

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

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

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

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

Domaine d'études principal : **Sciences**

Organisé par: **Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)**

Sigle du programme: **DATI2M** - 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 détaillé .....	4
- Programme par matière .....	4
- Prérequis entre cours .....	16
- Cours et acquis d'apprentissage du programme .....	16
Informations diverses .....	17
- Conditions d'accès .....	17
- Enseignements supplémentaires .....	19
- Pédagogie .....	21
- Evaluation au cours de la formation .....	21
- Mobilité et internationalisation .....	21
- Formations ultérieures accessibles .....	21
- Gestion et contacts .....	21

## DATI2M - 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 omics 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 telles que l'autonomie, un esprit critique, de la rigueur, une capacité d'auto-apprentissage 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.

#### Votre futur job

Votre diplôme de master en sciences des données, orientation Technologies de l'information, vous prépare pour des postes de « data scientist », « data analyst » ou « data and analytics manager » et prépare à prendre des responsabilités dans ces domaines.

#### Votre programme

Le programme de Master en Science des Données de l'UCL, décliné en deux orientations, s'appuie sur les 4 socles communs suivants :

- Les structures de données et les algorithmes pour le traitement de données.
- Les théories de l'apprentissage, la fouille de données et la visualisation de données de grande dimension.
- L'inférence statistique et la modélisation.
- Les applications

L'école polytechnique de Louvain (EPL) propose une formation spécialisée en "Technologies de l'Information" qui complète les 4 socles communs via deux options en "Systèmes informatiques" et "Méthodes numériques et optimisation".

L'orientation « Statistique » offerte par la LSBA (Louvain School en statistique, biostatistique et sciences actuarielles) propose une seconde orientation au Master en Science des données qui complète les 4 socles communs avec une formation plus spécialisée en méthodes statistiques utiles en science des données.

#### Votre parcours

Vous développerez prioritairement des compétences disciplinaires transversales, solides et approfondies pour être capable d'aborder un large spectre de problèmes de science des données et mener à bien des projets ou développer de la recherche dans le domaine.

Votre programme vous offrira des occasions de découvrir, via des projets, stages ou cours appliqués, les champs d'application extrêmement variés des sciences des données.

## DATI2M - 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 algorithmique, data mining, machine learning, informatique, mathématiques, statistique 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, deux options non-exclusives sont proposées : systèmes informatiques, et méthodes numériques et optimisation.

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.
  - 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 technologies de l'information se compose de :

- Un tronc commun de 53 crédits au moins comprenant des unités d'enseignement de:
  - Structures de données et algorithmes pour l'analyse de données
  - Machine Learning et data mining
  - Statistique
  - Sciences religieuses (facultatif)
  - Cours au choix pour atteindre au moins 60 crédits
- Une finalité spécialisée de 30 crédits comprenant le mémoire et un séminaire industriel
- Au moins une option (15 crédits ou plus) parmi :
  - Systèmes informatiques et Méthodes numériques
  - Optimisation
- Des cours au choix pour atteindre au moins 120 crédits

Au programme de 120 crédits sera éventuellement ajouté un module d'enseignements supplémentaires pour l'étudiant ne possédant pas tous les prérequis du master. Ces unités d'enseignement seront sélectionnées avec le conseiller aux études.

*Pour un programme-type, ce master totalisera, quels que soient la finalité, les options et/ou les cours au choix sélectionnés un minimum de 120 crédits répartis sur deux blocs annuels correspondant à 60 crédits chacun.*

[> Tronc commun](#) [ prog-2020-dati2m-tronc\_commun ]

Liste au choix de finalités DATI2M

[> Finalité spécialisée](#) [ prog-2020-dati2m-ldati200s ]

[> Liste des options](#) [ prog-2020-dati2m-options ]

Options en sciences des données: orientation technologie de l'information

[> Option en computer systems](#) [ prog-2020-dati2m-ldati220o ]

[> Option en numerical methods and optimization](#) [ prog-2020-dati2m-ldati221o ]

[> Option en Cryptography and information security](#) [ prog-2020-dati2m-lmap234o ]

Options en gestion et création d'entreprises

[> Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME](#) [ prog-2020-dati2m-lfsa221o ]

