



# MASTER INFORMATIQUE PARCOURS INGÉNIERIE DES DONNÉES

## CARTE D'IDENTITÉ

- > Domaine : Sciences, Technologies, Santé
  - > En formation initiale
  - > [En formation continue](#)
  - > En alternance
    - Contrat d'apprentissage
    - Contrat de professionnalisation
    - Alternance proposée sur les deux années avec en 1ère année : 1 mois en entreprise / 1 mois en cours puis en 2nde année : Idem avec immersion définitive à compter de février.
  - > [Accessible en Coursus Master Ingénierie](#)
  - > Accessible en [Validation des Acquis \(VAE\)](#)
  - > [Accessible aux personnes en situation de handicap](#)
- > [120 crédits ECTS](#)
  - > 4 semestres
  - >  La Rochelle

## CANDIDATER

<https://www.univ-larochelle.fr/formation/admission-inscription-et-scolarite/candidatures-et-inscriptions/sinscrire/>

## CONTACT

Site Sciences et Technologies  
Avenue Michel Crépeau  
17042 La Rochelle cedex 1  
Téléphone : +33 (0)5 46 45 82 59  
Web :  
Courriel : [contact\\_sciences@univ-lr.fr](mailto:contact_sciences@univ-lr.fr)

## OBJECTIFS

### > Le mot du responsable



Vous souhaitez acquérir des compétences en analyse de données et en intelligence artificielle ?

Ce parcours vous permettra de gérer et d'analyser des données massives (big data) avec des techniques statistiques ou de classification issues notamment de l'intelligence artificielle.

Ce parcours est accessible à La Rochelle en formation initiale et en alternance.

En complément de cette formation, un cursus master en ingénierie vous est proposé :

<https://www.univ-larochelle.fr/formation/nos-formations/cursus-master-ingenierie-cmi>



## ✓ ADMISSION

### > Votre profil

Vous êtes titulaire d'un Bac+3, Bac+4 ou équivalent : vous avez des connaissances en programmation déclarative et objet, structures de données, langages du Web, réseaux et protocoles, architecture client-serveur et bases de données requises.

### > Comment candidater ?

En 1<sup>re</sup> année de Master, la sélection des candidats est réalisée sur dossier.

Vous souhaitez [candidater en 1<sup>re</sup> année de Master](#)

Vous souhaitez [candidater en 2<sup>e</sup> année de Master](#)

Alternance : l'accès à la 1<sup>re</sup> année et à la 2<sup>e</sup> année de Master en alternance n'est définitivement acquis que lorsque vous attestez de la signature d'un contrat d'apprentissage ou d'un contrat de professionnalisation.

## 📄 PROGRAMME

● obligatoire ■ à choix

### > Parcours général

#### > Semestre 1

#### > Bases de données avancées ●

##### ● Bases de données avancées

###### Objectifs

L'objectif de cet EC est de permettre aux étudiant·e·s de se familiariser soit avec des modèles de données alternatifs au modèle relationnel (données semi-structurées, modèles clé-valeur), soit de maîtriser les correspondances du modèle relationnel avec le modèle objet utilisé en programmation.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Modéliser et construire un système.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant·e sera capable de :

- Utiliser des API permettant la (dé)sérialisation d'objets en documents XML ;
- Utiliser des API permettant la (dé)sérialisation d'objets dans des BD relationnelles ;
- Choisir un type de BD NoSQL adapté à différentes contraintes (répartition, résilience...);
- Choisir l'environnement de programmation adapté au contexte (le langage, framework, bibliothèque etc) ;
- Classifier et analyser des architectures, des processus, des algorithmes et des structures de données.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Le modèle de données semi-structurées XML. Ce modèle est utilisé pour le stockage de documents numérique mais également comme format d'interopérabilité entre applications. La définition de vocabulaires est présentée à travers l'étude des DTD et schémasXML du W3C. Les liens entre modèle objet et modèle XML sont abordés à travers la spécification JAXB ( Java XML Bindings) ;
- Le modèle de correspondance objet-relationnel (Object Relational Mapping) et sa mise en œuvre à travers la spécification JPA ( Java Persistence API) ;
- Les différentes familles de bases de données NoSQL offrant une alternative aux bases de données relationnelles pour la prise en compte de contraintes telles que leur extensibilité et leur tolérance aux pannes.

