

Programme

Master 2 Biostatistiques

2023/2024

Master 2 Biostatistiques

SEMESTRE 3 (30 Crédits) UE OBLIGATOIRES (30 Crédits)

STA104 Bases en

biostatistique et plans
d'expérience *6 Crédits*

STA203 Modélisation

statistique et stratégies d'analyse

4 Crédits **STA205** Analyse de

données de survie *4 Crédits*

STA207 Analyse de données catégorielles *3 Crédits*

STA301 Analyse de données de grande dimension *3 Crédits*

STA302 Analyse de données longitudinales ou groupées *4 Crédits*

STA305 Méthodes bayésiennes et méthodes numériques pour la statistique *3 Crédits*

COM203 Communication et anglais scientifique *3 Crédits*

SEMESTRE 4 (30 Crédits) UE OBLIGATOIRES (24 Crédits)

RCL203 Analyse des essais cliniques *3 Crédits*

STG302 Stage de recherche ou professionnel en biostatistique *21 Crédits*

1^{er} complément UE Obligatoires (6 Crédits)

INF202 Approfondissement en gestion de bases de données *3 Crédits*

STA204 Connaissance du milieu professionnel *3 Crédits*

2^{ème} complément UE Obligatoires (6 Crédits)

STA303 Préparation d'un projet de recherche en biostatistique *3 Crédits*

STA306 Accompagnement d'un projet de recherche en biostatistique *3 Crédits*

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STA104 Bases en biostatistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	<p>Fournir aux étudiants les bases théoriques et pratiques de l'inférence statistique (estimation et tests d'hypothèses), des différentes méthodes d'estimation (notamment la méthode du maximum de vraisemblance), des techniques d'analyse de variance à plusieurs facteurs et de la méthodologie des plans d'expériences.</p> <p>Une place prépondérante est donnée à la maîtrise des logiciels SAS et R et à leur utilisation pratique pour mettre en œuvre les différentes méthodes étudiées.</p> <p>A l'issue du cours, les étudiants doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • connaître les concepts de base de la théorie de l'estimation et de la théorie des tests, • connaître les tests paramétriques et non-paramétriques courants, ainsi que les conditions d'application de ces tests, • pouvoir choisir le test approprié pour répondre à une question donnée et savoir le mettre en œuvre avec ou sans logiciels, • savoir construire des plans d'expériences pour différents modèles, • pouvoir mettre en œuvre des techniques d'analyse de variance pour les plans d'expérience les plus courants.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Rappels sur l'inférence statistique (estimation et tests statistiques) et applications - Calcul du nombre de sujets nécessaire et de puissance - Méthode du maximum de vraisemblance (estimation et tests d'hypothèses) - Analyse de la variance à un ou deux facteurs avec interaction, avec mesures indépendantes ou répétées, et avec effets fixes ou effets aléatoires - Introduction aux plans factoriels complets généraux, plans factoriels fractionnaires, plans en blocs - Introduction et approfondissement sur l'utilisation du logiciel R
	- Introduction et approfondissement sur l'utilisation du logiciel SAS
ECTS	6 ECTS.
Responsable(s)	Ahmadou Alioum

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STA203 Modélisation statistique et stratégies d'analyse
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	<p>Se familiariser avec la théorie et la mise en œuvre pratique des modèles linéaires généralisés. Dans ce cours, un accent particulier est mis sur les fondements théoriques des méthodes et sur la mise en pratique de ces méthodes en utilisant les logiciels, ainsi que sur la compréhension et l'interprétation des sorties proposées par les logiciels et de leurs limites. A l'issue de ce cours, les étudiants doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • maîtriser la théorie des modèles linéaires généralisés, notamment les méthodes de régression linéaire, logistique et de Poisson • pouvoir choisir le modèle adapté pour répondre aux objectifs de l'étude • savoir mettre en œuvre les méthodes à l'aide de logiciels • appliquer une stratégie de modélisation et de sélection de variables répondant aux objectifs de l'analyse • étudier et évaluer l'adéquation des modèles • interpréter, discuter et présenter les résultats
Contenu	Théorie et application des modèles linéaires généralisés ; notions d'interaction et de confusion ; stratégie de modélisation et de sélection de variables, adéquation des modèles ; introduction aux séries temporelles
ECTS	4 ECTS.
Responsable(s)	Ahmadou Alioum

