



## CYCLE DE MASTER

Découvrez notre  
**OFFRE DE  
FORMATION 2021**

**ENSI@S 4.0**

VERS UN NOUVEAU MODELE DE  
DEVELOPPEMENT

**BIO-INFORMATIQUE ET MODÉLISATION DES  
SYSTÈMES COMPLEXES APPLIQUÉE À LA SANTÉ**

**CLOUD AND HIGH PERFORMANCE COMPUTING**

**SCIENCES DES DONNÉES ET BIG DATA**

**SÉCURITÉ SYSTÈMES ET SERVICES**

**INTERNET DES OBJETS : LOGICIEL ET ANALYTIQUE**



<http://ensias.um5.ac.ma/>



## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. MOUNIA ABIK

E-mail : mounia.abik@ensias.um5.ac.ma

### OBJECTIFS DU MASTER

Le master Bio-informatique et Modélisation des systèmes complexes appliquée à la santé est un master de recherche pluridisciplinaire **qui s'articule autour de l'informatique et des mathématiques et leurs applications en bio-informatique et modélisation des systèmes complexes liés à santé**. Il offre à l'étudiant une formation solide qui lui permettra de développer des modèles mathématiques et techniques, dans l'ère du BigData et de l'intelligence Artificielle, pour résoudre des problèmes biologiques et de santé. Cette formation aidera le lauréat de ce master à trouver plusieurs opportunités de recherche et développement dans les domaines académiques et industriels.

**La formation est axée sur les besoins en recherche et développement de haut niveau des entreprises et des organismes de recherche en bio-informatique (computational biology) et en modélisation des systèmes complexes liés à la santé qui font intervenir les techniques d'informations et de communication (e-santé).**

L'objectif du master est de former des futurs chercheurs capables de répondre aux questions de plus en plus complexes soulevées par les approches globales en biologie et en santé et faire face aux défis de la médecine de précision(personnalisée) et de e-santé aussi bien scientifiques que techniques . Ceci nécessite donc d'acquérir des compétences multidisciplinaires en informatique, mathématiques et une bonne culture en biologie afin **d'œuvrer dans le domaine de la bio-informatique et de la santé**. Le développement de leurs connaissances en modélisation mathématique, optimisation, algorithmique, intelligence artificielle et datamining leur permettront d'apporter des contributions méthodologiques originales dans ce domaine.

### DIPLÔMES REQUIS

L'accès aux formations conduisant à ce diplôme de Master est ouvert :

- Aux titulaires de la licence dans le domaine Informatique, Mathématique ou équivalent.

### PRÉREQUIS PÉDAGOGIQUES SPÉCIFIQUES

Les modules prérequis sont les modules Informatiques, Statistiques et probabilité vues en Licence



### DÉBOUCHÉS ET RETOMBÉES DE LA FORMATION

La finalité de ce master de recherche est de préparer les lauréats :

- A poursuivre leurs études universitaires en cycle doctorat en tant que spécialistes en modélisation et en analyse des données massives et complexes liées à la santé.
- A intégrer le monde du travail au sein:
  - des Hôpitaux : gestion de la logistique hospitalière, des services médicaux...
  - de Laboratoires, Instituts, Facultés, Centres médicolégaux Industrie pharmaceutique pour tous ce qui est en relation avec la recherche en Génomique, la biologie moléculaire, bioinformatique et informatique concerné par le domaine du génome ou de santé, du protéome et de transcription ...
- A créer des startups informatiques autour d'idées innovantes dans le domaine bioinformatique ou santé convergeant vers la médecine personnalisé qui est un secteur d'avenir très fertile (par exemple : les Bases de données biologiques spécifiques, des logiciels 3D en relation avec la radiologie., des systèmes d'analyses prédictifs basé sur la génomique, Système intelligent pour la gestion des dossiers patients...)