[> Option : " Enjeux de l'entreprise".](#) [ prog-2020-dati2m-lfsa220o ]

Cours au choix

[> Cours au choix accessibles aux étudiants du master en sciences des données](#) [ prog-2020-dati2m-ldati223o ]

[> Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise](#) [ prog-2020-dati2m-lgbio955o ]

Module complémentaire (concerne uniquement les étudiant.es qui ont obtenu un accès à la formation moyennant complément de formation)

[> Master \[120\] en science des données, orientation technologies de l'information](#) [ prog-2020-dati2m-module\_complementaire ]

## DATI2M Programme détaillé

## PROGRAMME PAR MATIÈRE

**Tronc Commun [53.0]**

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Bloc  
annuel  
1 2**o Data structures and algorithms for data analysis**

○ LINGI2172	Databases	Siegfried Nijssen	30h+30h	6 Crédits	q2	x	x
○ LINMA2472	Algorithms in data science	Jean-Charles Delvenne (coord.) Gautier Krings (supplée Vincent Blondel)	30h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
○ LDATA2010	Information visualisation	John Lee	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x

**o Machine learning**

○ LINGI2262	Machine Learning : classification and evaluation	Pierre Dupont	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
○ LELEC2870	Machine learning : regression, deep networks and dimensionality reduction	John Lee Michel Verleysen	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
○ LSINF2275	Data mining and decision making	Marco Saerens	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
○ LINGI2364	Mining Patterns in Data	Siegfried Nijssen	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
○ LINGI2261	Artificial intelligence	Yves Deville	30h+30h	6 Crédits	q2	x	x

**o Statistics**

○ LSTAT2120	Linear models	Christian Hafner	30h+7.5h	5 Crédits	q1	x	x
○ LSTAT2130	Introduction to Bayesian statistics	Philippe Lambert	15h+5h	4 Crédits	q2	x	x

**o Sciences religieuses**

L'étudiant choisit un cours parmi :

⊗ LTECO2100	Sociétés, cultures, religions : lectures bibliques	Hans Ausloos	15h	2 Crédits	q1	x	x
⊗ LTECO2200	Sociétés, cultures, religions : questions humaines fondamentales	Régis Burnet Dominique Martens	15h	2 Crédits	q1 ou q2	x	x
⊗ LTECO2300	Sociétés, cultures, religions : questions éthiques	Marcela Lobo Bustamante	15h	2 Crédits	q1	x	x

**Finalité spécialisée**

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:**

○ LDATI2990	Master thesis in data analytics			27 Crédits			x
⊗ LINGI2399	Industrial seminar in computer science	Yves Deville Bernard Geubelle	30h	3 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2369	Artificial intelligence and machine learning seminar	Pierre Dupont Siegfried Nijssen	30h	3 Crédits	q1	x	x
⊗ LINMA2120	Applied mathematics seminar	Pierre-Antoine Absil Frédéric Crevecoeur Jean-Charles Delvenne François Glineur Julien Hendrickx Laurent Jacques (coord.) Raphaël Jungers Yurii Nesterov Anthony Papavasiliou	30h	3 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LSTAT2390	Applied statistics workshops	Catherine Legrand Christian Ritter	15h	3 Crédits	q1+q2	x	x

**Options et/ou cours au choix**

L'étudiant complète son programme pour arriver à min. 60 crédits techniques (dispensés dans les Masters EPL ou sigle STAT) en ce non compris le TFE et les éventuels compléments pris par certains étudiants qui manqueraient de base. Il n'est pas obligatoire de valider une option.

## Options en sciences des données: orientation technologie de l'information

- > Option en computer systems [ prog-2020-dati2m-ldati220o ]
- > Option en numerical methods and optimization [ prog-2020-dati2m-ldati221o ]
- > Option en Cryptography and information security [ prog-2020-dati2m-lmap234o ]

## Options en gestion et création d'entreprises

- > Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME [ prog-2020-dati2m-lfisa221o ]
- > Option : " Enjeux de l'entreprise". [ prog-2020-dati2m-lfisa220o ]

## Cours au choix

- > Cours au choix accessibles aux étudiants du master en sciences des données [ prog-2020-dati2m-ldati223o ]
- > Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise [ prog-2020-dati2m-lgbio955o ]

