entreprise au second semestre), rendent 14 dossiers (un dossier est un rapport + code/script/projet informatique selon matière) et passent 1 oral (soutenance projet systèmes complexes). En Master 2 les étudiants passent selon leur choix d'option 4 à 6 épreuves écrites, rendent 7 à 9 dossiers (dont le Mémoire professionnel) et passent 3 oraux (dont la soutenance du mémoire). Il est donc clairement privilégié l'évaluation à partir de documents restitués par les étudiants sur un mode projet (les dossiers) : c'est pour l'équipe pédagogique un moyen d'inciter l'étudiant à fournir un travail personnel régulier tout au long de la formation, et qui le prépare à sa vie professionnelle.

Trois types de session peuvent être organisés en fonction de la situation de l'étudiant :

- session initiale : il s'agit de la première session d'examen terminal et de l'ensemble des épreuves de contrôle continu.
- session de remplacement : il s'agit d'une session d'examen ouverte aux étudiants qui ont une absence ou plusieurs absences justifiées à des épreuves de contrôle continu et aux étudiants dispensés d'assiduité. Elle est organisée lorsque l'évaluation est en contrôle continu. Cette session est antérieure aux jurys de délibération de la session initiale.
- session de rattrapage: il s'agit de la deuxième session d'examen obligatoirement organisée pour les étudiants ajournés ou défaillants (justifiés ou non) en première session dans le cadre des examens terminaux. Cette session est postérieure aux jurys de délibération de session initiale (ou première session).

La note attribuée en session de rattrapage à un cours est la meilleure des deux notes de ce cours entre la session initiale et la session de rattrapage. Si l'étudiant a été défaillant en session initiale, seule sa note de session de rattrapage est prise en compte.

La note attribuée pour une UE est la moyenne des notes obtenues aux matières qui la composent, coefficientées par les ECTS. Une note inférieure à 10 et supérieure à 7 dans une UE peut être compensée, selon le même principe, par la note obtenue aux autres UE. Les UE fondamentales (1UE1 à 1UE3, 2UE1 à 2UE3, 3UE1 à 3UE3 et 3UE5 à 3UE10) avec **une moyenne inférieure à 7** ne peut être compensée (note plancher).

## Evaluation des Unités d'Enseignement

CC= Contrôle Continu – CT=Contrôle Terminal ; CC 3h= épreuve écrite de 3h en Contrôle Continu ; CT 3h= idem en Contrôle Terminal

### Master 1 - Semestre 1

Unité d'enseignement / Matière	Crédits	Evaluation
<b>1UE1 – Modélisation, Simulation et Optimisation 1</b>	<b>10</b>	
Systèmes de Files d'attente	6	CC + CT 3h
Systèmes Complexes et Projet	4	Dossier + Oral
<b>1UE2 - Informatique 1</b>	<b>8</b>	
POO & Langages	4	CT 2h + Dossier
Méthodologie - Conduite de Projet	4	Dossier + Oral
<b>1UE3 – Statistique et Data Science 1</b>	<b>6</b>	
Modèle linéaire- Analyse de la variance	6	CC 3h / CT 2h + Dossier
<b>1UE4 - Anglais et Environnement Professionnel 1</b>	<b>6</b>	
Communication	3	Dossier
Anglais 1	3	Dossier

### Master 1 – Semestre 2

Unité d'enseignement / Matière	Crédits	Evaluation
<b>2UE1 - Modélisation, Simulation et Optimisation 2</b>	<b>7</b>	
Optimisation combinatoire	7	CC & Dossier / CT 3h
<b>2UE2 - Informatique 2</b>	<b>7</b>	
Programmation par Contrainte et Solvers	3	Dossier
Base de Données & Technologies XML	4	Dossier
<b>2UE3 - Statistique et Data Science 2</b>	<b>9</b>	
Analyse des Données - Classification automatique	9	CC 3h / CT 3h + Dossier
<b>2UE4 - Anglais et Environnement Professionnel 2</b>	<b>7</b>	
Stratégie d'Entreprise	3	Dossier
PPPe : Préparation projet professionnel de l'étudiant	2	Dossier
Anglais 2	2	CT + Oral