###### Volume horaire

49h 30min (15h cours magistraux - 15h travaux dirigés - 15h travaux pratiques - 4h 30min travail en accompagnement)

###### 5 crédits ECTS

###### Code de l'EC

260-1-11

#### > Information systems ●

## ● Information systems

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de se familiariser avec les Systèmes d'Information (SI) et leur rôle dans les entreprises et d'apprendre les méthodes et techniques de modélisation, de conception et de déploiement des SI. Un des objectifs de cette UE est de savoir effectuer une veille intelligente sur les évolutions des SI et des technologies liées : virtualisation, big data, architectures réparties, intelligence artificielle.

Cet enseignement participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Modéliser et construire un système ;
- Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ;
- Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Identifier la cartographie métier, fonctionnelle et applicative qui va servir à l'alignement du SI à l'Entreprise ;
- Modéliser les processus métier avec la notation BPMN 2.0 et les exécuter afin d'en évaluer les performances, apprendre à utiliser un moteur de workflow (BPM) ;
- Créer un ERP avec le logiciel Open Source Odoo, de deux manières différentes : mode utilisateur de briques logicielles (studio) et mode programmation d'un module ;
- Réaliser un cluster de données massives Hadoop avec plusieurs nœuds et y traiter des données avec l'algorithme Map-Reduce.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Organisation des SI dans les entreprises : connaître les grands principes des SI, leurs rôles dans les entreprises selon leurs objectifs stratégiques ; apprendre les principes et les bonnes pratiques de l'urbanisation des SI, leur alignement sur les métiers de l'entreprise ; modéliser les processus métier avec la notation BPMN 2.0 et les exécuter afin d'en évaluer les performances, apprendre à utiliser un moteur de workflow (BPM) ; apprendre les architectures possibles des SI ; étudier les concepts et quelques exemples de l'architecture orienté service SOA.
- Systèmes d'Information Intégrés (PGI) : étudier les architectures intégrées des SI ; connaître les Fonctions métier de l'entreprise (RH, Finance, CRM...) ; étudier en détail un ERP Open Source (Odoo) et apprendre à développer un SI sur-mesure à partir d'un ERP ; apprendre les principes et bonnes pratiques du déploiement d'un ERP.
- Evolution des SI : effectuer une veille sur l'évolution des SI : Cloud, big data, IA...
- Apprendre à mettre en œuvre un cluster de données massives avec le système Hadoop.

### Langue d'enseignement

anglais - français

### Volume horaire

57h (15h cours magistraux - 33h travaux pratiques - 9h travail en accompagnement)

### 5 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-31

## > Ingénierie logicielle ●

## ● Ingénierie logicielle

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de permettre aux étudiant·e·s de se familiariser avec les bonnes pratiques du développement logiciel (qualité logicielle, test, design pattern ) et de mettre en place une méthode agile (type Scrum). Les paradigmes de virtualisation, conteneurisation, versioning et d'intégration continue sont également abordés dans ce module. Enfin, la modélisation formelle de systèmes critiques sera abordée : modélisation par automates, algorithmes d'analyse et de vérification et de preuve (model-checking), etc.

Cet enseignement participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Modéliser et construire un système ;
- Administrer des systèmes et réseaux ;
- Appliquer les principes du génie logiciel ;
- Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ;
- Adopter une démarche responsable.

A l'issue de cette UE, l'étudiant·e sera capable de :

- Comprendre les problèmes liés au développement du logiciel, principe du génie logiciel ;
- Connaître les principaux modèles de cycle de vie du logiciel ;
- Comprendre les normes de qualité d'un logiciel ;
- Mettre en œuvre des tests à différents niveaux du cycle de vie logiciel (composants, intégration, système) et de différentes manières (fonctionnels / non fonctionnels : techniques statiques et revues de code, techniques « boîtes noires », techniques « boîte blanches ») ;
- Connaître les principales métriques du logiciel et les utiliser pour améliorer la qualité ;
- Conception d'un logiciel à base de composants ;
- Modéliser de manière semi-formelle des systèmes à base de composants ;
- Approches formelles de vérification et de test ;
- Avoir des connaissances des méthodes formelles, modèles et logiques associées pour la garantir la qualité d'un système ;
- Utiliser des outils de gestion de version ;
- Appliquer les aspects liés aux méthodes agiles ;
- Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- La première semaine est dédiée au génie logiciel avec la qualité du logiciel, les tests et les design pattern ;
- La deuxième semaine est consacrée à la gestion de projet et à la virtualisation et la conteneurisation ;
- La dernière semaine est dédiée à la modélisation de système critique par automate temporisé à entrée/sortie et à la gestion de version et à l'intégration continue.