## Options en sciences des données: orientation technologie de l'information

**Option en computer systems**

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Minimum 16 crédits

Bloc  
annuel

1 2

**Contenu:****Cours obligatoires de l'option**

● LINGI2145	Cloud Computing	Etienne Riviere	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
● LINGI2241	Architecture and performance of computer systems	Ramin Sadre	30h+30h	6 Crédits	q1	x	x

**Cours au choix de l'option (15 crédits)**

⊗ LINGI2347	Computer system security	Ramin Sadre	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2143	Concurrent systems : models and analysis	Charles Pecheur	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LINGI2349	Networking and security seminar	Etienne Riviere Ramin Sadre	30h	3 Crédits	q1	x	x
⊗ LINGI2146	Mobile and Embedded Computing	Ramin Sadre	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2355	Multicore programming	Etienne Riviere	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x

**Option en numerical methods and optimization**

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

Minimum 15 crédits

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:****o Cours obligatoires de l'option**

● LINMA2471	Optimization models and methods II	François Glineur	30h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
● LINMA2380	Matrix computations	Raphaël Jungers	30h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x

**o Un cours parmi :**

⊗ LINGI2266	Advanced Algorithms for Optimization	Pierre Schaus	30h+15h	5 Crédits	q1 △	x	x
⊗ LINMA2450	Combinatorial optimization	Jean-Charles Delvenne Julien Hendrickx	30h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x

**⊗ Cours au choix de l'option**

⊗ LINMA2470	Stochastic modelling	Philippe Chevalier	30h +22.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINMA2491	Operational Research	El-Houssaine Aghezzaf (supplée Anthony Papavasiliou)	30h +22.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINMA2171	Numerical Analysis : Approximation, Interpolation, Integration	Pierre-Antoine Absil	30h +22.5h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LINMA2875	System Identification	Julien Hendrickx	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2365	Constraint programming	Pierre Schaus Pierre Schaus (supplée Yves Deville)	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINMA2460	Optimization : Nonlinear programming	Yurii Nesterov	30h +22.5h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINMA2120	Applied mathematics seminar	Pierre-Antoine Absil Frédéric Crevecoeur Jean-Charles Delvenne François Glineur Julien Hendrickx Laurent Jacques (coord.) Raphaël Jungers Yurii Nesterov Anthony Papavasiliou	30h	5 Crédits	q1+q2	x	x



## Option en Cryptography and information security

Commune aux masters ingénieur civil en électricité, en informatique et en mathématiques appliquées et en sciences des données, cette option fournit les compétences permettant d'aborder les questions de sécurité de l'information tant du point de vue de leurs fondements algorithmiques et mathématiques, que de la conception et de la mise en oeuvre de solutions dans le contexte de circuits électroniques et de systèmes informatiques.

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

L'étudiant qui choisit cette option sélectionne

De 15 à 30 crédits

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### ⊗ Cours au choix

Pour valider cette option les étudiants INFO et MAP doivent sélectionner minimum 20 crédits et les étudiants ELEC, DATE et DATI minimum 15 crédits parmi:

⊗ LELEC2760	Secure electronic circuits and systems	François-Xavier Standaert	30h+30h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2144	Secured systems engineering	Axel Legay	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2347	Computer system security	Ramin Sadre	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux Benoît Macq Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LMAT2440	Théorie des nombres	Olivier Pereira Jean-Pierre Tignol	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LMAT2450	Cryptography	Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2770	Privacy Enhancing technology	Olivier Pereira (coord.) François-Xavier Standaert	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x



## Options en gestion et création d'entreprises

**Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME**

Commune à la plupart des masters de l'EPL, cette option a pour objectif de familiariser l'étudiant avec les spécificités de l'entrepreneuriat et de la création d'entreprise afin de développer chez lui les aptitudes, connaissances et outils nécessaires à la création d'entreprise.

Cette option rassemble des étudiants de différentes facultés en équipes interdisciplinaires afin de créer un projet entrepreneurial. La formation interdisciplinaire en création d'entreprise (CPME) est une option qui s'étend sur 2 ans et s'intègre dans plus de 30 Masters de 9 facultés/écoles de l'UCL. Le choix de l'option CPME implique la réalisation d'un mémoire interfacultaire (en équipe) portant sur un projet de création d'entreprise. L'accès à cette option est limité aux étudiants sélectionnés sur dossier. Toutes les informations sur [www.uclouvain.be/cpme](http://www.uclouvain.be/cpme).

