

**A Louvain-la-Neuve - 120 crédits - 2 années - Horaire de jour - En français**

Mémoire/Travail de fin d'études : **OUI** - Stage : **optionnel**

Activités en anglais: **OUI** - Activités en d'autres langues : **NON**

Activités sur d'autres sites : **optionnel**

Domaine d'études principal : **Sciences**

Organisé par: **Faculté des sciences (SC)**

Sigle du programme: **DATS2M** - Cadre francophone de certification (CFC): 7

## Table des matières

Introduction .....	2
Profil enseignement .....	3
Compétences et acquis au terme de la formation .....	3
Structure du programme .....	4
Programme .....	5
Programme détaillé par matière .....	985supp1.6250.877aiss01172 5477 Tm [

## DATS2M - Introduction

### INTRODUCTION

---

#### Introduction

La digitalisation de la société est à l'origine de l'augmentation considérable du volume des données disponibles. Dès lors, la plupart des acteurs de la société font maintenant prioritairement appel à ces données pour objectiver leurs prises de décision et développer leurs axes disciplinaires. Ces besoins spécifiques ont suscité l'émergence de nouveaux métiers orientés « data ».

Le Master en science des données propose 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 calcul complexe complètent aussi ces méthodes scientifiques pour permettre la structuration et le traitement des données.

Les domaines d'application de la science des données sont extrêmement variés : la prise de décisions politiques et sécuritaires, la publicité en ligne en temps réel, le e-commerce, le traitement de données de réseau, le traitement de données financières ou de production industrielle, la recherche biomédicale basée sur des données omiques ou d'imagerie.

#### Votre profil

Vous avez terminé un diplôme de bachelier ou de master dans lequel vous avez acquis des compétences solides et un goût pour les trois socles de base des sciences des données : les mathématiques, la statistique et l'informatique ainsi qu'une curiosité pour les domaines d'application de ces disciplines.

Vous maîtrisez l'anglais technique et êtes capable de suivre des cours, lire de la documentation scientifique, rédiger des rapports et vous exprimer oralement dans cette langue. Vous disposez des compétences générales et qualités personnelles nécessaires pour aborder un diplôme de master scientifique tels que l'autonomie, un esprit critique, de la rigueur, une capacité d'autoapprentissage et à rechercher ou traiter de l'information.

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

#### Votre futur job

Votre diplôme de Master en science des données, orientation statistique, vous prépare pour des postes de *data scientist*, *data analyst*, *data and analytics manager* ou tout simplement de statisticien-ne et vous prépare à prendre des responsabilités dans ces domaines.

#### Votre programme

Le Master en science des données, décliné en deux orientations, s'appuie sur les 4 socles communs suivants :

- Les structures de données et les algorithmes pour le traitement de données,
- L'inférence statistique et la modélisation,
- Les théories de l'apprentissage, la fouille de données et la visualisation de données de grande dimension,
- Les aspects industriels et business des sciences de données et de l'analytics.

L'orientation « statistique » offerte par la LSBA (Louvain School en statistique, biostatistique et sciences actuarielles) propose, en

## DATS2M - Profil enseignement

### COMPÉTENCES ET ACQUIS AU TERME DE LA FORMATION

Acquérir de solides bases méthodologiques en analyse et traitement de données et les appliquer dans des domaines variés tel que sciences humaines, ingénierie, marketing, finance, assurance ou sciences du vivant...

Au terme de la formation, l'étudiant maîtrisera les concepts fondamentaux en statistique, algorithmique, data mining, machine learning nécessaires à l'exercice du métier de « data scientist ». Il développera des compétences en communication et sera capable d'analyser un problème complexe, de collaborer à un projet de recherche. Selon les objectifs visés par l'étudiant, plusieurs modules au choix sont proposés : données appliquées, algorithmique et informatique, statistique et échantillonnage, data sciences en linguistique, data sciences appliquées à la gestion.

Au terme de ce programme, le diplômé est capable de :

1.

Démontrer la maîtrise d'un solide corpus de connaissances en sciences des données, lui permettant de résoudre les problèmes qui relèvent de sa discipline

1.1

Les structures de données et algorithmes pour l'analyse de données.

1.2

Les théories de l'apprentissage, la fouille de données et la visualisation de données de grande dimension.

1.3

L'inférence statistique, la modélisation et l'informatique statistique. L'étudiant dans l'orientation technologies de l'information se spécialise via des cours obligatoires ou au choix.

