

SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

Master Bio-Informatique, Bioinformatique Modélisation et Statistique

Master Bio-Informatique



ECTS
120 crédits



Durée
2 années



Composante
UFR Sciences
et Techniques

Présentation



Le programme répond au besoin de **bioinformaticiens et biostatisticiens dans tous les domaines de la biologie** : médecine de précision (diagnostics moléculaires et parcours de soins personnalisés) et suivi épidémiologique ; génomique animale, végétale et bactérienne & enjeux des biotechnologies alimentaires (amélioration variétale et des bioprocédés industriels); Génomique environnementale & enjeux de la biodiversité (préservation des espèces et des écosystèmes, ressources marines et terrestres, remédiation aux pollutions, bioénergies alternatives).

Le master de bioinformatique rouennais, se distingue des autres masters nationaux (et internationaux) du domaine par sa forme originale et unique en 2 ans ½ et en alternance : **M1** en formation initiale classique en 1 an ; **M2 en 1**

an ½ en alternance rémunéré sous contrat de travail 17 mois (apprentissage ou professionnalisation). La formation possède vingt ans d'expertise (ouverture en 1999 sous la forme d'un DESS en 2 ans).

Passeport pour l'insertion immédiate - [consultez le livret 2024, les stat et les FAQ !](#)

Objectifs

Le **parcours BIMS** vise à former des **ingénieurs bioinformaticiens et biostatisticiens** ainsi que des **futurs doctorants** spécialistes de la **gestion, du traitement et de l'analyse de données biologiques**, notamment massives issues des approches expérimentales à très grande échelle (expérimentations qualifiées de **Big Data**) telles que : celles issues des nouvelles technologies de séquençage de l'ADN et de l'ARN (Next Generation Sequencing) ou des technologies analytiques par RMN et spectrométrie de masse haute résolution pour l'étude des protéines, des métabolites et des structures moléculaires. Les sciences omiques prises individuellement (génomique, métagénomique, transcriptomique, protéomique, métabolomique) comme **l'intégration de données** multi-omiques (mais aussi cliniques, environnementales etc..) et la biologie des systèmes complexes sont concernées. Les diplômés sont formés aux **sciences des données** les plus pointues comme les méthodes d'apprentissage automatique et profond (« machine learning » et « deep learning » de l'intelligence artificielle). Ils sont également compétents en matière de

techniques de **visualisation et de représentation des données** biologiques, des connaissances et de **conception et développement** de solution logicielle innovante.

Le programme de la formation est **intégré et fortement coordonné**. Il est à la fois **disciplinaire fondamental** (sciences omiques et biologie structurale, informatique, mathématiques), **pluridisciplinaire** (sciences bioinformatiques) **et généraliste** abordant les différents aspects du domaine aujourd'hui (bioinformatique moléculaire, fonctionnelle, structurale, intégrative).

Savoir-faire et compétences

Polyvalence : Les diplômés sont formés à choisir, implanter et utiliser, concevoir et développer des (nouveaux) outils, des méthodes, des modèles informatiques, statistiques et mathématiques destinés aux traitements des données massives en biologie issues des approches expérimentales à large échelle.

Biologie et expérimentations à large échelle : Compréhension de l'origine (plan d'expérience, échantillonnage, technologies de production) et la nature de diverses sources de données biologiques, complexes, massives et hétérogènes et les enjeux des divers questionnements et domaines d'applications.

Informatique : maîtrise de l'algorithmique, de langages de programmation, des systèmes de gestion de bases de données et technologies web; conception et développement de nouveaux logiciels; utilisation et déploiement des logiciels et chaînes de traitement sur des infrastructures informatiques distribuées pour le stockage et le calcul intensif (data center, cloud). Management de la qualité (bonnes pratiques de programmation, respect des normes de développement, risques et contraintes, traçabilité des traitements).

Mathématique, Statistique et Sciences des données : maîtrise des tests, modèles et des outils de statistiques pour l'analyse des séquences, l'analyse des données et l'apprentissage statistique, la modélisation des systèmes dynamiques et réseaux, la programmation en statistiques.

Bioinformatique : connaissance et maîtrise des principaux programmes et ressources internationales publiques du domaine, pour le développement de chaînes de traitement automatique des données, l'annotation des génomes et des données. Connaissance des méthodes et outils

pour le traitement de données de séquençage, l'analyse protéomique, la construction de réseaux métaboliques et d'interactions moléculaires. Algorithmique et outils bioinformatiques en génomique comparative, méthodes et outils en bioinformatique structurale.