Cette option n'est pas accessible en anglais et ne peut être prise simultanément avec l'option « Enjeux de l'entreprise ».

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

De 20 à 25 crédits

Bloc  
annuel

1 2

○ **Contenu:**

○ **Cours obligatoires en création de petites et moyennes entreprises**

○ LCPME2001	<a href="#">Théorie de l'entrepreneuriat</a>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+20h	5 Crédits	q1	x	
○ LCPME2002	<a href="#">Aspects juridiques, économiques et managériaux de la création d'entreprise</a>	<a href="#">Yves De Cordt</a> <a href="#">Marine Falize</a>	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
○ LCPME2003	<a href="#">Plan d'affaires et étapes-clefs de la création d'entreprise</a> <i>Les séances du cours LCPME2003 sont réparties sur les deux blocs annuels du master. L'étudiant doit les suivre dès le bloc annuel 1, mais ne pourra inscrire le cours que dans son programme de bloc annuel 2.</i>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+15h	5 Crédits	q2		x
○ LCPME2004	<a href="#">Séminaire d'approfondissement en entrepreneuriat</a>	<a href="#">Frank Janssen</a>	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x

⊗ **Cours préalable CPME**

Les étudiants qui n'ont pas suivi un cours de gestion durant leur formation antérieure doivent mettre au programme de cette option le cours LCPME2000.

○ LCPME2000	<a href="#">Financer et gérer son projet I</a>	<a href="#">Yves De Rongé</a> <a href="#">Olivier Giacomini</a>	30h+15h	5 Crédits	q1	x	
-------------	--	--	---------	-----------	----	---	--

**Option : " Enjeux de l'entreprise".**

○ Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

*Cette option n'est pas accessible en anglais et ne peut être prise simultanément avec l'option « Formation interdisciplinaire en création d'entreprise - CPME ».*

*De 17 à 20 crédits*

Bloc  
annuel

1 2

**o Contenu:**

○ LFSA1290	Introduction à la gestion financière et comptable	Philippe Grégoire	30h+15h	4 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2140	Eléments de droit pour l'entreprise et la recherche	Vincent Cassiers Werner Derijcke Bénédicte Inghels	30h	3 Crédits	q1	x	x
○ LFSA2210	Organisation et ressources humaines	John Cultiaux Eline Jammaers	30h	3 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2230	Sensibilisation à la gestion des entreprises	Benoît Gailly	30h+15h	4 Crédits	q2	x	x
○ LFSA2245	Environnement et entreprise	Jean-Pierre Tack	30h	3 Crédits	q1	x	x

**o Un cours parmi**

*De 3 à 5 crédits*

⊗ LFSA2202	Ethics and ICT	Axel Gosseries Olivier Pereira	30h	3 Crédits	q2	x	x
⊗ LLSMS2280	Business Ethics and Compliance Management	Carlos Desmet	30h	5 Crédits	q1	x	x

**⊗ Variante de l'option "Enjeux de l'entreprise" pour les sciences informatiques**

*Les étudiants en sciences informatiques qui ont déjà suivi de nombreux cours dans la discipline durant leur programme de bachelier, peuvent suivre cette option facultative en sélectionnant entre 16 et 20 crédits parmi les cours de la mineure en gestion pour les sciences informatiques*



## Cours au choix

## Cours au choix accessibles aux étudiants du master en sciences des données

- Obligatoire  
 Activité non dispensée en 2020-2021  
 Activité cyclique dispensée en 2020-2021
- Au choix  
 Activité cyclique non dispensée en 2020-2021  
 Activité avec prérequis

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

Les cours au choix recommandés et accessibles aux étudiants du master ingénieur en sciences des données ou du master en sciences des données sont listés ci-dessus, dans les options et autres listes de cours au choix. L'étudiant-e est également libre de proposer d'autres cours des programmes de Masters EPL qui seraient pertinentes à son parcours personnel, pour autant que cela respecte les règles de constitution de programme du Master. Ces cours doivent être approuvés par le jury restreint.

