

**At Louvain-la-Neuve - 120 credits - 2 years - Day schedule - In english**

Dissertation/Graduation Project : **YES** - Internship : **optional**

Main study domain : **Sciences de l'ingénieur et technologie**

Organized by: **Ecole Polytechnique de Louvain (EPL)**

Programme acronym: **date2m** - Francophone Certification Framework: 7

## Table of contents

Introduction .....	2
Teaching profile .....	3
- Learning outcomes .....	3
- Programme structure .....	4
- Detailed programme .....	5
- Programme by subject .....	5
- Course prerequisites .....	10
- The programme's courses and learning outcomes .....	10
Information .....	11
- Admission .....	11
- Evaluation .....	13

## DATE2M - Introduction

### Introduction

---

## DATE2M - Teaching profile

### Learning outcomes

On successful completion of this programme, each student is able to :

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.

## Programme structure

---

*For a programme-type, and regardless of the focus, options/or elective courses selected, this master will carry a minimum of 120 credits divided over two annual units, corresponding to 60 credits each.*

> [Tronc commun](#) [ en-prog-2018-date2m-ldate220t.html ]

---

> [Finalité spécialisée](#) [ en-prog-2018-date2m-ldate200s ]

---

Options courses

---

> [Option en computer systems](#) [ en-prog-2018-date2m-ldate220o.html ]

> [Option en numerical methods and optimization](#) [ en-prog-2018-date2m-ldate221o.html ]

> [Cours au choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil en sciences des données](#) [ en-prog-2018-date2m-ldate223o.html ]

## DATE2M Detailed programme

### Programme by subject

#### CORE COURSES

- Mandatory  
△ Courses not taught during 2018-2019  
⊕ Periodic courses taught during 2018-2019  
⊗ Optional  
⊖ Periodic courses not taught during 2018-2019  
■ Activity with requisites

Click on the course title to see detailed informations (objectives, methods, evaluation...)

Year  
1 2

#### ○ Data structures and algorithms for data analysis

○ LINGI2172	<a href="#">Databases</a>	Siegfried Nijssen	30h+30h	6 Credits	2q	x	x
○ LINMA2472	<a href="#">Algorithms in data science</a>	Vincent Blondel Jean-Charles Delvenne (coord.) Gautier Krings (compensates Vincent Blondel) Leto Peel (compensates Jean-Charles Delvenne)	30h +22.5h	5 Credits	1q	x	x

#### ○ Machine learning

○ LINGI2262	<a href="#">Machine Learning :classification and evaluation</a>	Pierre Dupont	30h+30h	5 Credits	2q	x	x
○ LELEC2870	<a href="#">Machine Learning : regression, dimensionality reduction and data visualization</a>	John Lee (compensates Michel Verleysen) Michel Verleysen	30h+30h	5 Credits	1q	x	x
○ LSINF2275	<a href="#">Data mining &amp; decision making</a>	Marco Saerens	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
○ LINGI2364	<a href="#">Mining Patterns in Data</a>	Siegfried Nijssen	30h+15h	5 Credits	1q	x	x
○ LINGI2261	<a href="#">Artificial intelligence: representation and reasoning</a>	Yves Deville	30h+30h	6 Credits	1q	x	x

#### ○ Statistics

○ LSTAT2120	<a href="#">Linear models</a>	Christian Hafner	30h+7.5h	5 Credits	1q	x	x
○ LSTAT2130	<a href="#">Introduction to Bayesian statistics</a>	Philippe Lambert	15h+5h	4 Credits	2q	x	x
○ LSTAT2150	<a href="#">Nonparametric statistics: smoothings methods</a>	Rainer von Sachs	15h+5h	4 Credits	1q	x	x

#### ○ Sciences religieuses

Maximum un cours parmi

○ LTECO2100	<a href="#">Questions of religious sciences: Biblical readings</a>	Hans Ausloos	15h	2 Credits	1q	x	x
○ LTECO2200	<a href="#">Questions of religious sciences: reflections about Christian faith</a>	Dominique Martens	15h	2 Credits	2q	x	x
○ LTECO2300	<a href="#">Questions of religious sciences: questions about ethics</a>	Marcela Lobo Bustamante	15h	2 Credits	1q	x	x

Year

1 2

## o Cours au choix

L'étudiant complète le tronc commun (pour atteindre au minimum 60 crédits) en choisissant des cours parmi : les cours obligatoires ou au choix des deux options ci-dessous, qui n'ont pas déjà été comptabilisés à titre d'option, ou parmi les cours suivants :