## Master 2 - Semestre 3

Unité d'enseignement / Matière		Crédits	Evaluation
<b>3UE1 - Modélisation, Simulation et Optimisation</b>		<b>6</b>	
	Optimisation, algorithmes et Data	3	CT 1h30 + Dossier
	Outils et Méthodes pour la Simulation, Projet	3	Dossier
<b>3UE2 - Informatique</b>		<b>4</b>	
	Systèmes d'Information : Méthodologie, Architecture et Data	4	CC 2h + Dossier
<b>3UE3 – Statistique</b>		<b>4</b>	
	Séries Chronologiques - Données de survie	4	CT 2h + Dossier
<b>3UE4 – Anglais Professionnel 3</b>		<b>2</b>	Dossier + Oral
<b>Ouverture Professionnelle : Informatique &amp; Aide à la Décision</b>		<b>14</b>	
<b>3UE8</b>	Optimisation et Applications	4	CT 2h + Dossier
<b>3UE9</b>	Architecture et Conception Logiciel	4	Dossier
<b>3UE10</b>	Projet d'Application	6	CC - Dossier + Oral
<b>Ouverture Professionnelle : Actuariat - Finance</b>		<b>14</b>	
<b>3UE5</b>	Mathématiques Financières	4	CT 2h30
<b>3UE6</b>	Mathématiques de l'Assurance	4	CT 2h30
<b>3UE7</b>	Actuariat et Environnement professionnel	6	Dossier + Oral

## Master 2 - Semestre 4

**4UE1 – Mission professionnelle** : mémoire professionnel et soutenance, **26 Crédits**

**4UE2 – Initiation à la recherche** : dossier, **4 Crédits**

## Dispositifs pédagogiques spécifiques à l'alternance

### 1UE2 / Matière « Méthodologie - Conduite de projet »

Responsable(s) : David BOSSARD (société Harmonie Mutuelle)

Total Présentiel : 20h.

- **Tous** les étudiants suivent **8h de cours et 10h de TD**. Il est prévu pendant ces TD que les alternants présentent à l'ensemble de la classe la conduite de projet telle qu'elle est pratiquée dans leur service ou sur un projet spécifique de l'entreprise. Ce travail de mutualisation doit amener l'ensemble de la promotion à avoir une vision globale et néanmoins concrète de la gestion de projet (avec des apports de l'enseignant et un questionnement des autres étudiants).
- Evaluation (**4 ECTS, dossier**) : un rapport restituant un exemple de conduite de projet dans leur entreprise (peut être sur un projet associé à la mission).

### 1UE4 / Matière « Communication »

Responsable(s) : François Fayet

Total Présentiel : 2h.

- les étudiants alternants suivent **2h de cours**, pour présenter ce qu'il est attendu en termes de restitution.
- Evaluation (**3 ECTS, dossier**) : un dossier portant sur l'analyse de la communication de l'entreprise (ou une réalisation) en lien avec la mission de l'alternant.

### 2UE4 / Matière « Stratégie d'Entreprise »

Responsable(s) : Daniel Jelu

Total Présentiel : 15h.

- **Tous** les étudiants suivent **15h de cours**. Il est prévu pendant ces heures mutualisées que les alternants présentent à l'ensemble de la classe une de leur mission en entreprise en relation avec ce cours, et avec le cours **1U2 « Méthodologie – Conduite de projet »**. Ce travail de mutualisation doit amener l'ensemble de la promotion à avoir une vision réflexive stratégie -> projet (avec des apports de l'enseignant et un questionnement des autres étudiants).
- Evaluation (**3 ECTS, dossier**) : un dossier complétant le rapport fourni en conduite de projet (1U2) analysant la relation entre le projet et la stratégie de l'entreprise dans laquelle est effectuée la mission.

### 2UE4 / Matière « PPPe : Préparation au Projet Professionnel de l'Étudiant »

Responsable(s) : Laetitia Dugué-Lamy

Total Présentiel : 2h.

- les étudiants alternants suivent **2h de cours**, pour présenter l'objectif du cours et ce qu'il est attendu en termes de restitution. Il s'agit de travailler sur la connaissance métier dans leur entreprise : interviewer 3 personnes avec des métiers différents, puis construire une fiche de poste pour chacun de ces métiers (fonctions, accès, contraintes). Faire une analyse sur leur intérêt (ou pas) pour ces métiers, et voir les compétences qui manquent pour aller vers les métiers d'intérêt.

- Evaluation (2 ECTS, dossier) : un dossier présentant les fiches métiers et leur analyse.