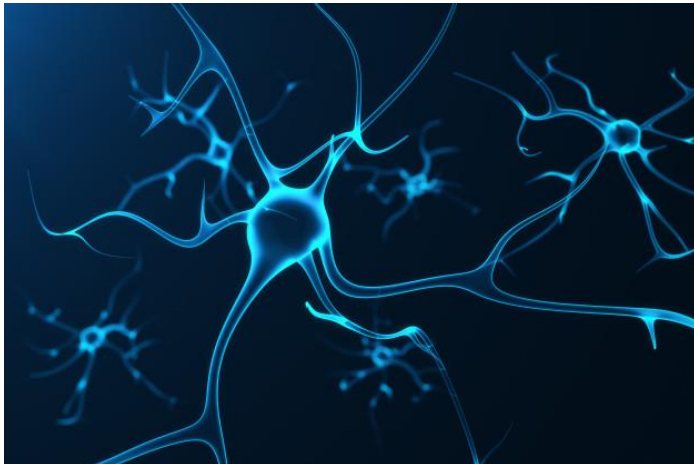


**COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE  
PR. MOUNIA ABIK**

E-mail : [mounia.abik@ensias.um5.ac.ma](mailto:mounia.abik@ensias.um5.ac.ma)

Ce master assure la formation de jeunes chercheurs au carrefour de quatre disciplines : Informatique, Mathématiques, Biologie et Santé.

Ce Master sera dispensé conjointement par la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat (pour les modules liés à la biologie et à la santé) et l'ENSIAS. **Ce Master complète l'option bio-informatique du Master biotechnologie de la FMPH.**



## MODULES PAR SEMESTRE

### MODULES S1

BIOLOGIE CELLULAIRE-GÉNÉTIQUE  
IMMUNOLOGIE-MICROBIOLOGIE APPLIQUÉE  
PROBABILITÉ ET STATISTIQUE  
BIOSTATISTIQUES ET ANALYSE DES DONNÉES  
MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE- ANGLAIS SCIENTIFIQUE  
ALGORITHMIQUE AVANCÉE ET PROGRAMMATION

### MODULES S2

MODÉLISATION DES SYSTÈMES COMPLEXES LIÉS À LA SANTÉ  
TRAITEMENT D'IMAGES MÉDICALES  
PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINE  
TECHNIQUES D'ADN RECOMBINANT ET GÉNOMIQUE  
MODÉLISATION MATHÉMATIQUE DES SYSTÈMES PRÉDICTIFS  
PROJET D'INITIATION À LA RECHERCHE

### MODULES S3

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE  
MODELES ET METHODES D'OPTIMISATION  
BIGDATA ET CLOUD COMPUTING  
ONTOLOGIES MEDICALES ET WEB SÉMANTIQUE  
MODELISATION MOLECULAIRE ET MEDECINE PERSONNALISEE  
DATA ET WEB MINING

### MODULES S4

MEMOIRE DE RECHERCHE



## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. MOSTAPHA ZBAKH

E-mail : mostapha.zbakh@ensias.um5.ac.ma

### OBJECTIFS DU MASTER

Le master CLOUDHPC est un master de recherche qui vise à former des cadres scientifiques de haut niveau à même de maîtriser deux évolutions technologiques majeures : le Calcul haute performance et le Cloud Computing.

L'objectif principal de ce master est de doter les futurs diplômés d'un savoir-faire pluridisciplinaire et de compétences solides en matière des techniques de programmation de l'informatique haute performance et des techniques de modélisation, de parallélisme (matériel, logiciel, numérique) et de calcul distribué notamment dans un contexte de Cloud Computing.

Le Calcul Haute Performance (HPC) est devenu incontournable pour le traitement de l'énorme volume de données générées quotidiennement (Big data). Il est aussi important pour étudier les phénomènes complexes et pour l'exécution des algorithmes d'Intelligence Artificielle. Les gains de performance sont aujourd'hui obtenus par l'utilisation systématique de systèmes parallèles et distribués (multi-cœurs, vectoriel et ceux à base des GPUs) y compris dans les processeurs bas de gamme. Le Calcul Haute Performance est donc devenu un point de passage obligé tant dans l'industrie (conception de nouveaux produits) que dans la recherche académique (validation de nouveaux modèles théoriques) et les technologies de base du HPC (telle que le parallélisme) se retrouvent utilisées maintenant dans nombre de produits à grande diffusion (tablettes ou téléphones mobiles).

De son côté, le Cloud computing est devenu une plateforme incontournable

### DIPLÔMES REQUIS

- Licence en Informatique (SMI) ou équivalent,
- Licence en Sciences Mathématiques et Applications (SMA) ou équivalent

### PRÉREQUIS PÉDAGOGIQUES SPÉCIFIQUES

- Certains acquis seront considérés comme essentiels et donc indispensables :
- Technologies du Web (HTML, CSS, JavaScript, ...),
- Programmation Objet,
- Langages PHP et JAVA,
- Bases de données et langage SQL,
- Utilisation et administration Unix/Linux,
- Systèmes d'exploitation
- Les couches réseaux et protocoles associés (IP, TCP-UDP, ICMP, Ethernet, ...),
- Les principaux services réseaux et protocoles associés (DNS, HTTP, SMTP, ...),
- Les bases de la sécurité (Chiffrement Symétrique/Asymétrique, calcul d'empreinte, principaux algorithmes, ...)