Développements personnels et professionnels : aisance en communication scientifique écrite et orale (prise de paroles et rédactions régulières, participation à des congrès), travail en langue anglaise écrite et orale, travail en mode projet. Développements personnels: esprit analytique, critique et de synthèse, esprit d'initiative et de réactivité, rigueur, ouverture d'esprit, créativité, autonomie et sens de l'organisation, goût du travail en équipe (nombreux projets collaboratifs entre étudiants, pédagogie d'apprentissage par projet) , faculté à interagir, conseiller et à transmettre ses connaissances dans un environnement pluridisciplinaire.

- La formation est inscrite au Répertoire National des Certifications Professionnelles, associée à la fiche suivante : [🔗 RNCP34129 - MASTER - Bio-informatique \(fiche nationale\)](#)

Dimension internationale

En Master 1, le stage de 4 mois obligatoire peut être effectué à l'international (financement ERASMUS ou autre). Les bourses de mobilité et la procédure de candidature peuvent être consultés sur le site web de l'université, [🔗](#) onglet « international ».

Au cours des deux années du M2, les étudiants ont l'opportunité de participer, individuellement ou collectivement, selon l'actualité scientifique, à différents événements scientifiques : conférences de recherche nationales et internationales, séquences courtes de formation individuelle complémentaire à l'étranger.

Une certification en anglais de type TOEIC ou LinguaSkill from Cambridge (general) est spécifiquement proposée en fin de formation et prise en charge par le master.

À la fin du M2, les étudiants peuvent bénéficier d'un statut encadré par une convention pour réaliser un **stage post-apprentissage à l'international** à l'issue du contrat d'alternance (3 mois ou plus). Il fait l'objet d'un supplément au diplôme.

Organisation

Ouvert en alternance

Type de contrat : Contrat d'apprentissage, Contrat de professionnalisation.

cfa-cfc.univ-rouen.fr

02 35 14 60 76

formation.continue@univ-rouen.fr

alternance@univ-rouen.fr

Méthodes mobilisées :

Les stagiaires ont accès à l'ensemble des équipements universitaires :

laboratoires, installations techniques et sportives, bibliothèques avec ressources numériques et documentaires, espace numérique de travail et plateforme interactive... Les modalités d'enseignements sont adaptées aux objectifs du programme. Les formations sont dispensées par des enseignants chercheurs et des professionnels sous forme de cours magistraux, de travaux pratiques ou dirigés, de projets tuteurés et de mise en situation professionnelle.

Modalité évaluation :

Selon les objectifs de la formation, le contrôle des connaissances et des compétences peut mobiliser différentes modalités d'évaluation telles que le contrôle terminal, le contrôle continu ou une combinaison de contrôle terminal et de contrôle continu. Ces évaluations peuvent prendre des formes variées (écrits et/ou oraux, travaux de groupe, rapports/mémoires...).

Admission

Conditions d'admission

Accès au master 1re année parcours BIMS

Être titulaire d'une licence ou d'un grade de licence.

Licences conseillées :

- Licence Sciences de la Vie
- Licence Sciences de la Vie et de la Terre

Modalités : Étude de dossier (et entretien le cas échéant)

Capacité d'accueil en M1 BIMS : 14

Composition du dossier :

Si vous êtes en poursuite d'études (formation initiale)

- CV détaillé
- Lettre de motivation incluant le projet professionnel
- Relevés de notes post-bac et contenus de formation
- Relevé de notes du semestre impair de l'année (L3S5 ou M1S1)
- Certification en langue (si disponible)
- Résumé (1/2 page) du mémoire de stage effectué ou en cours dans le domaine des sciences omiques ou de la bioinformatique (facultatif)
- Lettre d'appréciation d'un enseignant du domaine (les étudiants rouennais en sont dispensés)
- Copie du dernier diplôme obtenu
- Relevé de notes de licence (S6), à fournir dans un second temps

Si vous êtes en reprise d'études (FTLV)

- CV détaillé
- Lettre de motivation incluant le projet professionnel
- Documents expériences professionnelles et compétences acquises
- Contrats de travail et fonctions exercées auparavant
- Demandeurs d'emploi : carte d'inscription à Pôle Emploi
- Dossier financier proposé par les conseillers préalablement consultés de la Formation Continue
- Copie du dernier diplôme obtenu

Critères :

- Les candidats, tous biologistes, auront acquis de **solides connaissances de niveau licence en génétique moléculaire** (initiation à la génomique appréciée), **biologie cellulaire et biochimie** (initiation à la protéomique et biologie structurale appréciée) ; ce sont trois piliers des fondamentaux de biologie nécessaires à ce domaine. Les trajectoires technologiques de type « DUT + licence professionnelle » ne sont pas adaptées, sauf cas particulier d'un DUT génie biologique option bioinformatique suivi d'une licence professionnelle bio-industries et biotechnologies spécialité

génomique. Les trajectoires technologiques de type « BTS + licence professionnelle » ne sont pas adaptées.

