

Master en sciences informatiques

Finalité Spécialisée

La formation s'articule autour de trois axes de formation : une **formation spécialisée**, la **réalisation d'un mémoire** de fin d'études et une **large formation générale**.

Ces études s'adressent à des étudiants qui maîtrisent les compétences générales et spécifiques de la discipline certifiées par le titre de Bachelier en Sciences informatiques :

- > l'**autonomie** dans leur démarche d'apprentissage et de recherche d'informations, l'**esprit critique** et la **rigueur scientifique** ;
- > la maîtrise des **outils mathématiques et formels** en usage dans la discipline ;
- > la capacité de s'informer et de s'exprimer en **anglais technique**, tant à l'oral qu'à l'écrit, **les études étant organisées en anglais**, à l'exception de quelques enseignements optionnels ;
- > la bonne connaissance des différents concepts et notions générales de l'informatique décrite au référentiel de compétences des bacheliers, avec une exigence particulière souhaitée pour de solides compétences en **programmation, algorithmique, langages de programmation, systèmes d'exploitation**, génie logiciel et **informatique fondamentale** ;
- > la capacité de concevoir et réaliser seul ou en groupe un **projet de développement** informatique et d'utiliser, de manière autonome, efficace et pertinente, divers **outils logiciels de développement et de gestion des systèmes** informatiques.

Si nécessaire, les étudiants peuvent, le cas échéant, compenser leurs lacunes partielles éventuelles par rapport à ces exigences au cours de leurs études de deuxième cycle, de manière autonome ou au sein d'un programme individuel adapté.

Bloc 1 | M-INFOS | MA-INFO

Cours obligatoires

ELEC-H473	Microprocessor architecture Dragomir MILOJEVIC (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 36h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-F403	Introduction to language theory and compiling Gilles GEERAERTS (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-F404	Real-Time Operating Systems Joël GOOSSENS (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-F405	Introduction to cryptography Olivier MARKOWITCH (Coordonnateur) et Gilles VAN ASSCHE ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-F408	Computability and complexity Jean-François RASKIN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
MEMO-F403	Preparatory work for the master thesis Maarten JANSEN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [travaux personnels: 60h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

Options 1

Option - 2 modules complets dans la liste des modules 1.1 à 1.5 à choisir au cours des deux blocs.

Un total de 30 crédits à choisir parmi

Module 1.1. Software and critical systems

INFO-F410	Embedded systems design Jean-François RASKIN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, projet: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
INFO-F412	Formal verification of computer systems Jean-François RASKIN (Coordonnateur) ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

INFO-F514 [Protocols, cryptanalysis and mathematical cryptology](#) | Olivier MARKOWITCH (Coordonnateur), Liran LERMAN et Christophe PETIT

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais

Module 1.2. Computational Intelligence

INFO-F409 [Learning dynamics](#) | Tom LENAERTS (Coordonnateur), Elias Fernandez Domingos et Ann NOWE

5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 12h, projet: 24h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-F422 [Statistical foundations of machine learning](#) | Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais

INFO-H410 [Techniques of artificial intelligence](#) | Hugues BERSINI (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais

Module 1.3. Optimization


INFO-F424 [Combinatorial optimization](#) | RENAUD CHICOISNE (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  deuxième quadrimestre  Anglais

INFO-F524 [Continuous optimization](#) | Bernard FORTZ (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, projet: 24h]  deuxième quadrimestre  Anglais

INFO-H413 [Heuristic optimisation](#) | Thomas,T STUTZLE (Coordonnateur)



5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h]  deuxième quadrimestre  Anglais

Module 1.4. Algorithms


INFO-F413 [Data structures and algorithms](#) | Jean CARDINAL (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-F420 [Computational geometry](#) | Stefan LANGERMAN F. SWARZBERG (Coordonnateur)


5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-F521 [Graphs and networks](#) | Gwenaël JORET (Coordonnateur)



5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h]  premier quadrimestre  Anglais

Module 1.5. Web and information systems



INFO-H415 [Advanced databases](#) | Esteban ZIMANYI (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-H417 [Database systems architecture](#) | Mahmoud SAKR (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h]  premier quadrimestre  Anglais

INFO-H509 [Web Technologies](#) | Mahmoud SAKR (Coordonnateur)

5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h]  deuxième quadrimestre  Anglais

Master en sciences informatiques

Finalité Spécialisée

Bloc 2 | M-INFOS | MA-INFO

Cours obligatoires

- INFO-F530 **Computer science seminar** | Tom LENAERTS (Coordonnateur), Helena Bruyninckx, RENAUD CHICOISNE, Jérôme De Boeck, John IACONO et Olivier MARKOWITCH
 ⌚ 5 crédits [séminaires: 36h] 📅 1e et 2e quadrimestre 🗨️ Anglais
- MEMO-F524 **Masters thesis** | Jean-François RASKIN (Coordonnateur)
 ⌚ 20 crédits [mfe/tfe: 240h] 📅 1e et 2e quadrimestre

Une alternative à choisir parmi les deux proposées

Options 1

35 ECTS à choisir dans les options 1 dont minimum 2 modules complets au cours des 2 blocs. (60 crédits sur l'ensemble du cycle)