### DÉBOUCHÉS ET RETOMBÉES DE LA FORMATION

Préparer un Doctorat dans les domaines :

- HPC, Cluster ou grille de calcul,
- Cloud Computing,
- Big data,
- ...

Ou bien, pour les personnes non inscrites en thèse de doctorat, travailler dans des postes de :

- Développeur de code de calcul scientifique et numérique
- Administrateur Cloud
- Administrateur d'un Cluster ou grille de calcul
- ...





## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. MOSTAPHA ZBAKH

E-mail : mostapha.zbakh@ensias.um5.ac.ma

En suivant cette formation, les étudiants seront en mesure de tirer profit des avancées de HPC et du Cloud pour proposer des solutions innovantes aux problématiques de recherche liées à ces technologies. Leur maîtrise des architectures Cloud, des modes de programmation parallèle, des risques de sécurité inhérents à l'utilisation de ses technologies, etc. les prépare également à intégrer le monde du travail dans différents secteurs d'activité (l'énergie, la santé, la météo, ...).



## MODULES PAR SEMESTRE

### MODULES S1

OUTILS DE BASE ET TECHNIQUES DE LA MODÉLISATION  
ALGORITHMIQUE AVANCÉE, COMPLEXITÉ ET CALCUL NUMÉRIQUE  
HPC ET ARCHITECTURES PARALLÈLES  
PROGRAMMATION PYTHON POUR LE CALCUL SCIENTIFIQUE  
BASES DE DONNÉES AVANCÉES  
ANGLAIS TECHNIQUE

### MODULES S2

ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION PARALLÈLE ET DISTRIBUÉE  
RECHERCHE OPÉRATIONNELLE ET OPTIMISATION DE LA PARALLÉLISATION  
VIRTUALISATION ET CLOUD COMPUTING  
RÉSEAUX ET PROTOCOLES  
SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION  
PROJET SUR LE CLOUD COMPUTING

### MODULES S3

ADMINISTRATION ET GESTION DES GRILLES DE CALCUL  
HPC ET PROGRAMMATION DES ARCHITECTURES MULTICORES CPU/GPUS  
HPC ET LE BIG DATA  
COMPUTATIONAL INTELLIGENCE  
SÉCURITÉ DU CLOUD COMPUTING  
MANAGEMENT ET ENTREPRENARIAT

### MODULES S4

MEMOIRE DE RECHERCHE



## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. RACHID OULAD LHAJ THAMI

E-mail : rachid.ouladhajthami@ensias.um5.ac.ma

### OBJECTIFS DU MASTER

L'objectif du master de recherche SCIENCE DE DONNEES ET BIG DATA est de former des chercheurs dans les domaines :

- Fouille et Analyse de Données Massives (Data Miner, Data Scientist)
- Machine Learning pour le Big Data
- Architecture pour le Big Data,
- Modèle de Données pour le Big Data,
- Analyse des données multimédia (image, vidéo, audio, texte) pour le Big Data
- Analyse des réseaux sociaux
- Analyse du Web,
- Analyse et Prédiction du Comportement d'un Processus
- Etc.

### DIPLÔMES REQUIS

- Licence en Informatique (SMI) ou équivalent,
- Licence en Sciences Mathématiques et Applications (SMA) ou équivalent

### PRÉREQUIS PÉDAGOGIQUES SPÉCIFIQUES

- Des connaissances en Structures de données et Algorithmique
- Connaissance d'un Langage de programmation
- Des connaissances mathématiques de base (niveau licence SMI ou SMA)

### DÉBOUCHÉS ET RETOMBÉES DE LA FORMATION

Préparer un Doctorat dans des thématiques relevant de :

- Fouille et Analyse de données Massives
- Architectures dédiées au Big Data
- Machine Learning pour le De BIG DATA
- Analyse des Données Multimédia (image, vidéo, audio, texte)
- Analyse des Réseaux Sociaux
- Etc.