Bloc  
annuel

1 2

o Contenu:

⊗ Statistics

⊗ LSTAT2200	Echantillonnage et sondage	Marie-Paule Kestemont	15h+5h	4 Crédits	q2	x	x
⊗ LSTAT2380	Statistical consulting	Christian Ritter	30h	5 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LSTAT2390	Applied statistics workshops	Catherine Legrand Christian Ritter	15h	3 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LSTAT2150	Nonparametric statistics: smoothings methods	Rainer von Sachs	15h+5h	4 Crédits	q1	x	x

⊗ Machine learning, vision and artificial intelligence

⊗ LELEC2885	Image processing and computer vision	Christophe De Vleeschouwer (coord.) Laurent Jacques	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LGBIO2010	Bioinformatics	Pierre Dupont	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LINGI2263	Computational Linguistics	Pierre Dupont Pierre Dupont (supplée) Cédric Fairon	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LINGI2348	Information theory and coding	Jérôme Louveaux Benoît Macq Olivier Pereira	30h+15h	5 Crédits	q2	x	x
⊗ LINGI2369	Artificial intelligence and machine learning seminar	Pierre Dupont Siegfried Nijssen	30h	3 Crédits	q1	x	x

⊗ Data structures and algorithms for data analysis

⊗ LSINF2345	Languages and algorithms for distributed Applications	Peter Van Roy	30h+15h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LELEC2770	Privacy Enhancing technology	Olivier Pereira (coord.) François- Xavier Standaert	30h+30h	5 Crédits	q1	x	x

## Cours au choix : Compétences transversales et contact avec l'entreprise

● Obligatoire

△ Activité non dispensée en 2020-2021

⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021

⊗ Au choix

⊙ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021

■ Activité avec prérequis

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

L'étudiant.e choisira entre 3 et 22 crédits (max 27 crédits si l'étudiant choisit le stage LFS2995) parmi les UE ci-dessous et les UE de l'option facultaire "Création PME". L'étudiant.e peut aussi remplacer les cours au choix par l'option CPME.

Bloc  
annuel

1 2

### o Contenu:

#### o Compétences transversales et contact avec l'entreprise

L'étudiant choisit minimum 3 crédits parmi un stage, un ou plusieurs cours de l'option "Enjeux de l'entreprise", l'option "CPME", une UE d'activité professionnelle liée à la discipline

##### ⊗ Stage

⊗ LFS2995	Stage en entreprise	Jean-Pierre Raskin	30h	10 Crédits	q1+q2	x	x
-----------	---------------------	--------------------	-----	------------	-------	---	---

##### ⊗ Communication

L'étudiant peut choisir max. 8 crédits de cours de langues ou dynamique des groupes  
Maximum 8 crédits

##### ⊗ Cours de langues

Les étudiant.e.s peuvent inclure dans leurs cours au choix tout cours de langues de l'ILV. Leur attention est attirée sur les séminaires d'insertion professionnelle suivants:

⊗ LALLE2500	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein (coord.)	30h	3 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LALLE2501	Séminaire d'insertion professionnelle: allemand	Caroline Klein (coord.)	30h	5 Crédits	q1+q2	x	x
⊗ LESPA2600	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	30h	3 Crédits	q1	x	x
⊗ LESPA2601	Séminaire d'insertion professionnelle - Espagnol (B2.2 /C1)	Paula Lorente Fernandez (coord.)	30h	5 Crédits	q1	x	x
⊗ LNEER2500	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau moyen	Isabelle Demeulenaere (coord.) Marie-Laurence Lambrecht	30h	3 Crédits	q1 ou q2	x	x
⊗ LNEER2600	Séminaire d'insertion professionnelle: néerlandais - niveau approfondi	Isabelle Demeulenaere (coord.) Dag Houdmont	30h	3 Crédits	q1 ou q2	x	x

##### ⊗ Dynamique des groupes

⊗ LEPL2351	Dynamique des groupes - Q1	Christine Jacqmot Claude Oestges Benoît Raucent Vincent Wertz	15h+30h	3 Crédits	q1	x	x
⊗ LEPL2352	Dynamique des groupes - Q2	Christine Jacqmot Claude Oestges Benoît Raucent Vincent Wertz	15h+30h	3 Crédits	q2	x	x

##### ⊗ Autre UE non disciplinaires

L'étudiant.e peut proposer maximum 8 crédits d'ouverture vers d'autres disciplines.