- Dans tous les cas, les **relevés de notes** devront mettre en valeur les capacités à réussir dans ce domaine.

- Les candidats devront démontrer leur **motivation pour la pluridisciplinarité en bioinformatique** au travers de parcours présentant des enseignements à choix ou obligatoires complémentaires à leur finalité de licence, tels que : analyses bioinformatiques (utilisation de ressources comme les banques et outils), programmation informatique, programmation pour la bioinformatique, mathématiques, (bio)statistiques. La lettre de motivation devra démontrer que le candidat a bien compris le domaine de formation du master et faire état d'un projet professionnel avéré en bioinformatique au regard des différentes missions offertes par le domaine (consultez [🔗 https://www.sfbi.fr/](https://www.sfbi.fr/) et [🔗 https://www.sfbi.fr/fiche_metier_bioinfo](https://www.sfbi.fr/fiche_metier_bioinfo))

- Une première **expérience de stage réussi dans le domaine** est appréciée (bac+2 et/ou bac+3). Les candidats sont invités à produire un résumé du travail effectué, des méthodes et outils utilisés (1/2 page ; seulement s'il s'agit d'un stage en sciences omiques ou en bioinformatique).

- **Compétences en langue** : le master s'inscrit dans le cadre de la **francophonie**. Les enseignements sont oralisés en langue française. Pour les candidats internationaux, **le niveau obligatoire minimum en langue française est B2 (obligatoirement validé par une certification)**. Néanmoins en M1 et M2 les supports de cours écrits sont généralement en anglais, l'ensemble du domaine professionnel nécessite au quotidien la maîtrise de la langue anglaise. La participation des étudiants à des rencontres scientifiques nationales ou internationales nécessitent un bon niveau d'anglais. Les étudiants sont amenés régulièrement à des prises de paroles en anglais dans le contexte académique ou professionnel en M2 lors de leur alternance. Une certification en langue anglaise est passée en M2.2 (TOEIC, CLES, autres). C'est pourquoi nous recommandons un **niveau B1 minimum en anglais** à l'entrée du master (validé soit par une certification, soit par une bonne note d'anglais en licence).

- **Profil et aptitudes personnelles** : d'une façon générale les candidats doivent montrer leur capacité à intégrer aisément

des notions nouvelles, de la rigueur et de l'autonomie, avoir le goût du travail en équipe et être force de proposition. Le sens de l'organisation est également fortement sollicité en vue d'une charge globale de travail importante et de la gestion de l'alternance.

Accès au master 2e année parcours BIMS

- Capacité d'accueil en M2 BIMS : 18

- Accès de droit pour les étudiants ayant validé la première année de la formation.

- Recrutement externe : toute personne présentant un profil de bioinformatique de premier niveau (quel que soit le profil initial de licence : mathématique, informatique ou biologie).

Validation d'Acquis d'Expérience (VAE/ VAPP)

Les personnes ne disposant pas du titre requis peuvent demander une validation au titre de leurs études, leurs expériences professionnelles et leurs acquis personnels (articles L613-5 du code de l'éducation). Pour tout renseignement consulter [🔗 le site](#)

Modalités d'inscription

[🔗 Candidater à cette formation](#)

Pour les étudiants internationaux : consulter la [🔗 page de la DRIC](#)

Droits d'inscription

Exonération de l'inscription pour les apprentis en M2

Pour les étudiants internationaux : consulter la [🔗 page de la DRIC](#)

Et après

Poursuites d'études

Poursuite d'études en doctorat au travers les concours d'accès aux écoles doctorales partout en France ou à l'international en vue d'accéder aux fonctions d'**ingénieur de recherche, d'enseignant-chercheur ou de chercheur**. L'insertion post-doctorat se réalise dans les mêmes secteurs d'activités que ceux de l'insertion immédiate, dans le secteur public (IR, CR, MCU des organismes de recherche et enseignement supérieur) ou sur des postes de niveau équivalent dans le secteur privé (chef de projet).