Ou bien, occuper des métiers dans :

- L'ingénierie du Big Data,
- L'Informatique Décisionnelle
- La science de la donnée,
- ..

#### MODULES S1

INFERENCE STATISTIQUE ET PROBABILITE  
TECHNIQUES D'OPTIMISATION  
TRAITEMENT DES DONNEES MULTIMEDIA : IMAGE, VIDEO ET AUDIO  
EXTRACTION, INDEXATION ET RECHERCHE D'INFORMATION DANS LES DONNEES MULTIMEDIA  
BASES DE DONNEES AVANCEES  
LANGUES ET COMMUNICATION

#### MODULES PAR SEMESTRE

##### MODULES S2

PROGRAMMATION ET ARCHITECTURES PARALLELES  
STATISTIQUE EN GRANDE DIMENSION  
APPRENTISSAGE ARTIFICIEL 1  
APPRENTISSAGE ARTIFICIEL 2  
VISUALISATION DES DONNEES  
PROJET FEDERATEUR

##### MODULES S3

SYSTEME D'INFORMATION DECISIONNEL  
BASES DE DONNES NOSQL  
MULTIMEDIA MINING  
SOCIAL NETWORK ANALYSIS  
METHODOLOGIE POUR UN PROJET BIG DATA  
INITIATION A LA RECHERCHE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

##### MODULES S4

MEMOIRE DE RECHERCHE



## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. DRISS BOUZIDI

E-mail : driss.bouzidi@ensias.um5.ac.ma

### OBJECTIFS DU MASTER

L'évolution notable qu'ont connue les systèmes actuels en termes de la haute connectivité, et la masse importante de données traitées, générées et échangées par les équipements, a fait naître de nouvelles exigences demandant davantage d'intelligence et de sécurité à intégrer dans ces systèmes. La défaillance de ces derniers a des conséquences néfastes sur la qualité du service fourni. Pour faire face, il est devenu indispensable de s'assurer de la sécurité de ces systèmes.

Le Master Sécurité Systèmes et Services (M3S) s'adresse aux étudiants désireux poursuivre les études doctorales en informatique, et spécialement la sécurité des systèmes répartis et des services associés. Il a pour objectif de compléter leur formation afin d'avoir les acquis nécessaires à la compréhension de ces nouveaux systèmes et de contribuer efficacement à leur sécurité.

Le master M3S vise aussi, à initier ses étudiants aux méthodologies de la recherche scientifique pour être capables d'adopter la méthode adéquate lors du cycle doctoral.

### DIPLÔMES REQUIS

Pour postuler à une admission en master M3S, le candidat doit être titulaire d'une Licence en Sciences Mathématiques et Informatiques (SMI), ou un diplôme reconnu équivalent.

### PRÉREQUIS PÉDAGOGIQUES SPÉCIFIQUES

Le Master 3S requiert des prérequis en :

- Réseaux informatiques,
- Système d'exploitation
- Algorithmique,
- Probabilités et statistiques
- Conception objet,
- Développement Web,
- Bases de données

### DÉBOUCHÉS ET RETOMBÉES DE LA FORMATION

Les diplômés du master M3S, peuvent s'engager dans des études doctorales en informatique qui ouvrent des carrières dans l'enseignement supérieur ou dans la recherche dans des organismes publics.

Il est aussi envisageable qu'ils soient absorbés par le marché du travail pour des fonctions d'expertises et d'analyse, cela vu les qualités développées lors de ces études ainsi que les spécificités techniques du master M3S.

## MODULES PAR SEMESTRE

### MODULES S1

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE  
ADMINISTRATION SYSTÈME  
ARCHITECTURES RÉPARTIES ET TECHNOLOGIES WEB  
MATHÉMATIQUES POUR RÉSEAUX ET SERVICES  
INITIATION À LA RECHERCHE

### MODULES S2

RÉSEAUX ET APPLICATIONS MOBILES  
SÉCURITÉ DES SYSTÈMES INFORMATIQUES  
INTERNET DES OBJETS : PROTOCOLES DE COMMUNICATION ET APPLICATIONS  
VIRTUALISATION ET CLOUD COMPUTING  
DONNÉES DE MASSES ET PLATEFORMES