### Volume horaire

57h (15h cours magistraux - 15h travaux dirigés - 18h travaux pratiques - 9h travail en accompagnement)

### 5 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-21

## > Mineure : Acquisition et traitement des contenus ■

- Approches expérimentales

## Objectifs

L'objectif est d'appréhender par l'expérimentation les problématiques liées à l'acquisition, le codage et le traitement de contenus numériques. Il s'agira de tester des outils existants afin d'en évaluer les performances mais également les limites. Cette mineure permettra d'aborder les sujets tels que l'acquisition d'image (numérisation), les méthodes de codage, le filtrage (son et image), la reconnaissance d'objets par des techniques d'intelligence artificielle, le traitement automatique de la langue pour analyser des corpus de textes.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Modéliser et construire un système ;
- Appliquer les principes du génie logiciel.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- De distinguer les différents types de matériel pour l'acquisition de contenu ;
- De mettre en place un processus global d'acquisition et de traitement de ces contenus ;
- De distinguer les limites dans le processus.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

L'enseignement sera basé avant tout sur la prise en main de ressources matérielles et logicielles afin de mesurer les mécanismes permettant de les intégrer dans un processus cohérent d'acquisition et de traitement de contenus en distinguant en particulier les limites et les aspects critiques du processus :

- Les différents matériels d'acquisition de contenu ;
- Les limites de l'extraction de l'information ;
- L'intégration dans les processus de traitement ;
- Les aspects critique de cette intégration ;
- Les boucles de rétro-action traitement / acquisition.

## Volume horaire

42h (9h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 18h travaux pratiques - 9h travail en accompagnement)

## 6 crédits ECTS

## Code de l'EC

260-1-81

## > Mineure : Urbanisation des systèmes distribués ■

- Architecture de l'information

## Objectifs

L'objectif de cet EC est de comprendre l'utilisation de la donnée, et plus largement de l'information, dans les systèmes informatiques à travers des différents concepts d'architecture. Le cycle de vie de l'information va être le fil conducteur afin de mettre en évidence les différentes questions qu'il va falloir se poser sur toute la chaîne d'utilisation de l'information. Une sensibilisation sur la thématique « utiliser de l'information de manière responsable » sur tout le cycle de vie va être également intégrée afin d'aborder les fondamentaux en termes d'éco conception des systèmes d'information.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Modéliser et construire un système ;
- Appliquer les principes du génie logiciel ;
- Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ;
- Adopter une démarche responsable.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître les principes et les méthodes autour du cycle de vie (de la donnée, de l'information et des systèmes complexes d'information) ;
- Identifier et utiliser les différentes normes autour de la gouvernance de l'information ;
- Mettre en place la gestion d'un cycle de vie d'une application ou d'un système d'information ;
- Rédiger un dossier d'architecture ;
- Aborder des problématiques liées à l'éco conception et les intégrer dans les différentes phases de réalisation d'une application ou d'un système d'information ;
- Travailler en autonomie et en groupe avec l'appropriation de la méthode agile à travers des situations concrètes.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Aborder l'état de l'art de l'ensemble du cycle de vie de la donnée ;
- Découpage du cycle de vie en utilisant la méthode POSMAD ;
- Mettre en pratique les notions théoriques ;
- Approfondir la méthodologie de recherche de l'information ;
- Intégration de la démarche numérique responsable dans le cycle de vie de l'information.