## PRÉREQUIS ENTRE COURS

---

Il n'y a pas de prérequis entre cours pour ce programme, c'est-à-dire d'activité (unité d'enseignement - UE) du programme dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à une autre UE.

## 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 diplômé au terme du programme. La contribution de chaque unité d'enseignement au référentiel d'acquis d'apprentissage du programme est visible dans le document "*A travers quelles unités d'enseignement, les compétences et acquis du référentiel du programme sont développés et maîtrisés par l'étudiant ?*".



## DATI2M - 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.

Les conditions d'accès doivent être remplies au moment de l'inscription à l'université.

#### SOMMAIRE

- > [Conditions d'accès spécifiques](#)
- > [Bacheliers universitaires](#)
- > [Bacheliers non universitaires](#)
- > [Diplômés du 2<sup>o</sup> cycle universitaire](#)
- > [Diplômés de 2<sup>o</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

Ce programme étant enseigné en anglais, aucune preuve préalable de maîtrise de la langue française n'est requise. L'étudiant est supposé avoir minimum le niveau B2 en anglais dans le cadre européen commun de référence pour les langues. Une preuve de niveau d'anglais est demandé aux titulaires d'un diplôme non belge, [voir critères académiques d'évaluation des dossiers](#) de l'Accès sur dossier

#### Bacheliers universitaires

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Bacheliers universitaires de l'UCLouvain</b>			
<a href="#">Bachelier en sciences informatiques</a>		Accès direct	
<a href="#">Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</a>		Accès direct	
Autres Bacheliers	Avoir suivi la "Mineure en sciences informatiques" ou la "Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées".	Accès sur dossier	Maximum 60 crédits d'enseignements supplémentaires intégrés dans le programme du master. Voir le <a href="#">Module complémentaire</a> .
<b>Autres bacheliers de la Communauté française de Belgique (bacheliers de la Communauté germanophone de Belgique et de l'Ecole royale militaire inclus)</b>			
Bachelier en sciences informatiques		Accès direct	
Bachelier en sciences de l'ingénieur		Accès direct	
Autres Bacheliers	Avoir acquis des compétences équivalentes à celles de la "Mineure en sciences informatiques" ou de la "Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées".	Accès sur dossier	Voir "Accès personnalisé"
<b>Bacheliers de la Communauté flamande de Belgique</b>			
Bachelier en sciences informatiques		Accès direct	
Bachelier en sciences de l'ingénieur		Accès direct	
Autres Bacheliers	Avoir acquis des compétences équivalentes à celles de la "Mineure en sciences informatiques" ou de la "Mineure en sciences de l'ingénieur : mathématiques appliquées".	Accès sur dossier	Voir "Accès personnalisé"
<b>Bacheliers étrangers</b>			

Bachelier en sciences informatiques

Accès sur dossier

Voir "Accès personnalisé"

## Bacheliers non universitaires

> En savoir plus sur les [passerelles](https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles) (<https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles>) vers l'université

Diplômes	Accès	Remarques
BA en informatique de gestion - EPS - crédits supplémentaires entre 30 et 60	Les enseignements supplémentaires éventuels peuvent être consultés dans le <a href="#">module complémentaire</a> .	Type court
BA en informatique de gestion - HE - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (informatique industrielle) - EPS - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (informatique industrielle) - HE - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (réseaux et télécommunications) - EPS - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (réseaux et télécommunications) - HE - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (sécurité des systèmes) - HE - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (sécurité des systèmes) - EPS - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (technologie de l'informatique) - EPS - crédits supplémentaires entre 30 et 60		
BA en informatique et systèmes (technologie de l'informatique) - HE - crédits supplémentaires entre 30 et 60		

## Diplômés du 2° cycle universitaire

Diplômes	Conditions spécifiques	Accès	Remarques
<b>Licenciés</b>			
<b>Masters</b>			

## Diplômés de 2° cycle non universitaire

### Accès par valorisation des acquis de l'expérience

> Consultez le site [Valorisation des acquis de l'expérience](#)

Tous les masters peuvent être accessibles selon la procédure de valorisation des acquis de l'expérience.