### o Data structures and algorithms for data analysis

o LSINF2345	Languages and algorithms for distributed Applications	Peter Van Roy	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
o LELEC2770	Privacy Enhancing technology	Olivier Pereira (coord.) François- Xavier Standaert	30h+30h	5 Credits	1q	x	x

### o Machine learning, vision and artificial intelligence

o LELEC2885	Image processing and computer vision	Christophe De Vleeschouwer (coord.) Laurent Jacques	30h+30h	5 Credits	1q	x	x
o LGBIO2010	Bioinformatics	Pierre Dupont	30h+30h	5 Credits	2q	x	x
o LINGI2263	Computational Linguistics	Pierre Dupont Cédric Fairon	30h+15h	5 Credits	1q	x	x
o LINGI2348	Information theory and coding	Christophe De Vleeschouwer (compensates Benoît Macq) Jérôme Louveaux Benoît Macq Olivier Pereira	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
o LINGI2369	Artificial intelligence and machine learning seminar	Yves Deville (compensates Pierre Dupont) Pierre Dupont Siegfried Nijssen Pierre Schaus (compensates Pierre Dupont)	30h	3 Credits	1q	x	x
o LDATA2010	Information visualisation	John Lee	30h+30h	5 Credits	1q	x	x

## FINALITÉ SPÉCIALISÉE

o Mandatory

△ Courses not taught during 2018-2019

⊕ Periodic courses taught during 2018-2019

⊗ Optional

⊖ Periodic courses not taught during 2018-2019

■ Activity with requisites

Click on the course title to see detailed informations (objectives, methods, evaluation...)

Year

1 2

o LDATE2990	Master thesis in data analytics			27 Credits		x	x
o LINGI2399	Industrial seminar in computer science	Yves Deville Bernard Geubelle	30h	3 Credits	2q	x	x

**OPTIONS**

L'étudiant choisit au moins une des deux options suivantes :

- > [Option en computer systems](#) [ en-prog-2018-date2m-ldati220o ]
- > [Option en numerical methods and optimization](#) [ en-prog-2018-date2m-ldati221o ]
- > [Cours au choix accessibles aux étudiants du master ingénieur civil en sciences des données](#) [ en-prog-2018-date2m-ldati223o ]

**OPTION EN COMPUTER SYSTEMS**

● Mandatory

△ Courses not taught during 2018-2019

⊕ Periodic courses taught during 2018-2019

⊗ Optional

⊖ Periodic courses not taught during 2018-2019

■ Activity with requisites

Click on the course title to see detailed informations (objectives, methods, evaluation...)

Min=16 credits parmi

Year

1 2

**o Cours obligatoires de l'option**

● LINGI2145	<a href="#">Cloud Computing</a>	Etienne Riviere	30h+15h	5 Credits	1q	x	x
● LINGI2146	<a href="#">Mobile and Embedded Computing</a>	Ramin Sadre	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
● LINGI2241	<a href="#">Architecture and performance of computer systems</a>	Ramin Sadre	30h+30h	6 Credits	1q	x	x

**o Cours au choix de l'option**

⊗ LINGI2347	<a href="#">Computer system security</a>	Ramin Sadre	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
⊗ LINGI2143	<a href="#">Concurrent systems : models and analysis</a>	Charles Pecheur	30h+15h	5 Credits	1q	x	x
⊗ LINGI2349	<a href="#">Networking and security seminar</a>	Etienne Riviere Ramin Sadre (coord.)	30h	3 Credits	1q	x	x

**OPTION EN NUMERICAL METHODS AND OPTIMIZATION**

● Mandatory

△ Courses not taught during 2018-2019

⊕ Periodic courses taught during 2018-2019

⊗ Optional

⊖ Periodic courses not taught during 2018-2019

■ Activity with requisites

Click on the course title to see detailed informations (objectives, methods, evaluation...)

Min=15 credits parmi

Year

1 2

**○ Cours obligatoires de l'option**

○ LINMA2471	<a href="#">Optimization models and methods II</a>	François Glineur	30h +22.5h	5 Credits	1q	x	x
○ LINMA2380	<a href="#">Matrix computations</a>	Raphaël Jungers	30h +22.5h	5 Credits	1q	x	x

**○ Un cours parmi :**

⊗ LINGI2266	<a href="#">Advanced Algorithms for Optimization</a>	Pierre Schaus	30h+15h	5 Credits	1q	x	x
⊗ LINMA2450	<a href="#">Combinatorial optimization</a>	Daniele Catanzaro (compensates Jean-Charles Delvenne) Daniele Catanzaro (compensates Julien Hendrickx) Jean-Charles Delvenne (coord.) Julien Hendrickx	30h +22.5h	5 Credits	1q	x	x