## Volume horaire

24h (12h cours magistraux - 12h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

260-1-72

- Programmation concurrente et distribuée

## Objectifs

L'objectif de cet EC est de permettre aux étudiant·e·s de connaître les grands principes de la programmation concurrente utilisés dans le développement d'applications concurrentes et également les mécanismes d'appels de procédures distantes (RPC) utilisés dans le développement d'applications distribuées.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant·e sera capable de :

- Écrire correctement des programmes concurrents en utilisant différents modèles de programmation : mémoire partagée et échange de message ;
- Expliquer les problèmes de cohérence liées à la mise à jour concurrente de données ;
- Concevoir des architectures distribuées en utilisant des appels de procédures distantes.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Rappels sur la notion de processus et de fil d'exécution (thread) : structure et gestion par le système d'exploitation ;
- Les différents modèles de communication entre unité d'exécution : communication par mémoire partagée (illustré avec l'utilisation du langage Java) et communication par échange de messages (illustré avec l'utilisation du langage Go) ;
- Étude de différents modèles de traitement de données utilisant la communication par échange de message ;
- Présentation des mécanismes d'appels de procédure distante et illustration avec la bibliothèque gRPC.

## Volume horaire

25h 30min (7h 30min cours magistraux - 9h travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

## 3 crédits ECTS

## Code de l'EC

260-1-71

- > **Module complémentaire - Hors-Maquette** ■

- LR - Formation complémentaire en Numérique Responsable

## Volume horaire

15h (15h cours magistraux)

## Code de l'EC

260-1-01-HM

- LR-Intervention Sopra-Stéria

## Volume horaire

18h (9h cours magistraux - 9h travaux dirigés)

## Code de l'EC

260-1-02-HM

- > **Unités transversales Ingénierie des données** ●

## ● Découverte de la recherche

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de découvrir l'activité scientifique du laboratoire support du master (le L3i -Laboratoire Informatique, Image et Interaction) et d'identifier un projet du laboratoire et une problématique scientifique sur laquelle travailler tout au long des 3 premiers semestres du master.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide ;
- Adopter une démarche responsable.

A l'issue de cette UE, l'étudiant-e sera capable de :

- Actualiser et évaluer ses connaissances scientifiques et techniques ;
- Réfléchir sur sa pratique - individuellement et entre pairs - et réinvestir les résultats de sa réflexion dans l'action.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Présentation du laboratoire, de son activité scientifique et de ses projets ;
- Présentations scientifiques de membres du laboratoire ;
- Structuration et financement de la recherche ;
- Numérique responsable ;
- En parallèle, un projet sera à réaliser, sur une des problématiques de recherche du laboratoire, en tutorat avec un-e doctorant-e ou ingénieur-e du laboratoire, dans le but d'en identifier le positionnement scientifique ;
- Un certain nombre d'activités liées à la vie du laboratoire et de l'université seront proposées à l'étudiant-e via un livret d'activités qu'il-elle devra valider : participation à des événements (FDLS, MTI30, FDFPTS, Soutenances de thèse, Colloques...) ; participation à des workshops (Hackathon, AI4Industry...) ; participation aux réunions d'équipe et séminaires du laboratoire.

### Volume horaire

43h 30min (13h 30min cours magistraux - 3h travaux dirigés - 12h travaux pratiques - 15h travail en accompagnement)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-02

## ● LV1 Anglais

### Langue d'enseignement

anglais - français

### Volume horaire

24h (24h travaux dirigés)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-01

## ■ Mise en situation professionnelle (Alternants)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-05

## ■ Projet (Initial)

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de mettre aux étudiants qui ne sont pas en alternance de travailler sur un projet issu soit du monde académique, soit d'une entreprise pour mettre en œuvre les pratiques et les connaissances acquises au premier semestre.

### Langue d'enseignement

français - anglais

### Volume horaire

30h (6h cours magistraux - 24h travail en accompagnement)

### 3 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-1-03

## ● Remédiation / personnalisation (Ingénierie des données)

### Volume horaire

15h (3h cours magistraux - 12h travail en accompagnement)

### 1 crédit ECTS

### Code de l'EC

260-1-06

## > Semestre 2

## > Acquisition et traitements des contenus - fondements •

### • Acquisition et codage des contenus - fondements

#### Objectifs

L'objectif de cet EC est de donner à l'étudiant-e les fondements théoriques sur le codage et la compression de données numériques. Les applications pour différents types de contenus (texte, son, images, vidéos) seront aussi étudiées.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ;
- Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître les grands types d'algorithmes de codage (codage de type statistique, codage de type Dictionnaire,...) ;
- Connaître les mécanismes de la compression avec et sans pertes ;
- Choisir le type de codage adapté au contenu et à son support de stockage ou de diffusion ;
- Implémenter des algorithmes classiques de compression avec et sans pertes pour différents types de contenus (texte, image, son) ;
- Evaluer la qualité d'une compression de données.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Généralités sur le codage et la compression ;
- Notion de théorie de l'information ;
- Codage de type statistique ;
- Codage par dictionnaire ;
- Etude et implémentation d'un codeur LZW ;
- Etude et implémentation d'un codeur JPEG.