1.4

Les aspects industriels et entrepreneuriaux de la science des données. L'étudiant dans l'orientation en technologies de l'information se spécialise via une option.

1.5

Les systèmes informatiques, y compris le calcul distribué, le calcul embarqué, les réseaux et la sécurité.

1.6

Les méthodes numériques et l'optimisation, y compris la programmation par contraintes, la recherche opérationnelle, l'identification et les mathématiques appliquées.

2.

Organiser et de mener à son terme une démarche de développement d'un système d'exploitation des données répondant aux besoins généralement complexes d'un client.

2.1

Analyser le problème à résoudre ou les besoins fonctionnels à rencontrer et formuler le cahier des charges correspondant.

2.2

Formaliser et modéliser le problème et concevoir une ou plusieurs solutions techniques originales répondant à ce cahier des charges.

2.3

Evaluer, justifier et classer les solutions au regard de l'ensemble des critères figurant dans le cahier de charges : efficacité, faisabilité, qualité, pertinence et sécurité.

2.4

Implémenter, tester et valider la solution retenue et en interpréter les résultats.

2.5

Formuler des recommandations pour améliorer le caractère opérationnel de la solution.

3.

Organiser et de mener à son terme un travail de recherche pour appréhender une problématique inédite liée à l'exploitation de données selon une méthodologie ou dans un environnement nouveau.

3.1

Se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré.

3.2

Proposer une modélisation et/ou un dispositif expérimental permettant de simuler et de tester des hypothèses relatives au problème étudié.

3.3

Mettre en forme un rapport de synthèse visant à décrire la méthodologie avec rigueur et expliciter les potentialités d'innovation théoriques et/ou techniques résultant de ce travail de recherche.

4.

Contribuer en équipe à la conduite d'un projet d'exploitation de données et le mener à son terme en tenant compte des objectifs, des ressources allouées et des contraintes qui le caractérisent.

4.1

Cadrer et expliciter les objectifs d'un projet (en y associant des indicateurs de performance) compte tenu des enjeux et des contraintes qui caractérisent l'environnement du projet.

4.2

S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir.

4.3

Fonctionner dans un environnement pluridisciplinaire, conjointement avec d'autres acteurs porteurs de différents points de vue : gérer des points de désaccord ou des conflits.

4.4

Prendre des décisions en équipe lorsqu'il y a des choix à faire : que ce soit sur les solutions techniques ou sur l'organisation du travail pour faire aboutir le projet.

5.

Communiquer efficacement oralement et par écrit en vue de mener à bien les projets qui lui sont confiés dans son environnement de travail (en particulier en anglais).

5.1

Identifier clairement les besoins du « client » ou de l'utilisateur : questionner, écouter et comprendre toutes les dimensions de sa demande et pas seulement les aspects techniques.

5.2

Argumenter et convaincre en s'adaptant au langage de ses interlocuteurs : techniciens, collègues, clients, supérieurs hiérarchiques.

5.3

Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations.

5.4

Lire, analyser et exploiter des documents techniques (diagrammes, manuels, cahiers de charge...).

5.5

Rédiger des documents écrits en tenant compte des exigences contextuelles et des conventions sociales en la matière.

5.6

Faire un exposé oral convaincant en utilisant les techniques modernes de communication.

6.

Faire preuve à la fois de rigueur, d'ouverture, d'esprit critique et d'éthique dans son travail.

6.1

Appliquer les normes en vigueur dans les disciplines de la science des données (terminologie, mesures de qualité, ...).

6.2

Trouver des solutions qui vont au-delà des enjeux strictement techniques, en intégrant les enjeux de dimension éthique d'un projet (y compris la confidentialité des données et la protection de la vie privée) et de développement durable.

6.3

Faire preuve d'esprit critique vis-à-vis d'une solution technique pour en vérifier la robustesse et minimiser les risques qu'elle présente au regard du contexte de sa mise en Œuvre.

6.4

S'autoévaluer et développer de manière autonome les connaissances nécessaires pour rester compétent dans son domaine.