Titre de l'UE	STA205 Analyse de données de survie
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Pouvoir analyser des données de survie dans un cadre classique.
Contenu	Introduction aux données de survie (censure, troncature), estimation de la fonction de survie, modèles de régression (Cox), risques compétitifs, modèles à fragilités partagés. Mise en œuvre sous SAS et R.
ECTS	4 ECTS.
Responsable(s)	Pierre Joly

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STA207 Analyse de données catégorielles
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	<p>Se familiariser avec les modèles statistiques d'analyse de données catégorielles (binaires, à plus de 2 modalités ordonnées ou non) et leur mise en œuvre pratique avec les logiciels statistiques pour l'analyse des données d'études épidémiologiques ou cliniques.</p> <p>A l'issue de l'enseignement, les étudiants doivent</p> <ul style="list-style-type: none"> - avoir une maîtrise des aspects théoriques et pratiques de mise en œuvre du modèle de régression logistique binaire conditionnel ou non, du modèle de régression logistique multinomial, des modèles de régression logistique pour données catégorielles ordinales, - être capables de choisir le modèle adapté en fonction de la nature des données et de la question, et de le mettre en œuvre à l'aide des logiciels statistiques, - d'adopter une stratégie d'analyse et de sélection de modèles permettant de répondre à la question posée, - d'interpréter les résultats obtenus et de discuter de leurs limites, - de présenter les résultats à l'écrit comme à l'oral à un public non initié
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - Modèles de régression logistique non conditionnelle et conditionnelle - Modèle de régression logistique multinomiale - Modèles de régression pour données catégorielles ordinales - Stratégies d'analyse et de sélection de variable
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Ahmadou Alioum

Titre de l'UE	STA301 Analyse de données de grande dimension
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	<p>Familiariser les étudiants aux différentes méthodes d'analyse de données de grande dimension, caractérisée par un nombre de variables explicatives très grand devant le nombre d'observations.</p> <p>Familiariser aux objectifs de prédiction et de sélection de variables.</p>
Contenu	<p>Méthodes de pénalisation [Lasso, ridge], de réduction de dimension [PCR, PLS, sparse PLS], de correction de multiplicité des tests, et méthodes non-paramétriques (Arbres CART, Forêts aléatoires), mises en œuvre en pratique à l'aide du logiciel R (packages glmnet, mixOmics, multtest, rpart, randomForest).</p>
ECTS	3 ECTS.

Master 2 Biostatistiques

Responsable(s)	Robin Genuer
-----------------------	--------------

Titre de l'UE	STA302 Analyse de données longitudinales ou groupées
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Familiariser aux méthodes d'analyse de données longitudinales ou groupées.
Contenu	Modèles linéaires et non linéaires à effets mixtes, modèles marginaux, données longitudinales incomplètes, modèles conjoints pour données longitudinales et temps d'événement, utilisation des procédures MIXED, NLMIXED, GLIMMIX, GENMOD sous SAS et des fonctions lme (package nlme), gee(package gee) et jointModel (package JM) sous R.
ECTS	4 ECTS.
Responsable(s)	Hélène Jacqmin-Gadda

Titre de l'UE	STA305 Méthodes bayésiennes et méthodes numériques pour la statistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Introduire les concepts fondamentaux des méthodes bayésiennes et savoir estimer les paramètres de modèles statistiques élémentaires. Initier les étudiants aux problèmes liés à l'utilisation des méthodes numériques, en insistant sur les aspects algorithmiques.
Contenu	Bases théoriques des méthodes bayésiennes, MCMC (Markov Chain Monte Carlo), Introduction au logiciel WinBugs. Méthodes d'optimisation (Newton-Raphson, EM,...). Simulation (Monte Carlo,...). Méthodes de ré-échantillonnage (Bootstrap, Jackknife, validation croisée,...).
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Boris Hejblum

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	COM203 Communication et anglais scientifiques
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Développer la capacité de l'étudiant à communiquer en anglais dans sa discipline et dans sa profession en abordant des thèmes et des documents authentiques en lien avec le domaine d'études.
Contenu	Etude de documents authentiques écrits et audiovisuels avec tâches à accomplir individuellement, en binôme ou en collaborant en petits groupes pour attirer l'attention sur des faits de langue et pour identifier les normes et les conventions des genres discursifs du domaine de spécialité.
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Susan BIRCH BECAAS