Au maximum 60 crédits à choisir parmi

Module 1.1 Software and critical systems

- INFO-F410 **Embedded systems design** | Jean-François RASKIN (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 12h, exercices dirigés: 12h, projet: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-F412 **Formal verification of computer systems** | Jean-François RASKIN (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 36h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-F514 **Protocols, cryptanalysis and mathematical cryptology** | Olivier MARKOWITCH (Coordonnateur), Liran LERMAN et Christophe PETIT
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais

Module 1.2 Computational Intelligence

- INFO-F409 **Learning dynamics** | Tom LENAERTS (Coordonnateur), Elias Fernandez Domingos et Ann NOWE
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 12h, projet: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-F422 **Statistical foundations of machine learning** | Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-H410 **Techniques of artificial intelligence** | Hugues BERSINI (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais

Module 1.3 Optimization

- INFO-F424 **Combinatorial optimization** | RENAUD CHICOISNE (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-F524 **Continuous optimization** | Bernard FORTZ (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, projet: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais
- INFO-H413 **Heuristic optimisation** | Thomas, T STUTZLE (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨️ Anglais

Module 1.4 Algorithms

- INFO-F413 [Data structures and algorithms](#) | Jean CARDINAL (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-F420 [Computational geometry](#) | Stefan LANGERMAN F. SWARZBERG (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-F521 [Graphs and networks](#) | Gwenaël JORET (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

Module 1.5 Web and Information Systems

- INFO-H415 [Advanced databases](#) | Esteban ZIMANYI (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H417 [Database systems architecture](#) | Mahmoud SAKR (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H509 [Web Technologies](#) | Mahmoud SAKR (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h, travaux pratiques: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

Module 2.1 Software and critical systems

- INFO-Y082 [Distributed and mobile programming paradigms](#)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y085 [Functional programming](#) | Wolfgang DE MEUTER (Coordonnateur)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y099 [Multicore programming](#)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y100 [Parallel systems](#) | Jan LEMEIRE (Coordonnateur)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y110 [Higher Order Programming](#) | Wolfgang DE MEUTER (Coordonnateur)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h] 📅 premier quadrimestre

Module 2.2 Computational Intelligence

- INFO-F439 [Advanced Methods in Bioinformatics](#) | Matthieu DEFRANCE (Coordonnateur) et Wim VRANKEN
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, projet: 36h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H414 [Swarm Intelligence](#) | Marco DORIGO (Coordonnateur) et Mauro BIRATTARI
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 12h, travaux pratiques: 48h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H515 [Big Data : Distributed Data Management and Scalable Analytics](#) | Dimitrios SACHARIDIS (Coordonnateur) et Gianluca BONTEMPI
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, travaux pratiques: 18h, projet: 45h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y004 [Natural language processing](#)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre
- INFO-Y087 [Declarative programming](#)
 ⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

Module 2.3 Optimization

Module 2.4 Algorithms

- INFO-F440 [Algorithms for big data](#) | John IACONO (Coordonnateur)
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 12h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H514 [Quantum information and computation](#) | Nicolas CERF (Coordonnateur), Ognyan Oreshkov et Jérémie ROLAND
 ⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais



Module 2.5 Web and Information Systems

- INFO-H419 **Data warehouses** | Esteban ZIMANYI (Coordonnateur)
⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 24h, travaux pratiques: 12h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-H420 **Business process management** | Dimitrios SACHARIDIS (Coordonnateur)
⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h, exercices dirigés: 36h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y089 **Conceptual Modeling & Design** | Olga DE TROYER (Coordonnateur)
⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais
- INFO-Y528 **Information visualisation**
⌚ 6 crédits [cours magistral: 26h, exercices dirigés: 26h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais

Module 2.6

- GEST-S483 **Digital and IT Governance** | Georges ATAYA (Coordonnateur)
⌚ 5 crédits [cours magistral: 24h] 📅 deuxième quadrimestre 🗨 Anglais
- TRAN-F501 **Internship** | Gianluca BONTEMPI (Coordonnateur) et Maarten JANSEN
⌚ 15 crédits [projet: 48h] 📅 premier quadrimestre 🗨 Anglais

ou

Variante Master ORO - Université de Nantes

Students attending one or two semesters at the University of Nantes in the framework of the double diploma register to the 30 or 60 ECTS corresponding to their stay in Nantes in Block 2.

- INFO-Y515 **Large Scale Optimisation**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y516 **Discrete Constraint Programming**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y517 **Global Optimization**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y518 **Black-box Optimization**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y519 **Multi-Objective Optimization**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y520 **Multi-Objective MetaHeuristics**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y521 **Transportation and Logistics**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y522 **Planning and Scheduling**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y523 **Bioinformatics**
⌚ 3 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y524 **OR Special Topic II**
⌚ 2 crédits [cours magistral: 13h, exercices dirigés: 13h] 📅 année académique
- INFO-Y525 **Conferences**
⌚ 1 crédit [exercices dirigés: 26h] 📅 année académique
- INFO-Y526 **Master Thesis (track research)**
⌚ 20 crédits 📅 année académique



INFO-Y527

Internship (track application)

🕒 10 crédits 📅 année académique