**⊗ Cours au choix de l'option**

○ LINMA2470	<a href="#">Stochastic modelling</a>	Philippe Chevalier	30h +22.5h	5 Credits	2q	x	x
○ LINMA2491	<a href="#">Operational Research</a>	El-Houssaine Aghezzaf (compensates Anthony Papavasiliou) Anthony Papavasiliou	30h +22.5h	5 Credits	2q	x	x
○ LINMA2171	<a href="#">Numerical Analysis : Approximation, Interpolation, Integration</a>	Pierre-Antoine Absil	30h +22.5h	5 Credits	1q	x	x
○ LINMA2875	<a href="#">System Identification</a>	Julien Hendrickx Vincent Wertz (compensates Julien Hendrickx)	30h+30h	5 Credits	2q	x	x
○ LINGI2365	<a href="#">Constraint programming</a>	Pierre Schaus Pierre Schaus (compensates Yves Deville)	30h+15h	5 Credits	2q	x	x
○ LINMA2460	<a href="#">Optimization : Nonlinear programming</a>	Yurii Nesterov	30h +22.5h	5 Credits	2q	x	x
○ LINMA2120	<a href="#">Applied mathematics seminar</a>	Pierre-Antoine Absil Jean-Charles Delvenne (coord.) François Glineur Julien Hendrickx Yurii Nesterov Anthony Papavasiliou	30h	5 Credits	1 + 2q	x	x



## COURS AU CHOIX ACCESSIBLES AUX ÉTUDIANTS DU MASTER INGÉNIEUR CIVIL EN SCIENCES DES DONNÉES

○ Mandatory

△ Courses not taught during 2018-2019

⊕ Periodic courses taught during 2018-2019

⊗ Optional

⊖ Periodic courses not taught during 2018-2019

■ Activity with requisites

Click on the course title to see detailed informations (objectives, methods, evaluation...)

Year

1 2

### ⊗ Statistics

○ LSTAT2200	<a href="#">Survey and Sampling</a>	Marie-Paule Kestemont	15h+5h	4 Credits	2q	x	x
○ LSTAT2380	<a href="#">Statistical consulting</a>	Christian Ritter	30h	5 Credits	1 + 2q	x	x
○ LSTAT2390	<a href="#">Applied statistics workshops</a>	Catherine Legrand Christian Ritter	15h	3 Credits	1 + 2q	x	x

### ⊗ Communication

L'étudiant peut choisir un maximum de 8 crédits parmi les cours de langues étrangères mis à sa disposition, ou un des cours suivants

⊗ LEPL2351	<a href="#">Dynamique des groupes - Q1</a>	Laurent Francis Benoît Raucent Piotr Sobieski (coord.) Vincent Wertz	15h+30h	3 Credits	1q	x	x
⊗ LEPL2352	<a href="#">Dynamique des groupes - Q2</a>	Laurent Francis Benoît Raucent Piotr Sobieski (coord.) Vincent Wertz	15h+30h	3 Credits	2q	x	x

### ⊗ Contacts avec l'entreprise

L'étudiant peut choisir un maximum de 18 crédits parmi

Max=18 CREDITS parmi

⊗ LFSA2140	<a href="#">Elements of law for industry and research</a>	Vincent Cassiers Werner Derijcke Bénédicte Inghels	30h	3 Credits	1q	x	x
⊗ LFSA2230	<a href="#">Introduction to management and to business economics</a>	Benoît Gailly	30h+15h	4 Credits	2q	x	x
⊗ LFSA1290	<a href="#">Introduction to financial and accounting management</a>	André Nsabimana (compensates Gerrit Sarens) Gerrit Sarens	30h+15h	4 Credits	2q	x	x
⊗ LFSA2202	<a href="#">Ethics and ICT</a>	Axel Gosseries Olivier Pereira	30h	3 Credits	2q	x	x
⊗ LFSA2245	<a href="#">Environment and business</a>	Thierry Bréchet Jean-Pierre Tack (compensates Thierry Bréchet)	30h	3 Credits	1q	x	x
⊗ LFSA2210	<a href="#">Organisation and human resources</a>	John Cultiaux	30h	3 Credits	2q	x	x

### ⊗ Choix parmi

⊗ LFSA2995	<a href="#">Company Internship</a>	Jean-Pierre Raskin	30h	10 Credits	1 + 2q	x	x
⊗ LFSA2996	<a href="#">Company Internship</a>			5 Credits	1 + 2q	x	x

## Course prerequisites

---

A document entitled (nb: [not available](#) for this programme date2m) specifies the activities (course units - CU) with one or more prerequisite(s) within the study programme, that is the CU whose learning outcomes must have been certified and for which the credits must have been granted by the jury before the student is authorised to sign up for that activity.