## STRUCTURE DU PROGRAMME

---

Le programme de 120 crédits du master en data science orientation statistique se compose de :

- Un tronc commun de 52 à 90 crédits comprenant des unités d'enseignement de:

1. Modélisation statistique
2. Machine learning et de data mining
3. Informatique statistique, structures de données et algorithmique pour le data science
4. Philosophie
5. Base afin de compléter si nécessaire les compétences de l'étudiant en informatique, statistique et mathématiques

- Une finalité spécialisée de 30 crédits comprenant le mémoire et deux unités d'enseignement spécifiques à l'orientation,
- D'unités d'enseignement de la liste de cours au choix,



⌘ LINFO2275	Data mining and decision making	
-------------	---------------------------------	--

## Finalité spécialisée [30.0]

---

- Obligatoire
- ✂ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊖ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
- 🌐 Cours accessibles aux étudiants d'échange
- 🚫 Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

---

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

---

○ LDATS2840	Mémoire en science des données		
-------------	--------------------------------	--	--

o Contenu:

⌘ LDATS2310	Deep learning pour l'assurance et la finance	Donatien Hainaut	FR [q2] [15h] [3 Crédits]  > English-friendly		X
⌘ LSTAT2200	Echantillonnage et sondage	Séverine Guisset Christian Ritter	FR [q2] [15h+5h] [4 Crédits] 	X	X
⌘ LSTAT2320	Plans expérimentaux	Patrick Bogaert	FR [q2] [22.5h+7.5h] [5 Crédits]  > English-friendly	X	X
⌘ LSTAT2340	Traitement statistique des données -omiques	Laura Symul	FR [q2] [15h+5h] [4 Crédits] 		X
⌘ LSTAT2380	Statistical consulting	Christian Ritter	EN [q1+q2] [30h] [5 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X
⌘ LSTAT2390	Applied statistics workshops	Christian Ritter Laura Symul	EN [q1+q2] [15h] [3 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X

### Data sciences en linguistique et Text Mining

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊙ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
-  Cours accessibles aux étudiants d'échange
-  Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)

Maximum deux unités d'enseignement parmi les 3 suivantes:

o Contenu:

⌘ LINFO2263	Computational Linguistics	Pierre Dupont	EN [q1] [30h+15h] [5 Crédits]  > Facilités pour suivre le cours en français		X
⌘ LFIAL2620	Traitement automatique du langage naturel	Cédric Fairon	FR [q1] [22.5h] [5 Crédits]  > English-friendly	X	X
⌘ LFIAL2630	Méthodes de traitement automatique du langage	Cédric Fairon	FR [q2] [22.5h] [5 Crédits]  > English-friendly	X	X

### Algorithme, informatique, optimisation, recherche opérationnelle

- Obligatoire
- ⌘ Au choix
- △ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025
- ⊙ Non organisé cette année académique 2024-2025 mais organisé l'année suivante
- ⊕ Organisé cette année académique 2024-2025 mais non organisé l'année suivante
- △ ⊕ Exceptionnellement, non organisé cette année académique 2024-2025 et l'année suivante
- Activité avec prérequis
-  Cours accessibles aux étudiants d'échange
-  Cours NON accessibles aux étudiants d'échange
- [FR] Langue d'enseignement (FR, EN, ES, NL, DE, ...)

Cliquez sur l'intitulé du cours pour consulter le cahier des charges détaillé (objectifs, méthodes, évaluation, etc..)







### o Autres activités pré-requises

Les UEs ci-dessous peuvent éventuellement être ajoutés au programme de l'étudiant en cas d'admission sur dossier. Le choix de ces cours se fera en concertation avec le conseiller aux études.

⌘ LSTAT2011	Éléments de mathématiques pour la statistique	Nathan Uyttendaele (supplée Catherine Legrand)	PR [q1] [15h+15h] [3 Crédits] 🌐
⌘ LMAFY1101	Exploration de données et introduction à l'inférence statistique	Anouar El Ghouch	PR [q2] [30h+30h] [5 Crédits] 🌐
⌘ LPSP1209	Statistique, inférence sur une ou deux variables	Eugen Pircalabelu	PR [q1] [22.5h+15h] [4 Crédits] 🌐
⌘ LPSP1306	Statistique: Analyse descriptive et modélisation GLM de données multivariées	Aurélie Bertrand Céline Bugli Nathalie Lefèvre	PR [q2] [30h+15h] [4 Crédits] 🌐

## PRÉREQUIS ENTRE COURS

---

Le **tableau** ci-dessous reprend les activités (unités d'enseignement - UE) pour lesquelles existent un ou des prérequis au sein du programme, c'est-à-dire les UE du programme dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à cette UE.

Ces activités sont par ailleurs identifiées **dans le programme détaillé** : leur intitulé est suivi d'un carré jaune.

### Prérequis et programme annuel de l'étudiant-e

Le prérequis étant un préalable à l'inscription, il n'y a pas de prérequis à l'intérieur d'un même bloc annuel d'un programme. Les prérequis sont définis entre UE de blocs annuels différents et influencent donc l'ordre dans lequel l'étudiant-e pourra s'inscrire aux UE du programme.

