

## Le Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP)

Résumé descriptif de la certification **Code RNCP : 6865**

### Intitulé

MASTER : MASTER BIOSCIENCES spécialité Bio-informatique (finalité recherche et professionnelle)

AUTORITÉ RESPONSABLE DE LA CERTIFICATION	QUALITÉ DU(ES) SIGNATAIRE(S) DE LA CERTIFICATION
Ministère chargé de l'enseignement supérieur, Université de Rouen	Président de l'université de Rouen, Recteur de l'académie

### Niveau et/ou domaine d'activité

**I (Nomenclature de 1967)**

**7 (Nomenclature Europe)**

**Convention(s) :**

**Code(s) NSF :**

110 Spécialités pluri-scientifiques, 114b Modèles mathématiques ; Informatique mathématique, 114c Mathématiques de la physique, de la chimie, de la biologie

**Formacode(s) :**

### Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétence acquis

activités visées : Domaine d'intervention : Pluridisciplinaire, à l'interface des sciences du vivant, de l'informatique et des mathématiques. Le domaine d'intervention s'inscrit dans un contexte de mutation de l'expérimentation en sciences du vivant vers le haut débit (génomique et post-génomique). Les productions massives de données génèrent un accroissement sans précédent des besoins en bioinformatique et biomathématiques.

Situations professionnelles : Polyvalence du bioinformaticien-biostatisticien-biomathématicien. Il utilise, conçoit et développe des outils, des méthodes, des modèles informatiques et mathématiques destinés à la gestion des expériences et des données, à l'analyse des données, à la modélisation des systèmes biologiques, à la visualisation et la diffusion des données en sciences du vivant.

Fonctions et responsabilités professionnelles : Aux fonctions multiples de gestionnaire-analyste-réalisateur-concepteur-développeur, il faut ajouter généralement aussi celle de chef de projet (CdP). Les responsabilités professionnelles qu'il ou elle assume sont ainsi le plus souvent la conduite d'un projet dans ses différentes étapes :

- il (elle) rédige le Plan Assurance Qualité du projet (fonction CdP)
- il (elle) réalise l'analyse fonctionnelle et technique des besoins dans le cadre de programmes de recherche et participe à la rédaction du cahier des charges des applications à développer.
- il (elle) réalise la conception, le développement, l'installation, la mise en production et la maintenance et le suivi des applications (bases de données, annotations, analyses diverses de bioinformatiques)
- il (elle) réalise le traitement statistique des données et leur analyse, leur comparaison avec des données extérieures.
- il (elle) veille en permanence au respect des dispositions qualité décrites dans le Plan Assurance Qualité (fonction CdP)
- il (elle) rédige la documentation développeur, utilisateur et d'exploitation.
- il (elle) participe à la formation et au conseil des utilisateurs biologistes pour l'utilisation des applications bioinformatiques.

capacités visées : Les activités professionnelles visées nécessitent des compétences pluridisciplinaires de quatre types :

Expertise en développement logiciel et d'applications en bioinformatique :

Conception et développement objet

Conception et développement de systèmes d'information (Bases de Données) Programmation des nouvelles technologies de Web Services et Grille de calcul Conduite de projet et outils de suivi du développement logiciel

Bioinformatique (algorithmique du texte, combinatoire des mots, analyse comparative de séquences biologiques, inférence et recherche de motifs, algorithmique pour la fouille de textes, modèles informatiques pour l'intégration et la représentation de données hétérogènes et la modélisation des systèmes biologiques...)

Expertise en statistiques et mathématiques pour la modélisation et l'analyse de données :

Statistique Inférentielle

Modèles statistiques pour l'analyse des séquences

Analyse et fouille de données

Méthodes statistiques en phylogénie

Statistiques pour la cartographie de liaison et la génétique des populations

Modèles mathématiques pour la modélisation et simulation de systèmes complexes en biologie

Connaissances en biologie, expertise en ressources et analyses bioinformatiques :

Connaissances fondamentales en biologie : concepts fondamentaux de la cellule (biochimie, biologie cellulaire, génétique moléculaire, génomique, génomique fonctionnelle, biologie structurale) et expérimentations unitaires et haut débit correspondantes (cartographie, séquençage, transcriptomique, protéomique, RMN...).