Insertion professionnelle

L'ensemble des connaissances et compétences acquises vise à former des cadres supérieurs capables de s'intégrer dans les divers secteurs d'activités de la bioinformatique, dans un contexte pluridisciplinaire à **l'interface des sciences du vivant, de l'informatique et des mathématiques** en médecine de précision, microbiomique, agrogénomique, bioindustries et biotechnologies, écogénomique (consulter [sfbf.fr](https://www.sfbf.fr)). L'insertion s'effectue en France ou à l'international.

Avec un stage pré-alternance en M1 BIMS, long de 4 mois minimum en France ou à l'international, une alternance de 17 mois en M2 (~13 mois en mission), puis l'opportunité d'un stage à l'international post-alternance jusqu'à 6 mois, les diplômé.es du master bioinformatique parcours BIMS bénéficient d'expériences variées, robustes et longues de 22 à 28 mois pour aborder l'insertion professionnelle ou postuler en doctorat en France ou à l'international.

100% D'INSERTION IMMÉDIATE OU À 3 MOIS
« JEUNE DIPLOMÉ.E ET FORT.E DE 22 À 28 MOIS
D'IMMERSION PROFESSIONNELLE : c'est ce que vous propose le parcours BIMS.

Chaque promotion connaît une insertion immédiate remarquable de près de 100% et dans le domaine de la bioinformatique. À titre d'exemple les promotions sortantes

2023 et 2024 (n= 20), on dénombre 15% de poursuites en doctorat, 25% d'insertion en CDI , et 45% d'insertion en CDD long de 1 à 3 ans. Notons que pour 15% (n= 3 sortantes 2024) les données sont non connues car elles ont fait le choix de prolonger à l'international en post-alternance, quatre avait fait ce choix en 2024. Consultez leur magnifique témoignage : <https://www.univ-rouen.fr/actualites/mobilite-internationale-dalternantes-bioinformaticiennes/>)

Secteurs d'activités pour l'insertion professionnelle immédiate

Au sein de laboratoires de recherche public pour la production de nouvelles connaissances biologiques, au sein de plateformes technologiques mutualisées dans le secteur public pour la production de données et leurs traitements en génomique, transcriptomique, protéomique, métabolomique (Ingénieur d'études des organismes de recherche CNRS, INRA, INSERM, CEA... et enseignement supérieur, Branches d'Activité Professionnelle BAP A Sciences du Vivant et BAP E Informatique et calculs scientifiques),

En milieu hospitalier et établissements de santé (Centres de Lutte Contre le Cancer, Instituts de recherche spécialisés) pour la recherche fondamentale en sciences biomédicales et les applications cliniques au bénéfice de la prise en charge diagnostique des patients et de leur parcours de soin personnalisé (Ingénieur hospitalier),

En bureau d'organisations mondiales et agences de sécurité sanitaire et de santé publique pour la surveillance, le suivi épidémiologique et le développement de diagnostics moléculaires : microbiologie et santé animale et végétale pour l'alimentation et l'environnement, santé humaine et infectiologie ou autres maladies (Ingénieur chargé de projet),

Dans le secteur privé des bioindustries (biotechnologie, santé-pharmaceutique, cosmétique, agro-alimentaire, environnement), en tant qu'ingénieur chargé de projet,

Dans le secteur privé des sociétés de bioinformatique (services, conseils, développement logiciel) en tant qu'ingénieur.

Données sur l'insertion

Depuis 1999, le schéma du M2 en deux ans a su démontrer son efficacité pour apprendre autrement ce métier hautement pluridisciplinaire, acquérir une vraie expérience professionnelle et favoriser **une insertion remarquable**. La formation se caractérise depuis toujours par **un taux d'insertion immédiat excellent**.