En outre, lorsque le jury valide le programme individuel d'un-e étudiant-e en début d'année, il en assure la cohérence :

- Il peut imposer à l'étudiant-e de combiner l'inscription à deux UE distinctes qu'il considère nécessaires d'un point de vue pédagogique
- En fin de cycle uniquement, il peut transformer un prérequis en corequis.

Pour plus d'information, consulter [le règlement des études et des examens](#).

---

### # Tableau des prérequis

**LDATS2940** "[Stage en science des données](#)" a comme prérequis LSTAT2020 ET LSTAT2110 ET LSTAT2120

- LSTAT2020 - [Logiciels et programmation statistique de base](#)
- LSTAT2110 - [Analyse des données](#)
- LSTAT2120 - [Linear models](#)

## COURS ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME

---

Pour chaque programme de formation de l'UCLouvain, [un référentiel d'acquis d'apprentissage](#) précise les compétences attendues de tout-e diplômé-e au terme du programme. Les fiches descriptives des unités d'enseignement du programme précisent les acquis d'apprentissage visés par l'unité d'enseignement ainsi que sa contribution au référentiel d'acquis d'apprentissage du programme.

## DATS2M - Informations diverses

### CONDITIONS D'ACCÈS

Les conditions d'accès aux programmes de masters sont définies par le décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études.

Tant les conditions d'accès générales que spécifiques à ce programme doivent être remplies au moment même de l'inscription à l'université.

Sauf mention explicite, les bacheliers, masters et licences repris dans ce tableau/dans cette page sont à entendre comme étant ceux délivrés par un établissement de la Communauté française, flamande ou germanophone ou par l'Ecole royale militaire.

#### SOMMAIRE

- > [Conditions d'accès générales](#)
- > [Conditions d'accès spécifiques](#)
- > [Bacheliers universitaires](#)
- > [Bacheliers non universitaires](#)
- > [Diplômés du 2<sup>e</sup> cycle universitaire](#)
- > [Diplômés de 2<sup>e</sup> cycle non universitaire](#)
- > [Accès par valorisation des acquis de l'expérience](#)
- > [Accès sur dossier](#)
- > [Procédures d'admission et d'inscription](#)

### Conditions d'accès spécifiques

En plus de remplir les conditions d'accès décrites ci-dessous, les candidats devront apporter la preuve d'une maîtrise suffisante de la langue française (niveau B1 du CECR (Cadre européen commun de référence)).

Les étudiants souhaitant une admission sur dossier (voir tableaux ci-dessous) sont invités à consulter les [critères d'évaluation des dossiers](#).

#### Bacheliers universitaires

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Bacheliers universitaires de l'UCLouvain</b>			
<a href="#">Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</a>		Accès direct	
<a href="#">Bachelier : ingénieur de gestion (Louvain-la-Neuve)</a>		Accès direct	

Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur  
Bachelier en sciences économiques et de gestion  
Bachelier en sciences de gestion

Accès moyennant compléments Maximum 10 crédits.  
de formation

Autres bacheliers

S'ils n'ont suivi ni la mineure  
en sciences de l'ingénieur :



## PÉDAGOGIE

---

Par sa vocation professionnelle, l'enseignement est complété par de nombreux travaux pratiques ayant pour objectif la mise en œuvre des méthodes d'analyse sur des données réelles. D'autre part, l'étudiant a également la possibilité d'inclure un stage en entreprise dans son cursus ou de développer les aspects pratiques de son mémoire. Certains projets nécessiteront également de travailler en équipes multidisciplinaires, ce qui contribue au développement d'un esprit de collaboration stimulant et convivial parmi les étudiants du programme.

La majorité des unités d'enseignement dispensées par les enseignants sont accompagnés d'un site intranet sur la plateforme « moodle ». Ces sites proposent des outils d'e-learning et servent également de forum aux étudiants.

Certaines unités d'enseignement spécialisées sont données par des professeurs provenant d'entreprises.

Enfin, le programme comprend des unités d'enseignement obligatoires en anglais et en français. L'étudiant doit donc être capable de suivre des unités d'enseignement dans les deux langues. Le mémoire peut s'effectuer en anglais et l'étudiant peut également au cas par cas demander de passer ses examens en anglais. Le choix de l'anglais vise à favoriser un attrait à l'international de cette formation et à parfaire les compétences de nos propres étudiants locaux. Des facilités seront offertes aux étudiants qui ne connaissent pas le français et désirent un cycle complet en anglais.

## EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

---

**Les méthodes d'évaluation sont conformes au règlement des études et des examens. Plus de précisions sur les modalités propres à chaque unité d'apprentissage sont disponibles dans leur fiche descriptive, à la rubrique « Mode d'évaluation des acquis des étudiants ».**

Chaque UE du programme comporte un examen oral ou écrit souvent complété par un projet conduisant à un rapport intervenant dans l'évaluation. Le stage (optionnel) et le travail de mémoire impliquent chacun la rédaction d'un document faisant l'objet d'une défense orale devant un jury.

Pour l'obtention de la moyenne, les notes obtenues pour les unités d'enseignement sont pondérées par leurs crédits respectifs.

Si un étudiant inscrit à un examen de janvier n'a pas pu présenter l'examen pour des raisons de force majeure dument justifiées, il peut demander au président du jury l'autorisation à présenter l'examen en juin. Le président du jury juge de la pertinence de la demande et, si le titulaire du cours marque son accord, peut autoriser l'étudiant à présenter l'examen en juin.

## MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

---

Le programme de master en science des données (orientation statistique) étant nouveau, aucun programme d'échange systématique n'est encore mis en place.

Les étudiants qui désirent acquérir une expérience à l'étranger ou au sein d'une société ou un organisme extérieur durant leur cursus pourront soit:

- Réaliser un stage en entreprise (en Belgique ou à l'étranger)
- Réaliser un mémoire-projet en collaboration avec une entreprise
- Participer à un programme d'échange avec une université avec laquelle l'UCL a des accords d'échange bilatéraux.

Les étudiants souhaitant participer à un programme d'échange international sont invités à prendre contact avec la personne responsable de ceux-ci au sein de la Faculté des Sciences ou avec la personne de contact au sein de l'Ecole de statistique, biostatistique et sciences actuarielles (LSBA).

Informations détaillées sur : <https://uclouvain.be/fr/facultes/sc/programmes-d-echange-d-etudiants.html>.

## FORMATIONS ULTÉRIEURES ACCESSIBLES

---

Au terme du master en science des données (orientation statistique) un étudiant qui a fait un choix de cours à options adéquat peut réaliser en un an un master en biostatistique, un master en statistique à finalité spécialisée ou approfondie ou un master en science des données (orientation technologie de l'information). L'étudiant intéressé est invité à contacter le conseiller aux études des masters envisagés.

### Formations doctorales accessibles:

Le Master en science des données (orientation statistique) permet une inscription au doctorat en statistique moyennant :

- la réussite du programme avec distinction,
- la disponibilité d'un promoteur ou d'un co-promoteur à l'Ecole de statistique, biostatistique et sciences actuarielles (LSBA) prêt à encadrer l'étudiant dans son travail de thèse,
- l'acceptation du dossier par la Commission Doctorale du Domaine (CDD).

## CERTIFICATS

---

La LSBA propose aussi divers programmes de formation continue certifiantes ou non comme le certificat universitaire en statistique et science des données qui permet de suivre de 15 à 30 crédits de cours complémentaires en fonction de l'intérêt ou des besoins professionnels du participant. (<https://uclouvain.be/fr/etudier/iufc/statistiques.html>).

Le SMCS propose aussi des formations complémentaires non certifiantes en statistique et logiciels de statistique (<https://uclouvain.be/fr/chercher/smcs>).

## GESTION ET CONTACTS

---

### Gestion du programme

Entité

Entité de la structure

Dénomination

SST/SC/LSBA

Louvain School of Statistics, Biostatistics and Actuarial Sciences (LSBA)

Faculté

Faculté des sciences (SC)

Secteur

Secteur des sciences et technologies (SST)

Sigle

LSBA

Adresse de l'entité

Voie du Roman Pays 20 - bte L1.04.01

1348 Louvain-la-Neuve

Tél: +32 (0) 10 47 43 14 - Fax: +32 (0) 10 47 30 32

<https://uclouvain.be/fr/facultes/sc/lsba>

Site web

Responsable académique du programme: [Donatien Hainaut](#)

Jury

- Président du jury: [Christian Hafner](#)
- Secrétaire du jury: [Rainer von Sachs](#)
- Conseiller aux études: [Donatien Hainaut](#)

Personne(s) de contact

- Secrétaire de la Louvain School of Statistics, Biostatistics and Actuarial Sciences: [Sophie Malali](#)