#### Volume horaire

18h (6h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

#### 2 crédits ECTS

#### Code de l'EC

260-2-41

### • Traitement des contenus - fondements

#### Objectifs

L'objectif de cet EC est de donner à l'étudiant-e les démarches lui permettant de mettre en place un processus de maquettage de traitement de contenu en utilisant les outils métiers disponibles sur le marché, ce processus lui permettant de mesurer la pertinence des approches proposées en le comprenant, les analysant, les mesurant afin de distinguer la faisabilité finale.

Le champ d'investigation portera sur des contenus de type documents, textes, images, etc.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Modéliser et construire un système ;
- Appliquer les principes du génie logiciel.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- De mener une veille technologique sur un domaine spécifique de traitement des contenus ;
- De sélectionner les outils pertinents à la problématique métier envisagée ;
- De mesurer les performances de ces outils ;
- D'apporter une analyse critique des solutions placées dans le cas d'usage envisagé.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Une présentation des différentes approches de traitement des contenus en particulier dans le traitement des documents ;
- La mise en place d'une démarche de sélection et de mesure de la qualité dans un cas d'usage particulier ;
- La mise en place d'une démarche globale allant du maquettage à l'analyse finalisée des solutions en passant par le choix des outils et des indicateurs de qualité.

#### Volume horaire

18h (6h cours magistraux - 3h travaux dirigés - 9h travaux pratiques)

#### 2 crédits ECTS

#### Code de l'EC

260-2-42

## > Data mining 1 •



## ● Data Mining 1

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de permettre aux étudiant·e·s de s'initier aux notions de systèmes d'informations décisionnels (de l'intégration des données à leur exploitation) et de maîtriser les aspects de fouille de données en lien avec le SID.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Modéliser et construire un système ;
- Administrer des systèmes et réseaux.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant·e sera capable de :

- Concevoir et exploiter des systèmes d'informations décisionnels ;
- Connaître les grands principes des SID ;
- Comprendre les intérêts et la mise en pratique de la modélisation dimensionnelle ;
- Concevoir et exploiter un data warehouse ;
- Fouiller de données (les décrire et les analyser) ;
- Maîtriser les aspects de fouille de données en lien avec le SID.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Introduction aux Systèmes d'Informations Décisionnels : objectifs, structures et architectures, ETL ;
- Analyse et description de données.

### Langue d'enseignement

français - anglais

### Volume horaire

60h (16h 30min cours magistraux - 19h 30min travaux dirigés - 24h travaux pratiques)

### 6 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-51

## > Mineure : Acquisition et traitement des contenus ■

### ● Qualité des contenus et des traitements

### Objectifs

L'objectif de cet UE est de permettre aux étudiants de se familiariser avec les concepts et techniques visant au contrôle et à l'amélioration de la qualité des contenus numériques. Pouvoir manipuler des contenus de qualité est important car cela conditionne en partie la pertinence des modèles et traitements établis a posteriori sur ces contenus. Différents types de contenus sont considérés, allant du signal 1D, en passant par l'image, jusqu'à la vidéo.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Appliquer les principes du génie logiciel.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant·e sera capable de :

- Comprendre les étapes clés qui conditionne une capture fidèle d'un signal ;
- Expliquer les limites inhérentes à ces étapes et leurs impacts sur la qualité des données ;
- Identifier le type de détérioration ( dégradation ) à l'origine de la perte de qualité observée sur une image ( perte de contraste, bruit, flou ) ;
- Choisir en conséquence une technique permettant sa correction ( restauration de la qualité ) ;
- Adapter la qualité d'un contenu numérique en fonction du support de stockage ou de sa diffusion.