### MODULES S3

FOUILLE DE DONNÉES ET APPRENTISSAGE PROFOND  
SÉCURITÉ DES SYSTÈMES ET DES RÉSEAUX INFORMATIQUES  
SÉCURITÉ APPLICATIVE  
GOUVERNANCE DE LA SÉCURITÉ DE L'INFORMATION  
PROJET FÉDÉRATEUR  
ASPECTS JURIDICO- ÉCONOMIQUES DES TIC,  
MANAGEMENT DE PROJETS ET ENTREPRENARIAT

### MODULES S4

MEMOIRE DE RECHERCHE



## COORDONNATEUR PÉDAGOGIQUE DE LA FILIÈRE PR. KHALID NAFIL

E-mail : khalid.nafil@ensias.um5.ac.ma

### OBJECTIFS DU MASTER

L'objectif de ce master est de former des étudiants hautement qualifiés ayant une connaissance de base large en informatique et une spécialité dans les domaines émergents notamment l'Internet des Objets, l'ingénierie du Web, DevOps, la Qualité Logicielle, le Big Data, l'UX Design, le Cloud et Virtualisation. A l'issue de cette formation, les étudiants seront capables de répondre à des problèmes liés à la mise en place de projets IoT ainsi qu'à l'exploitation des données au sein des Entreprises soit via l'application des différents algorithmes du machine learning ou à travers la bon usage des technologies du Big data.

Le master permet aussi de doter les étudiants de technologies de pointe pour pouvoir réaliser des applications destinées aux Entreprises sur les différents types de plateformes Web, Mobiles ou Cloud. Ils seront capables de produire des applications respectant les normes de qualité en vigueur tout en s'alignant avec les grands principes de la qualité et de l'UX Design.

Ce projet de master s'aligne avec la stratégie nationale de la recherche à l'horizon 2025 dont l'objectif à moyen terme est de positionner le Maroc dans le club des pays producteurs de technologies et de permettre ainsi de renforcer l'attractivité du Maroc pour les investissements étrangers. C'est dans ce sens que la vision du Master a été pensée et qui va permettre aux apprenants de se doter de technologies de pointe axées sur l'appropriation de l'intelligence qui est devenue un moteur de base dans toutes les technologies émergentes.

Nous espérons à travers ce Master préparer des personnes capables de répondre aux problématiques sociétales et économiques du pays et de s'impliquer fortement dans la dynamique et la croissance du territoire aussi bien national que régional.

### DIPLÔMES REQUIS

- Licence en informatique ou diplômes bac + 3 en SMI et SMP ou diplôme reconnu équivalent (Admission sur dossier, examens écrit et entretien)
- Les étudiants de 1ère année ingénieur de la filière IWIM de l'ENSIAS ayant une moyenne annuelle  $\geq 10/20$  peuvent accéder à la première année après avoir validé la Procédure de sélection.
- Les étudiants de 2ème année ingénieur de la filière IWIM de l'ENSIAS ayant une moyenne annuelle  $\geq 10/20$  peuvent accéder à la deuxième année après avoir validé la Procédure de sélection.

#### MODULES S1

MODÉLISATION ET PROGRAMMATION OBJET

OUTILS MATHÉMATIQUES

INFRASTRUCTURE ET COMMUNICATION

INTERNET ET RÉSEAUX TCP/IP

ADMINISTRATION DES SYSTÈMES

LANGUES ET COMMUNICATION

#### MODULES S2

SYSTEME D'INFORMATION DECISIONNEL

BASES DE DONNES NOSQL

MULTIMEDIA MINING

SOCIAL NETWORK ANALYSIS

METHODOLOGIE POUR UN PROJET BIG DATA

INITIATION A LA RECHERCHE ET METHODOLOGIE DE

RECHERCHE

### DÉBOUCHÉS ET RETOMBÉES DE LA FORMATION

- Administrateur réseaux et Internet des Objets
- Qualiticien de logiciels
- Consultant en réseaux mobiles
- Développeur en Informatique Mobile
- UX Designer
- Manager de projets logiciels
- Développeur en Big data
- Scrum Master
- Chercheur en Ingénierie du Logiciel
- Chercheur en IoT



#### MODULES S3

INGÉNIERIE WEB

DEEP LEARNING ET BIG DATA

QUALITÉ DES APPLICATIONS IOT

VIRTUALISATION ET SÉCURITÉ IOT

PROJET FÉDÉRATEUR

INITIATION À LA RECHERCHE ET INNOVATION

#### MODULES S4

MEMOIRE DE RECHERCHE