

## RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

CODE ARES 307

Date dépôt 10/09/2019

Date validation 08/10/2019

### MASTER EN SCIENCE DES DONNÉES, ORIENTATION TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

FINALITÉ		NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	120

#### A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art.4 §3 du décret « Paysage » qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures ;
- Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates ;
- Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène : percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique ;
- Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes ;
- Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées ;
- Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

## **B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION**

Le Master en Science des Données propose à l'étudiant une formation en méthodes scientifiques et outils technologiques pour répondre à des questions sociétales ou scientifiques sur base du traitement de données souvent massives (« Big Data »). Cette discipline nécessite d'associer, le plus souvent, une modélisation structurée du problème d'intérêt à l'informatique, aux statistiques et aux mathématiques pour apporter une solution rigoureuse, quantitative et opérationnelle à la question posée. Une infrastructure informatique et des algorithmes de calculs complexes complètent aussi ces méthodes scientifiques pour permettre la structuration et le traitement des données. La formation développe prioritairement chez l'étudiant des compétences interdisciplinaires fondamentales solides et approfondies pour être capable d'aborder un large spectre de problèmes de science des données et mener à bien des projets ou de développer de la recherche dans le domaine.

### **Prérequis**

Le Master en Science des Données s'adresse en priorité à des étudiants ayant acquis via un diplôme de bachelier ou de master préalable des compétences solides dans trois socles de base indispensables en science des données :

- les mathématiques et en particulier l'analyse et l'algèbre linéaire ;
- les probabilités et l'inférence statistique ;
- la programmation, l'algorithmique et la structuration des données.

Ces compétences disciplinaires seront complétées par :

- des acquis de l'étudiant en anglais technique lui permettant d'aisément suivre des cours, lire de la documentation scientifique, rédiger des rapports de projets et s'exprimer oralement ;
- des compétences générales nécessaires pour aborder un diplôme de master telles que l'autonomie, un esprit critique, une capacité d'autoapprentissage et à rechercher ou traiter de l'information.

Un bloc d'enseignement supplémentaire (de maximum 60 crédits) est proposé aux étudiants n'ayant pas toutes ces compétences.

L'orientation **Technologies de l'Information** propose à l'étudiant, en complément à ces 4 socles communs, une formation plus spécialisée en informatique et en outils numériques, à travers un socle commun et deux options : systèmes informatiques et méthodes numériques et optimisation.

Le programme de l'étudiant dans cette orientation comporte :

- un tronc commun (à l'orientation) comprenant des cours
  - d'algorithmique et structure de données,
  - de machine learning et de data mining,
  - de statistique,
  - de cours au choix afin de compléter la formation dans le domaine du diplôme et de son orientation.
- une finalité spécialisée comprenant un mémoire projet ou de recherche complété par un séminaire industriel
- une ou deux options par exemple dans les domaines de :
  1. Systèmes informatiques, avec des cours :
    - de calcul distribué,
    - de calcul mobile et embarqué,
    - d'architecture et performances des systèmes informatiques,
    - de sécurité informatique,
    - de systèmes concurrents.

2. Méthodes numériques et optimisation, avec des cours :

- d'optimisation,
- de modélisation stochastique,
- de calcul scientifique,
- de recherche opérationnelle.

- des cours au choix dans les domaines précités, ainsi qu'en communication et contacts avec l'entreprise (y compris un éventuel stage en entreprise).

### **C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION**

1. Possèdent des connaissances spécialisées et intégrées ainsi que de larges compétences en mathématiques et en particulier l'analyse et l'algèbre linéaire ; en probabilités et inférence statistique ; en programmation, algorithmes et structuration des données ;
2. Ont acquis les compétences professionnelles en sciences des données et plus précisément en relation avec les technologies de l'information ;
3. Sont à même de mobiliser, d'articuler et de valoriser leurs connaissances et compétences afin de contribuer, seuls ou en équipe, à la conduite et à la réalisation d'un projet de développement d'envergure d'analyse de données ;
4. Sont capables d'organiser et de mener un travail de recherche, de développement ou d'innovation permettant d'appréhender une problématique inédite relevant des sciences des données et plus précisément relative aux technologies de l'information ;
5. Sont capables de communiquer clairement, de manière structurée et argumentée, oralement et par écrit, à un public averti ou non, les principes sous-tendant leur travail, les connaissances qu'il mobilise, les conclusions auxquelles il les conduit et les propositions originales qu'elles leur suggèrent ; et, le cas échéant, en anglais ;
6. Ont développé et intégré un fort degré d'autonomie leur permettant de poursuivre leur formation et d'acquérir des savoirs complémentaires et des compétences nouvelles, qui les rendront à même d'évoluer dans des contextes différents et nouveaux ;
7. Sont capables de mener une réflexion critique sur l'impact de leur discipline et sur les implications des projets auxquels ils contribuent et dans la conduite desquels ils font preuve de rigueur, d'autonomie, d'honnêteté intellectuelle, de sens éthique, légal et déontologique.