Le détail des enseignements est :

- Capture signal 1D ( TF, quantification, résolution temporelle, résolution fréquentielle... ) ;
- Passage 1D -2D cas des images : Restauration de la qualité des images ( rehaussement, débruitage, TF2D... ) ;
- Codage Scalable pour la Compression ( contrôle de la restitution selon le niveau de compression et de diffusion choisi par l'utilisateur ) ;
- Compensation mouvement vidéo.

### Volume horaire

36h (12h cours magistraux - 6h travaux dirigés - 18h travaux pratiques)

### 6 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-81

## > Mineure : Urbanisation des systèmes distribués ■

## ● Calculs et sécurité décentralisés

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de permettre aux étudiant·e·s de se familiariser avec les concepts, techniques et technologies les plus récents permettant de mettre en place des systèmes de calculs et/ou de sécurisation décentralisés.

Il s'agit, dans un premier temps de les initier aux approches dites d'Edge Computing ( calcul en bordure de réseau, en opposition au calcul dans le nuage ou Cloud Computing ), en abordant les principes, les techniques et les technologies sous-jacentes.

Puis, dans un second temps, de les initier au fonctionnement et à la mise en place de technologies de registres distribués ( Distributed Ledger Technologies ), et notamment des chaînes de blocs ( ou Blockchains ) pour assurer une sécurisation de systèmes numériques par une approche décentralisée.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Développer un logiciel ;
- Modéliser et construire un système ;
- Administrer des systèmes et réseaux ;
- Sécuriser des systèmes et réseaux ;
- Intégrer les contraintes réciproques entre le monde physique et le monde virtuel ;
- Adopter une démarche responsable.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant·e sera capable de :

- Mettre en place et gérer une infrastructure numérique de calcul décentralisé, Edge ;
- Faire fonctionner plusieurs services numériques, logiciels, en mode Edge tout en offrant une assurance de qualité de service ( ressources affectées ) ;
- Mettre en place une infrastructure de sécurisation distribuée, Blockchain ;
- Mettre en œuvre des calculs décentralisés sécurisés sur Blockchain, au travers des contrats intelligents ( Smart Contracts ) et les DApps ( applications distribuées ) ;
- Déployer une Blockchain en mode Edge Computing.

Cet enseignement se déroule de la manière suivante :

- Partie1 - Calcul Décentralisé : Introduction aux concepts de base du Edge Computing ; Gestion des ressources dans le Edge Computing ; Mise en place de service numériques, logiciels, sur une infrastructure Edge Computing avec assurance de qualité de service ;
- Partie 2 - Sécurité Décentralisée : Introduction aux concepts de base et aux cas d'utilisation à la Blockchain et au DLT ; Le consensus dans les systèmes Blockchain ; Les smart contracts et les application distribuées (DApp) ; Les Blockchain à permissions et les Blockchain sans permission ;
- Partie 3 - Calcul et Sécurité Décentralisée : Projet fil rouge commun aux deux parties : Mise en place d'une Blockchain à permission sur une infrastructure Edge Computing avec déploiement d'une DApp.

### Volume horaire

49h 30min (16h 30min cours magistraux - 16h 30min travaux pratiques - 16h 30min travail en accompagnement)

### 6 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-71

## > Module complémentaire ■

### ■ Projet Rescue Jean Monnet

#### Volume horaire

40h (40h cours magistraux)

#### 7 crédits ECTS

#### Code de l'EC

000-0-01

## > Module complémentaire - Hors-Maquette ■

### ■ LR - Formation complémentaire en Numérique Responsable

#### Volume horaire

15h (15h cours magistraux)

#### Code de l'EC

260-2-01-HM

## > Unités transversales ●

## ● Etude bibliographique

### Objectifs

L'objectif de cet EC est de comprendre les mécanismes de la publication scientifique, et de réaliser une étude bibliographique poussée permettant de préciser la problématique scientifique identifiée lors du semestre précédent.

Cet EC participe à l'apprentissage des compétences suivantes :

- Adapter ses pratiques et ses compétences dans un domaine en évolution constante et rapide ;
- Adopter une démarche responsable.

A l'issue de cette UE, l'étudiant.e sera capable de :

- Se tenir informé.e des acquis de la recherche afin de pouvoir s'engager dans des projets et des démarches visant à l'amélioration des pratiques ;
- Identifier ses besoins de formation et mettre en œuvre les moyens de développer ses compétences en utilisant les ressources internationales disponibles ;
- Questionner les enjeux philosophiques inhérents aux nouvelles technologies.