Expertise en analyses bioinformatiques : maîtrise des outils bioinformatiques existants (ressources internationales en bioinformatique, génomique comparative, annotation structurale et fonctionnelle des génomes, modélisation et prédiction de structures, gestion et analyses d'expériences en transcriptomique et protéomique, ressources pour les réseaux géniques,

interactomiques et voies métaboliques).

Culture de l'environnement professionnel :

Connaissance des structurations nationales et internationales de la recherche et des bioindustries en génomique et bioinformatique.

Connaissance des stratégies et structures d'innovation en biotechnologies, des enjeux sociétaux et bioéthiques. Il s'agit d'en connaître les concepts économiques et juridiques (propriété industrielle, brevets, création d'entreprises).

La maîtrise des Technologies de l'Information et de la Communication est au coeur du métier. Maîtrise de la langue anglaise écrite et orale.

Développements personnels : responsabilité, autonomie, esprit analytique, rigueur, ouverture d'esprit, sens de l'organisation, prise de décisions et goût du travail en équipe.

### **Secteurs d'activité ou types d'emplois accessibles par le détenteur de ce diplôme, ce titre ou ce certificat**

secteurs d'activité : (code NAF : 731Z Recherche-développement en sciences de la vie)

Recherche publique au sein d'organismes de recherche et d'établissements d'enseignement supérieur (Ingénieur(e) d'Etudes) comme les universités, établissements hospitalo-universitaires, ENS, INSA, organismes publics CNRS, INSERM, INRA, INRIA, IRD, CEA, CIRAD, IFREMER, les fondations (Instituts Pasteur, Institut Curie).

R&D secteur privé des bioindustries (biotechnologie, santé-pharmaceutique, agro-alimentaire, cosmétique, environnement).

R&D secteur privé des entreprises de bioinformatique (développement logiciel et service au client).

type d'emplois accessibles : Insertion directe :

- ingénieur-e bioinformaticien-ne ou biostatisticien-ne
- ingénieur-e en conception, développement et administration de bases de données
- ingénieur-e en conception et développement logiciel et d'applications
- ingénieur-e bioanalyste

remarque : le statut en secteur public est celui d'Ingénieur(e) d'Etudes.

Poursuite en doctorat pour l'accès aux fonctions d'Ingénieur(e) de Recherche (secteur public), de chercheur(e)s et d'enseignant(e)s-chercheur(e)s.

- professionnel de l'informatique

- enseignant-chercheur (après un doctorat)

### **Codes des fiches ROME les plus proches :**

**M1803** : Direction des systèmes d'information

**K2108** : Enseignement supérieur

### **Modalités d'accès à cette certification**

#### **Descriptif des composantes de la certification :**

Organisation générale : Une spécialité en 3 ans avec alternance et apprentissage

Semestre 1 en formation initiale : 310h, 7 UE, 30 ECTS

Semestre 2 en formation initiale : 128h, 4 UE, stage de 2 mois au moins, 30 ECTS

Semestre 3 en alternance et apprentissage pendant un an : 17 semaines de regroupement (440h, 6UE) et 36 semaines en mission professionnelle, 30 ECTS.

Semestre 4 en alternance et apprentissage pendant un an : 15 semaines de regroupement (360h, 7 UE) et 34 semaines en mission professionnelle, 30 ECTS.

Politique pédagogique :

Spécialisation progressive. S1: apprentissages disciplinaires reposant sur une mutualisation à près de 70% avec deux mentions (BioSciences ou Informatique); S2 : entrée dans la spécialisation pluridisciplinaire; S3 et S4 spécialisations disciplinaire et pluridisciplinaire approfondies.

Enseignement pluraliste des sciences bioinformatiques : bioinformatique moléculaire, fonctionnelle, structurale, intégrative; diversification des connaissances et des compétences des étudiants via leurs expériences en stages et missions professionnelles, leurs parcours antérieurs (biologistes ou informaticiens).

Apprentissage directement en prise avec le milieu professionnel : stage d'au moins 2 mois en S2 puis mission professionnelle de 2 ans en alternance en S3 et S4.

Apprentissages par la pratique et compétences transverses : 2/3 TD/TP, préparation d'exposés techniques et bibliographiques, nombreux projets, gestion d'un projet en équipe.

