

## M2 Informatique Théorique et Applications

### Liste des Unités d'Enseignement (UE)

Semestre 1	ECTS	Semestre 2	ECTS
<b>UE 1 : Algorithmique pour la bioinformatique</b> (60% CC, 40% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 1 : Connaissances avancées (4 au choix parmi 8)</b> <b>Analyse de séquençage haut débit</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Application des automates</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Combinatoire algébrique avancée</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Protocoles cryptographiques II</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Informatique quantique III</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Logique avancée</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Mots et systèmes dynamiques symboliques</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3 <b>Théorie des catégories et programmation fonctionnelle</b> (100 % CC) 14h CM   Coef. 3	<b>12</b>
<b>UE 2 : Automates et logique</b> (50% CC, 50% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 2 : Data mining</b> (60% CC, 40% TP) 16h CM   16h TP	<b>4</b>
<b>UE 3: Combinatoire algébrique pour l'énumération</b> (50% CC, 50% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 3 : Compléments scientifiques pour la recherche</b> (100% TP) 24h TP	<b>1</b>
<b>UE 4 : Preuves de sécurité en cryptographie I</b> (50% CC, 50% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 4 : Anglais scientifiques</b> (50%CC, 50% ET) 12h TD	<b>2</b>
<b>UE 5 : Théorie des automates</b> (50% CC, 50% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 5 : Droit de l'informatique</b> (100% ET) 18h CM	<b>2</b>
<b>UE 6 : Informatique quantique II</b> (50% CC, 50% ET) 18h CM   10h TD	<b>4</b>	<b>UE 6 : Insertion professionnelle (Stage ou mémoire)</b>	<b>10</b>

<b>UE 7 : Anglais</b> (50 % CC, 50% EF) 16h TD	<b>3</b>		
<b>UE 8 : Séminaires</b> (100% EF) 14h CM	<b>3</b>		

**Lieu d'enseignement :** Campus Sciences et Ingénierie, Saint Etienne du Rouvray

**Contact Master ITA :** [ufrst-master-ita@univ-rouen.fr](mailto:ufrst-master-ita@univ-rouen.fr)

**Responsables :** Jean-Philippe Dubernard

**Scolarité :** [scolarite.sciencesmad@univ-rouen.fr](mailto:scolarite.sciencesmad@univ-rouen.fr) - 02 32 95 50 02

## Description détaillée des contenus

### Semestre 1

#### UE 1 : Algorithmique pour la bioinformatique

Après des rappels de biologie moléculaire, ce cours a pour but de présenter les principales structures de données d'indexation et les principaux algorithmes d'alignements de séquences.

#### UE 2 : Automates et logique

Bases de logique formelle et des liens avec la théorie des automates

#### UE 3 : Combinatoire algébrique pour l'énumération

Utilisation des structures algébriques avancées pour énumérer des objets combinatoires.

#### UE 4 : Preuves de sécurité en cryptographie I

La cryptologie est classiquement présentée comme la science du secret. Ce cours se fixe pour objectif de donner les notions fondamentales pour conception de primitives cryptographiques sûres, notamment celles qui assurent la confidentialité, l'authentification, l'intégrité et la génération pseudo-aléatoire.

#### UE 5 : Théorie des automates

Approche algébrique des automates (demi-groupes, monoïdes, congruence, ...) ; Langages, expressions et automates (conversion, minimalité, dérivation) ; Reconnaissance par morphisme, monoïde syntaxique et monoïde de transitions ; Relation de Green (propriétés et algorithmes) ; Propriétés algébriques de sous-familles des langages rationnels.

#### UE 6 : Informatique quantique II

Présentation et descriptions de divers algorithmes quantiques

#### UE 7 : Anglais

Apprentissage oral et écrit préparant à la vie professionnelle en anglais.

#### UE 8 : Séminaires

Cette unité permet aux étudiants de suivre un séminaire d'exposés scientifiques en informatique théorique et de s'immerger dans un laboratoire de recherche en ayant la possibilité de suivre et de participer aux différents groupes de travail.

### Semestre 2

#### UE 1 : Connaissances avancées (4 au choix)

##### Analyse de séquençage haut débit

Présentation de solutions efficaces pour traiter les données issues d'expérience de séquençage à haut débit (SHD) en insistant sur la problématique du « passage à l'échelle ».

##### Application des automates

Parmi un ensemble de recherches récentes, plusieurs sujets peuvent être évoqués : automates couvrants, réduction des NFAs, Génération aléatoire des automates, complexité en états et combinatoire énumérative, langages et automates bloc déterministes (déterministe au pas  $k$ ), généralisation de la non-ambiguïté, caractérisation de sous-familles de langages sans-étoiles sur automates, automates à poids, transducteurs.

### **Combinatoire algébrique avancée**

Présentation d'un problème actuel de recherche en combinatoire algébrique

### **Protocoles cryptographiques II**

Le cours, qui s'appuie sur le cours du premier semestre, présentera des constructions de primitives cryptographiques non classiques.

### **Informatique quantique III**

Étude de différents modèles de machines quantiques formelle.

### **Mots et systèmes dynamiques symboliques**

Codage et théorie de l'information, mots et systèmes dynamiques symboliques, systèmes sofiques et automate finis, codes dans un système dynamique symbolique, transducteurs, entropie.

### **Théorie des catégories et programmation fonctionnelle**

Cette option introduit les bases de la théorie des catégories (foncteurs, monades, adjonctions, catégories monoïdales et enrichies) et montre comment ces outils formels s'appliquent à la programmation fonctionnelle. Les séances, organisées en salle TP, permettent d'implémenter et d'expérimenter ces concepts (catégorie des types, monades usuelles) et d'explorer une application à la théorie des automates.

### **UE 2 : Data Mining**

### **UE 3: Compléments scientifiques pour la recherche**

Première prise de contact avec le métier de chercheur par la réalisation d'un travail d'initiation à la recherche. Formation au traitement Latex.

### **UE 4 : Anglais**

Atelier de lecture et d'écriture de textes scientifiques en anglais.  
Exposés scientifiques en anglais.

### **UE 5 : Droit de l'informatique**

Connaissances juridiques de base pour un informaticien

### **UE 6 : Insertion professionnelle**

Réalisation d'un stage en laboratoire ou d'un mémoire scientifique.