## Fonctionnement de la Faculté des Sciences et Règlement Intérieur

Depuis le 1er septembre 2014, l'UCO est composée de 6 facultés (Education, Droit-Economie-Gestion, Humanités, Sciences, Sciences humaines et sociales et Théologie). Le Département Biologie-Environnement (DBE) et l'Institut de Mathématiques Appliquées (IMA) forment la Faculté des Sciences. L'IMA porte des diplômes nationaux (Licence MIASHS et Master MIASHS), des diplômes d'Université (en particulier le Diplôme de l'IMA) et des certificats pour la formation continue dans le champ des mathématiques appliquées, des statistiques, de l'informatique et de la recherche opérationnelle. Elle remplit aussi des missions de recherche contractuelle et fondamentale.

### Règlement intérieur

Il est interdit de fumer/vapoter dans tous les locaux de l'Université. Des espaces sont réservés, notamment aux entrées (rue Rabelais et parking rue Brissac) du Pôle Scientifique. Merci d'utiliser les cendriers mis à votre disposition pour jeter les mégots (et seulement les mégots !).

Au sein du Pôle Scientifique, des poubelles de tri "jaunes" ont été mises à votre disposition. Vous pouvez y jeter les ordures qui peuvent être recyclées (emballages plastiques durs et souples, boîtes métalliques, pots de yaourt, barquettes, papiers, journaux, magazines, cartons et briques alimentaires...). Tout autre déchet, notamment les déchets organiques et papiers souillés, sont à jeter dans les poubelles d'ordures ménagères "noires".

Il est interdit de boire et/ou de manger dans les salles de cours, les salles informatiques et les salles de TP (vous ne devez pas revenir de pause avec votre gobelet de café...).

Pour les étudiants du DBE, la blouse doit être portée à tous les TP, ainsi que les protections nécessaires en fonction des activités (gants, lunettes...). Votre présence aux TP et aux TD est obligatoire !

La ponctualité aux cours, TD, TP, sorties est de rigueur. En cas de retard (injustifié et/ou répété), l'enseignant peut ne pas vous accepter pendant son intervention.

Si un enseignant n'est pas arrivé au bout de 15 minutes, merci de venir nous le signaler.

Les ordinateurs portables peuvent être utilisés en cours mais uniquement dans un but pédagogique. Les téléphones portables doivent être éteints en cours, TD, TP.

## Informatique

### Salles informatiques

Vous disposez de 6 salles informatiques (DBE : C019, C020 et C021 ; IMA : C015, C016, C017, C018) au sous-sol du Pôle Scientifique. Elles sont en accès libre (hors cours) du lundi au vendredi de 7h à 23h et le samedi de 8h à 18h. La salle C015 est plus spécifiquement prévue pour les cours autour du Big Data (Hadoop) : elle est réservée pendant le Semestre 1 aux étudiants en 2<sup>ème</sup> année de Master MIASHS. Les ordinateurs des salles C019 et C020 sont logués automatiquement tous les matins. Il n'est pas possible d'enregistrer sur l'ordinateur car remis à zéro tous les soirs. Pour cela vous devrez vous munir d'une clé USB ou d'un disque dur externe pour enregistrer vos fichiers.

## Intranet

L'intranet étudiant est le point de regroupement des différents services mis à disposition par l'Université.

**Chamilo** : C'est une plate-forme d'apprentissage en ligne. Vous pourrez y trouver les cours mis à disposition par vos professeurs, déposer des documents comme des comptes-rendus de TP ou encore consulter vos notes. C'est un outil indispensable : <https://lms.uco.fr/>

**Emploi du temps** : En plus du planning affiché sur vos panneaux, l'emploi du temps est consultable sur votre intranet. Veillez à le consulter régulièrement, des modifications peuvent se produire.

**Courrier électronique** : En tant qu'étudiant, vous avez une boîte mail UCO. Vous devez la consulter régulièrement car de nombreuses informations vous sont envoyées par ce biais (sorties, emploi du temps, contrôles continus...). Vous pouvez rediriger votre courrier sur une boîte mail personnelle. Pour cela rendez-vous sur votre webmail UCO (<http://www.etud.uco.fr/mail>) et ajouter votre adresse personnelle via le menu « Préférences », onglet « Redirection ».

**Office 365** : Soucieuse de préparer au mieux à la vie professionnelle, l'UCO a choisi de souscrire à Office 365 pour faire bénéficier ses étudiants d'une suite d'outils collaboratifs correspondant aux standards numériques modernes. Tout étudiant inscrit à l'UCO en 2015-2016 peut accéder à la suite Office online ou télécharger l'ensemble de la suite sur un ordinateur personnel (cette suite comprend notamment les outils bureautiques standards en version collaborative ou Skype Entreprise).

Chaque étudiant de l'UCO peut également bénéficier d'un accès à un espace OneDrive personnel d'une capacité d'un téraoctet.