These activities are identified in the study programme: their title is followed by a yellow square.

As the prerequisites are a requirement of enrolment, there are none within a year of a course.

The prerequisites are defined for the CUs for different years and therefore influence the order in which the student can enrol in the programme's CUs.

In addition, when the panel validates a student's individual programme at the beginning of the year, it ensures the consistency of the individual programme:

- It can change a prerequisite into a corequisite within a single year (to allow studies to be continued with an adequate annual load);
- It can require the student to combine enrolment in two separate CUs it considers necessary for educational purposes.

For more information, please consult [regulation of studies and exams](#).

## The programme's courses and learning outcomes

---

For each UCLouvain training programme, a [reference framework of learning outcomes](#) specifies the competences expected of every graduate on completion of the programme. You can see the contribution of each teaching unit to the programme's reference framework of learning outcomes in the document *"In which teaching units are the competences and learning outcomes in the programme's reference framework developed and mastered by the student?"*

## DATE2M - Information

## Admission

*General* (<https://uclouvain.be/en/study/inscriptions/admission-requirements-master-s-degree.html>) and specific admission requirements for this program must be satisfied at the time of enrolling at the university.

## SUMMARY

- > [Specific Admission Requirements](#)
- > [University Bachelors](#)
- > [Non university Bachelors](#)
- > [Holders of a 2nd cycle University degree](#)
- > [Holders of a non-University 2nd cycle degree](#)
- > [Adults taking up their university training](#)
- > [Access on the file](#)
- > [Admission and Enrolment Procedures for general registration](#)

## Specific Admission Requirements

This programme is taught in English with no prerequisite in French. The student is supposed to have at least a B2 level in the European Framework of Reference. A certificate is required for the holders of a non-Belgian degree, see selection criteria of the [personalized access](#).

## University Bachelors

Diploma	Special Requirements	Access	Remarks
<b>UCLouvain Bachelors</b>			
<a href="#">Bachelor in Engineering</a>		Direct Access	Students who have neither major nor minor in the field of their civil engineering Master's degree may have an adapted programme.
<b>Others Bachelors of the French speaking Community of Belgium</b>			
Bachelor in Engineering		Direct Access	Students with a Bachelor's degree in engineering sciences who have not taken the equivalent of a Minor in the field of their civil engineering master degree may have an adapted master programme.
<b>Bachelors of the Dutch speaking Community of Belgium</b>			
Bachelor in Engineering		Access with additional training	Students who have no specialisation in the field of their civil engineering master degree may have an adapted master programme with up to 60 additional credits.
<b>Foreign Bachelors</b>			
Bachelor in Engineering	For others institutions	Based on application: accepted, conditional on further training, or refusal	See "Personalized access"
Bachelor in Engineering	Bachelor degree of Cluster Institution	Direct Access	Students with a Bachelor's degree in engineering sciences who have not taken the equivalent of a minor in the field of their civil engineering master degree may have an adapted master programme.

## Non university Bachelors

> Find out more about [links](https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles) (https://uclouvain.be/fr/etudier/passerelles) to the university

## Holders of a 2nd cycle University degree

Diploma	Special Requirements	Access	Remarks
<b>"Licenciés"</b>			

### Masters

Master ingénieur civil	Direct Access
------------------------	---------------

## Holders of a non-University 2nd cycle degree

### Adults taking up their university training

> See the website [Valorisation des acquis de l'expérience](https://uclouvain.be/fr/etudier/vae) (https://uclouvain.be/fr/etudier/vae)

It is possible to gain admission to all masters courses via the validation of professional experience procedure.

### Access on the file

Reminder : all Masters (apart from Advanced Masters) are also accessible on file.

The first step of the admission procedure requires to submit an application online : <https://uclouvain.be/en/study/inscriptions/futurs-etudiants.html> (https://uclouvain.be/en/study/inscriptions/futurs-etudiants.html) Selection criteria are [summarized here](#).

## Admission and Enrolment Procedures for general registration

## Evaluation

---

***The evaluation methods comply with the regulations concerning studies and exams (<https://uclouvain.be/fr/decouvrir/rgee.html>). More detailed explanation of the modalities specific to each learning unit are available on their description sheets under the heading "Learning outcomes evaluation method".***