Infos pratiques

Contacts

Responsable Mention

Hélène Dauchel

✉ helene.dauchel@univ-rouen.fr

Responsable M1

Laurent Mouchard

✉ laurent.mouchard@univ-rouen.fr

Responsable M2

Hélène Dauchel

✉ helene.dauchel@univ-rouen.fr

Responsable M2

Caroline Berard

✉ caroline.berard@univ-rouen.fr

Campus

 Campus de Mont-Saint-Aignan

En savoir plus

masterbioinfo.univ-rouen.fr

✂ <http://masterbioinfo.univ-rouen.fr/>

FAQ Bioinfo

✂ <http://masterbioinfo.univ-rouen.fr/FAQ.pdf>

En savoir plus

masterbioinfo.univ-rouen.fr

✂ <http://masterbioinfo.univ-rouen.fr/>

FAQ Bioinfo

✂ <http://masterbioinfo.univ-rouen.fr/FAQ.pdf>

Programme

Master Bio-Informatique, Bioinformatique Modélisation et Statistique 1ère année

Semestre 1

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE1 Programmation - 1	UE				5
Langages de scripts : Python	Matière				3
Technologies web - 1	Matière				2
UE2 Modélisation Statistique et mathématiques	UE				4
Algèbre linéaire	Matière				2
Modélisation statistique	Matière				2
UE3 Analyse bioinformatique en sciences omiques - 1	UE				5
Analyse de données de séquençage NGS et annotation - 1	Matière				2
Analyse de données en protéomique - 1	Matière				3
UE4 Génomique Transcriptomique	UE				4
Génomique Transcriptomique	Matière				
UE5 Évolution des génomes et phylogénie	UE				3
Évolution des génomes et phylogénie	Matière				
UE6 Variabilité génétique et santé	UE				3
Variabilité génétique et santé	Matière				
UE7 UE à choix	UE				3
1 choix parmi 2	Choix				
Biologie structurale	Matière				3
Métabolome Protéome Fluxome	Matière				3
UE8 Environnement professionnel-1	UE				3
Anglais	Langue				2
Métiers de la bioinformatique	Obligatoire Matière				1

Semestre 2

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE1 Systèmes et réseaux informatiques	UE				2
Systèmes et réseaux informatiques	Matière				
UE2 Sciences des données - 1	UE				8
Analyse de données et calcul scientifique avec Python	Matière				2
Analyse de données et exploration avec R	Matière				3
Système de Gestion de Bases de Données 1	Matière				3

UE3 Analyse bioinformatique en sciences omiques - 2	UE	4
Analyse bioinformatique en sciences omiques - 2	Matière	
UE4 Environnement professionnel - 2	UE	2
Ingénierie logicielle - 1: bonnes pratiques de développement	Matière	1
Veille et communication scientifique	Matière	1
UE5 Stage	UE	14
Stage	Stage	14

Master Bio-Informatique, Bioinformatique Modélisation et Statistique 2ème année

Semestre 3

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE1 Programmation - 2 : langage C et POO avec Python	UE				3
Programmation - 2 : langage C et POO avec Python	Matière				
UE2 Algorithmique et structures de données	UE				4
Algorithmique et structures de données	Matière				
UE3 Modèles de Markov et de Markov cachés	UE				3
Modèles de Markov et de Markov cachés	Matière				
UE4 Sciences des données - 2	UE				6
Apprentissage automatique avec Python (machine learning)	Matière				
SGBD 2 : Bases noSQL	Matière				
Statistique inférentielle et modèles linéaires	Matière				
UE5 Analyse bioinformatique en sciences omiques - 3	UE				3
Analyse bioinformatique en sciences omiques - 3	Matière				
UE6 Bioinformatique en génomique comparative	UE				4
Bioinformatique en génomique comparative	Matière				
UE7 Bioinformatique structurale et drug design	UE				3
Bioinformatique structurale et drug design	Matière				
UE8 Environnement professionnel - 3	UE				2
Anglais	Langue				1
Communication scientifique	Obligatoire				
Ingénierie logicielle -2: génie managérial	Matière				
Ingénierie logicielle -2: génie managérial	Matière				1
UE9 Mission professionnelle en alternance - 1	UE				2
Mission professionnelle en alternance - 1	Stage				2

Semestre 4

Nature	CM	TD	TP	Crédits
--------	----	----	----	---------

UE1 Sciences des données - 3	UE	6
Apprentissage profond avec Python (deep learning)	Matière	3
Ontologie pour web sémantique	Matière	3
UE2 Technologies web 2 : échanges et sécurités des données	UE	3
Technologies web 2 : échanges et sécurités des données	Matière	
UE3 Systèmes dynamiques, réseaux et intégration de données	UE	5
Modélisation et systèmes dynamiques en biologie	Matière	2
Réseaux, interactions et intégration de données	Matière	3
UE4 Environnement professionnel - 4	UE	3
Anglais	Langue	2
	Obligatoire	
Insertion : réussir son entretien	Matière	1
UE5 Mission professionnelle en alternance - 2	UE	13
1 parmi deux	Choix	13
Alternance-2	Matière	
Alternance-2 et stage international	Stage	