### Accès sur dossier

Pour rappel, tout master (à l'exception des masters de spécialisation) peut également être accessible sur dossier.

La première étape de la procédure consiste à introduire un dossier en ligne (voir [www.uclouvain.be/fr/etudier/inscriptions/futurs-etudiants.html](http://www.uclouvain.be/fr/etudier/inscriptions/futurs-etudiants.html)).

[Des informations complémentaires sur les critères académiques d'évaluation des dossiers sont disponibles ici](#) (l'adresse de contact: [epl-admission@uclouvain.be](mailto:epl-admission@uclouvain.be)).

### Procédures d'admission et d'inscription

Consultez le [Service des Inscriptions de l'université](#).

## ENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

**Pour accéder à ce master, l'étudiant-e doit maîtriser certaines matières. Si ce n'est pas le cas, elle ou il doit ajouter en début de son programme de master des enseignements supplémentaires visant à acquérir les matières prérequis pour les études visées.**

Pour accéder au Master en Science des Données, orientation Technologies de l'Information, l'étudiant doit maîtriser un minimum de compétences préalables en mathématiques, informatique, algorithmique et probabilités-statistiques. Si ce n'est pas le cas, il doit ajouter à son programme de master des enseignements supplémentaires. Le contenu de ce complément de formation est fixé par la commission des programmes. Les compétences à maîtriser correspondent à celles des cours suivants :

- Obligatoire
- △ Activité non dispensée en 2020-2021
- ⊕ Activité cyclique dispensée en 2020-2021
- ⊗ Au choix
- ⊖ Activité cyclique non dispensée en 2020-2021
- Activité avec prérequis

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

### ⊗ Mathématique - Analyse et algèbre linéaire

L'étudiant choisit un des modules suivants :

#### ⊗ Module 1

○ LINFO1111	Analyse	François Glineur Roland Keunings	45h+37.5h	7 Crédits	q1
○ LINFO1112	Algèbre	Christophe Craeye Thomas Peters	30h+30h	5 Crédits	q2

#### ⊗ Module 2

○ LINGE1114	Mathématiques : analyse	Heiner Olbermann	30h+30h	5 Crédits	q1
○ LINGE1121	Mathématiques : algèbre et calcul matriciel	Tom Claeys	30h+30h	5 Crédits	q2

### ○ Probabilités et statistique

L'étudiant choisit un des modules suivants :

#### ⊗ Module 1

○ LBIR1315	Probabilités et statistique II	Patrick Bogaert	22.5h+22.5h	3 Crédits	q1
○ LBIR1212	Probabilités et statistiques (I)	Patrick Bogaert	30h+15h	4 Crédits	q1

#### ⊗ Module 2

○ LEPL1108	Mathématiques discrètes et probabilité	Jean-Charles Delvenne Olivier Pereira	30h+30h	5 Crédits	q1
○ LEPL1109	Statistics and data sciences	Donatien Hainaut Laurent Jacques	30h+30h	5 Crédits	q1

### ○ Programmation et informatique

○ LINFO1101	Introduction à la programmation	Kim Mens Siegfried Nijssen Charles Pecheur	30h+30h	5 Crédits	q1
○ LINFO1104	Paradigmes de programmation et concurrence	Peter Van Roy	30h+30h	5 Crédits	q2
○ LEPL1402	Informatique 2	Ramin Sadre Pierre Schaus	30h+30h	5 Crédits	q1

#### ○ Un cours parmi :

⊗ LINFO1121	Algorithmique et structures de données	Guillaume Derval (supplée Pierre Schaus)	30h+30h	5 Crédits	q1
⊗ LINMA2111	Discrete mathematics II : Algorithms and complexity	Jean-Charles Delvenne Jean-Charles Delvenne (supplée Vincent Blondel)	30h+22.5h	5 Crédits	q1

### ⌘ Systèmes informatiques :

○ LINFO1341	Réseaux informatiques	Olivier Bonaventure	30h+30h	5 Crédits	q2
○ LINFO1252	Systèmes informatiques	Etienne Riviere	30h+30h	5 Crédits	q1