Titre de l'UE	RCL203 Analyse des essais cliniques
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Comprendre les hypothèses sous-jacentes aux différentes méthodes utilisées lors de la mise en place et de l'analyse statistique des essais cliniques. Choisir les méthodes adaptées.
Contenu	Principes méthodologiques ; Questions de recherche et schémas ; Randomisation ; Gestion des écarts au protocole ; Analyses intermédiaires ; Méta-analyses. Travaux pratiques (SAS) : analyse d'un essai de supériorité ; analyse d'un essai de non infériorité ; gestion des valeurs manquantes ; rédaction des aspects statistiques du protocole ; gestion méthodologique des incidents lors d'un essai.
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Valérie JOURNOT

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STG302 Stage de recherche ou professionnel en biostatistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire</i>
Objectifs	Mettre en application les connaissances et compétences acquises durant la formation pour mener à bien un projet de recherche en biostatistique avec des applications en santé publique. Ou, appliquer en milieu professionnel les outils et les méthodes statistiques acquis au cours de la formation et valoriser le projet professionnel.
Contenu	Stage professionnel en entreprise/organisme de recherche dans le domaine de la biostatistique ou stage de recherche dans un laboratoire de recherche d'une durée de 4 à 6 mois
ECTS	21 ECTS.
Responsable(s)	Robin Genuer et Hélène Jacqmin-Gadda

Titre de l'UE	INF202 Approfondissement en gestion de bases de données
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire (1^{er} complément)</i>
Objectifs	A l'issue de cet enseignement l'étudiant doit être en mesure d'organiser, créer et exploiter des bases de données relationnelles. Il doit avoir une bonne connaissance des tâches dévolues au data manager de bases de données épidémiologiques.
Contenu	Sur la base de cas pratiques liés à l'organisation et au traitement d'informations dans le domaine de la santé les éléments suivants seront abordés : - Théorie des bases de données : MCD (Associations réflexives et d'héritage), MPD - SQL : langage de manipulation de données et langage de définition de données - Gestion de thésaurus (MedDRA, CIM10,...)- Réalisation de pages web dynamiques interfaçant une base de données- Le métier de data manager
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Valérie Kiewsky

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STA204 Connaissance du milieu professionnel et Consultation en statistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire (1^{er} complément)</i>
Objectifs	L'UE vise à donner aux étudiants des connaissances et des compétences sur différents domaines : - Connaissance du milieu professionnel - Techniques de recherche d'emploi et aide à la recherche du stage - Choix et mise en œuvre de méthodes statistiques permettant de répondre aux objectifs d'une étude (schémas d'étude, critères de jugement, calcul de nombre de sujets, échantillonnage, plan d'analyse statistique) - Communication (rédaction de protocole, communication avec les clients, présentation orale et écrite des résultats) - Ethique et professionnalisme (règles de bonnes pratiques, gestion du temps, maîtrise des coûts).
Contenu	Présentation par des professionnels de leur travail et de leur structure. Méthodes de recueil et d'analyse de données ; communication écrite et orale ; gestion de la relation - client ; planification des tâches ; simulation d'entretien d'embauche.
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Pierre Joly

Titre de l'UE	STA303 Préparation d'un projet de recherche en biostatistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire (2^{ème} complément)</i>
Objectifs	Préparer et accompagner un stage de recherche en Biostatistique
Contenu	Atelier de préparation au stage, Méthodologie, Bibliographie.
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Hélène Jacqmin-Gadda

Master 2 Biostatistiques

Titre de l'UE	STA306 Accompagnement d'un projet de recherche en biostatistique
Diplômes dans lesquels l'UE est dispensée (statut de l'UE)	Master 2 : Biostatistique - <i>UE obligatoire (2^{ème} complément)</i>
Objectifs	Elaboration d'un projet de recherche pour un stage dans un laboratoire de recherche. Mettre en application les connaissances et compétences acquises durant la formation pour mener à bien un projet de recherche en biostatistique avec des applications en santé publique.
Contenu	Aide à la définition des objectifs, au choix des méthodes, à la recherche bibliographique.
ECTS	3 ECTS.
Responsable(s)	Hélène Jacqmin-Gadda