20% d'interventions expertes de renommée nationale ou internationale, participation aux congrès et séminaires du domaine, semaine d'enseignement délocalisée .

Pédagogie reposant sur les TIC : ressources pédagogiques numériques, présentiel enrichi en ligne, UE ouvertes à distance en M1S1, ainsi que ENT, WIFI, emploi du temps en ligne.

Certifications en langue anglaise et « informatique et internet » (C2i).

Ouverture à l'internationale via les stages de M1 (ERASMUS, CREPUQ notamment) et au travers de séquences d'apprentissage collectives ou individuelles en M2

Descriptions des UE :

Semestre 1 : 310h différenciées en 2 parcours pour deux publics : biologistes et informaticiens

Parcours Biologistes (30 ECTS)  
Génomique et transcriptomique (40h 4 ECTS)  
Evolution des génomes et phylogénie (40h 4 ECTS)  
Protéome métabolome et fluxome (40h 4 ECTS)  
Biologie structurale (40h 4 ECTS)  
Environnement professionnel 1 (30h 2 ECTS)  
Anglais (20h)  
Projet professionnel en bioinformatique (10h)  
Variations génétiques (50h 5 ECTS)  
Biostatistiques et bioinformatique (50h 7 ECTS)  
Modélisation et régression (20h)  
Programmation PERL et BioPerl (50h)

Parcours Informaticiens (30 ECTS)  
Cryptographie (48h 4 ECTS)  
Compilation (48h 4 ECTS)  
Web (42h 4 ECTS)  
Algorithmique du texte (48h 4 ECTS)  
Environnement professionnel 1 (34h)  
Anglais (24h)  
Projet professionnel en bioinformatique (10h)  
Biologie, sciences omiques et bioinformatique 1 (FOAD) (45h 5 ECTS)  
Biologie, sciences omiques et bioinformatique 2 (FOAD) (45h 5 ECTS)  
FOAD : Formation Ouverte à Distance

Semestre 2 : 128h concernant 3 aspects majeurs du métier et un stage de 2 mois au moins en génomique et/ou bioinformatique.

BIM1- Bases de données et technologies Web (50h 5 ECTS)

BIM2 - Statistiques avec R : tests d'hypothèses (40h 4 ECTS)

BIM3 - Outils bioinformatiques pour l'annotation des génomes (30h 3 ECTS)

BIM4 - Initiation à la recherche et au développement (18 ECTS) - Préparation au stage : ressource, veille et synthèse bibliographique; présentations écrite et orale (8h) - STAGE de 2 mois au moins, en France ou à l'étranger

Semestres 3 et 4 : Enseignement académique comprenant 13 UE, 800h et une immersion professionnelle longue en alternance de deux années en laboratoire académique ou entreprise.

Semestre 3 = 440h

BIM 1 Système -Algorithmique - Programmation (120h 5 ECTS)

BIM 2 Statistiques et Informatique pour la bioinformatique (120h 5 ECTS) BIM 3 Bioinformatique en génomique comparative (80h 4 ECTS)

BIM 4 Bioinformatique en génomique et transcriptomique (80h 4 ECTS)

BIM 5 Environnement professionnel (2) anglais, droit, gestion de projet (40h 2 ECTS) BIM Mission professionnelle (1) (36 semaines 10 ECTS)

Semestre 4 = 360h

BIM 1 Programmation et technologies Web avancées (60h 4 ECTS)

BIM 2 Bioinformatique en protéomique et métabolomique (50h 3 ECTS) BIM 3 Bioinformatique structurale et drug design (50h 3 ECTS)

BIM 4 Bioinformatique intégrative et ingénierie des connaissances (60h 2 ECTS)

BIM 5 Gestion d'un projet de développement logiciel ou d'applications (20h + 80/Etu 4 ECTS)

BIM 6 Environnement professionnel (3) anglais, stratégies de l'innovation, préparation à l'insertion professionnelle (40h 2 ECTS) BIM Mission professionnelle (2) (32 semaines 12 ECTS)

Mcc : Prépondérance du contrôle continu et des travaux pratiques en cours de formation. Une soutenance et un rapport de stage en M1. Deux soutenances et deux rapports de mission professionnelle en M2.

Conditions d'admission : Biologistes et Informaticiens, admission au S1; possibilité d'entrée au S2 et S3. 16 places.