### ⌘ Méthodes numériques et optimisation :

○ LINMA1702	Modèles et méthodes d'optimisation I	François Glineur	30h+22.5h	5 Crédits	q2
-------------	--------------------------------------	------------------	-----------	-----------	----

#### ○ Un cours parmi :

○ LEPL1104	Méthodes numériques	Vincent Legat	30h+30h	5 Crédits	q2
○ LINFO1113	Algorithmique numérique	Loïc Quertenmont	30h+30h	6 Crédits	q1

### ⌘ Autres UE à déterminer avec le conseiller aux études

*En fonction de son parcours académique antérieur, l'étudiant (en concertation avec le conseiller aux études), pourra ajouter d'autres UE afin d'acquies les prérequis nécessaires au programme.*

---

## PÉDAGOGIE

---

**Apprentissage actif et compétences non techniques** Vous allez jouer un rôle actif dans votre formation. L'approche pédagogique est un mélange équilibré de cours magistraux, d'exercices, de projets à réaliser seul ou en groupe. Les dispositifs pédagogiques sont variés. A certains moments, vous serez amenés à découvrir les concepts ou techniques de manière autonome, l'équipe pédagogique est alors plutôt perçue comme une ressource mise à votre disposition pour accompagner vos apprentissages. A d'autres moments, la pédagogie est plus transmissive et vous fournit les clés nécessaires à la réalisation de tâches ultérieures. Une place importante est réservée aux compétences non techniques (autonomie, sens de l'organisation, maîtrise du temps, communication dans différents modes, etc...). En particulier, par une pédagogie mettant en avant des activités de projets (y compris un projet de grande ampleur mettant les groupes d'étudiants en situation semi-professionnelle), la formation développe un esprit critique capable de concevoir, de modéliser, de réaliser et de valider des systèmes informatiques complexes.

**Langues étrangères** La langue véhiculaire de la science des données est majoritairement l'anglais. L'usage de l'anglais dans l'ensemble du programme vous permet de développer votre maîtrise de cette langue, ce qui facilitera votre intégration professionnelle. Les supports de cours ainsi que l'encadrement se font en anglais. Cependant, vous pouvez toujours poser vos questions ou répondre à l'examen en français si vous le souhaitez. En outre, le programme prévoit la possibilité de suivre des cours de langue de l'ILV et de participer à des programmes d'échange à l'étranger.

**Interdisciplinarité** Comme beaucoup d'universitaires, le data scientist sera amené au cours de sa carrière à gérer des projets, une équipe et devra s'intéresser au contexte socio-économique complexe dans lequel la science des données s'insère. Vous serez donc invités à ouvrir votre formation vers d'autres disciplines via les cours au choix ou certaines options telles que l'option interfacultaire "création de petites et moyennes entreprises".

## EVALUATION AU COURS DE LA FORMATION

---

**Les méthodes d'évaluation sont conformes au règlement des études et des examens (<https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html>). 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.

## MOBILITÉ ET INTERNATIONALISATION

---

L'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) participe depuis leur création aux divers programmes de mobilité qui se sont mis en place tant au niveau européen qu'à l'échelle du reste de la planète.

## FORMATIONS ULTÉRIEURES ACCESSIBLES

---

Le master en science des données, orientation technologie de l'information peut être suivi, sous conditions, d'une thèse de doctorat en sciences de l'ingénieur.

## GESTION ET CONTACTS

---

Pour toute information veuillez contacter Jean-Charles Delvenne ([jean-charles.delvenne@uclouvain.be](mailto:jean-charles.delvenne@uclouvain.be))

### Gestion du programme

Entité

Entité de la structure

Dénomination

Faculté

Secteur

Sigle

Adresse de l'entité

SST/EPL/DATA

Commission de programme - Master en sciences des données (DATA)

Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)

Secteur des sciences et technologies (SST)

DATA

Rue Archimède 1 - bte L6.11.01

1348 Louvain-la-Neuve

Responsable académique du programme: Jean-Charles Delvenne

Jury

- Jean-Didier Legat
- Siegfried Nijssen

Personne(s) de contact

- Pascale Premereur