En détails, cet enseignement propose les cours suivants :

- Atelier de recherche bibliographique ; éthique scientifique ; scientométrie ;
- En parallèle, une étude bibliographique sera à réaliser autour de la problématique scientifique identifiée au semestre précédent, avec une recherche bibliographique et un état de l'art complet. Ce travail pourra être mené en collaboration avec l'EC anglais, et sera à valider par un rapport et une soutenance ;
- Un certain nombre d'activités liées à la vie du laboratoire et de l'université seront proposées à l'étudiant.e via un livret d'activités qu'il/elle devra valider : participation à des événements (FDLS, MTI30, FDFPTS, Soutenances de thèse, Colloques...) ; participation à des workshops (Hackathon, AI4Industry...) ; participation aux réunions d'équipe et séminaires du laboratoire.

### Volume horaire

30h (7h 30min cours magistraux - 4h 30min travaux dirigés - 3h travaux pratiques - 15h travail en accompagnement)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-02

## ● LV1 Anglais

### Langue d'enseignement

français - anglais

### Volume horaire

24h (24h travaux dirigés)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-01

## ■ Mise en situation professionnelle (Alternants)

### 10 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-04

## ■ Projet (initial)

### Volume horaire

16h 30min (3h cours magistraux - 1h 30min travaux dirigés - 12h travaux pratiques)

### 2 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-05

## ■ Stage (8 semaines) (INITIAL)

### 8 crédits ECTS

### Code de l'EC

260-2-03-STAG

## > Parcours double-diplomation (IFI-1)

## > Parcours double-diplomation (IFI-2)

## > Règlements et programmes

↓ RÈGLEMENT DES ÉTUDES MASTER INFORMATIQUE [https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/re\\_master\\_informatique\\_24-25.pdf](https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/re_master_informatique_24-25.pdf)

↓ Règlement des examens et des certifications professionnelles  
[https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/2024\\_reglement\\_des\\_examens.pdf](https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/2024_reglement_des_examens.pdf)

↓ Calendrier alternance M1 [https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/calendrier-alternance-masterinfo\\_m1\\_2024-2025-2.pdf](https://formations.univ-larochelle.fr/IMG/pdf/calendrier-alternance-masterinfo_m1_2024-2025-2.pdf)

## > Interaction avec le monde professionnel

Cette interaction s'effectue à travers différentes formes d'échange :

- via des stages et des contrats d'alternance auprès de nombreux acteurs du numérique : entreprises de services du numérique (Sopra-Stéria, iCom Cloud, Amiltone, Sogeti), éditeurs logiciels (XtremSanté, Sellsy, MaCompta.fr) et grands groupes (mutuelles, banques)
- avec des interventions d'entreprises permettant le transfert de compétences acquises dans de nombreux domaines métiers (santé, analyse de documents, objets connectés)
- lors de rencontres comme le forum université-entreprises organisé chaque année mi-octobre.



### INTERNATIONAL

VOUS POURREZ EFFECTUER UN STAGE À L'ÉTRANGER OU UN SÉJOUR D'ÉTUDES DANS LE CADRE DE PARTENARIATS D'ÉCHANGE :

- LE PROGRAMME ERASMUS+ POUR LES PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE
- LES CONVENTIONS INTERNATIONALES DE COOPÉRATION DE LA ROCHELLE UNIVERSITÉ AVEC DES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES DANS D'AUTRES PARTIES DU MONDE.

EN SAVOIR PLUS : [HTTPS://WWW.UNIV-LAROCHELLE.FR/INTERNATIONAL/DEPART-INTERNATIONAL](https://www.univ-larochelle.fr/international/depart-international)

## > Ouverture internationale

Le master informatique possède une convention avec l'Université des Sciences et Techniques de Hanoï permettant d'effectuer le M2 au sein de cette université et d'obtenir un double diplôme.

## ET APRÈS

### > Poursuite d'études

- [Doctorat](#)

### > Secteurs d'activité

- Commerce, distribution
- Informatique, Web, images, télécommunications

### > Métiers

- communication
- banques, assurances
- santé
- services numériques
- télécommunications

Informations présentées sous réserve de modifications

fichier généré le 10 février 2025 11h00min