Inscription en S1 (titulaire d'une licence de biologie ou d'informatique) après examen du dossier (validation du choix d'orientation)

Inscription en S2 (S1 de master validé) après examen du dossier (validation du choix d'orientation)

Sélection en S3 après examen du dossier et entretien si nécessaire (S1 et S2 de master validé)

Recrutement au niveau local, national ou international

Suivi en alternance pour tous, en statut de formation par apprentissage, de formation initiale ou de formation continue.

Le bénéfice des composantes acquises est illimité.

**Validité des composantes acquises : non prévue**

Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	X		équipe pédagogique
En contrat d'apprentissage		X	
Après un parcours de formation continue	X		équipe pédagogique
En contrat de professionnalisation		X	
Par candidature individuelle		X	
Par expérience dispositif VAE	X		Les trois co-responsables de la spécialité et 2 professionnels non membres de l'université de Rouen.

	OUI	NON
Accessible en Nouvelle Calédonie		X
Accessible en Polynésie Française		X

#### LIENS AVEC D'AUTRES CERTIFICATIONS

#### ACCORDS EUROPÉENS OU INTERNATIONAUX

#### Base légale

##### Référence du décret général :

Arrêté du 25 avril 2002 relatif au diplôme national de master

##### Référence arrêté création (ou date 1er arrêté enregistrement) :

Arrêté du 30.10.08 relatif aux habilitations : à compter de l'année 2008.2009, l'établissement est habilité à délivrer le master BIOLOGIE SANTE spécialité Bio-Informatique

##### Référence du décret et/ou arrêté VAE :

Décret n° 2002-590 du 24 avril 2002 - référence à la loi de modernisation sociale n° 2002-72 du 17 janvier 2002

##### Références autres :

#### Pour plus d'informations

##### Statistiques :

<http://www.univ-rouen.fr/ove>

##### Autres sources d'information :

<http://www.univ-rouen.fr>

site web de la spécialité : [http://www.univ-rouen.fr/ABISS/MasterBioinfo/Bilan\\_exego.html](http://www.univ-rouen.fr/ABISS/MasterBioinfo/Bilan_exego.html)

The International Society for Computational Biology (ISCB) : [http://iscb.org/univ\\_progra/program\\_board.php?sort\\_by=location](http://iscb.org/univ_progra/program_board.php?sort_by=location)

##### Lieu(x) de certification :

Université de ROUEN

##### Lieu(x) de préparation à la certification déclarés par l'organisme certificateur :

université de Rouen - UFR Sciences et Techniques - site du Madrillet

#### Historique de la certification :

Campagne 2004 (arrêté du 20.12.05 relatif aux habilitations) : ancien intitulé : Master Biologie Fondamentale et Applications spécialité Bio-Informatique (finalité professionnelle). Cette formation originale et pionnière en France dans ce domaine de métiers a été ouverte en septembre 1999 sous la forme d'un DESS (E.G.O.I.St. : Etudes de Génomes Outils Informatiques et Statistiques). Elle a évolué sous la forme d'une spécialité professionnelle en Bioinformatique dans le cadre de la réforme européenne des universités en 2004.

1999 : Cette formation originale et pionnière en France dans ce domaine de métiers a été ouverte en septembre 1999 sous la forme d'un DESS (E.G.O.I.St. : Etudes de Génomes Outils Informatiques et Statistiques).

2004 : Elle a évolué sous la forme d'une spécialité professionnelle en BioInformatique dans le cadre de la réforme européenne des universités en 2004.

2008 : Proposant des acquisitions méthodologiques poussées et des fondamentaux disciplinaires approfondis combinés à une forte expérience pratique - stage de 2 mois au moins en semestre 2 et longue mission professionnelle de deux ans en alternance en semestre 3 et 4 -, cette spécialité de master prépare aussi bien à une insertion professionnelle directe qu'à la voie des études doctorales en bioinformatique. Cette formation aux métiers de la bioinformatique a été habilitée à partir de 2008 comme spécialité professionnelle et recherche en BioInforMatique.

2012 : Elle s'adresse en 2012 à des biologistes et aussi des informaticiens et s'inscrit dans un développement innovant d'UE en e-learning (FOAD partielle).