Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Bio-informatique

M1 BioInformatique et Génomique Environnementale

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
https://bioinformatique.univ-tlse3.fr

2026 / 2027

26 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3

PRÉSENTATION 4

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 4

Mention Bio-informatique 4

Compétences de la mention 4

Parcours 4

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 BioInformatique et Génomique Environnementale 5

Aménagements des études : 5

RUBRIQUE CONTACTS 6

CONTACTS PARCOURS 6

CONTACTS MENTION 6

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo 6

Tableau Synthétique des UE de la formation 7

LISTE DES UE 9

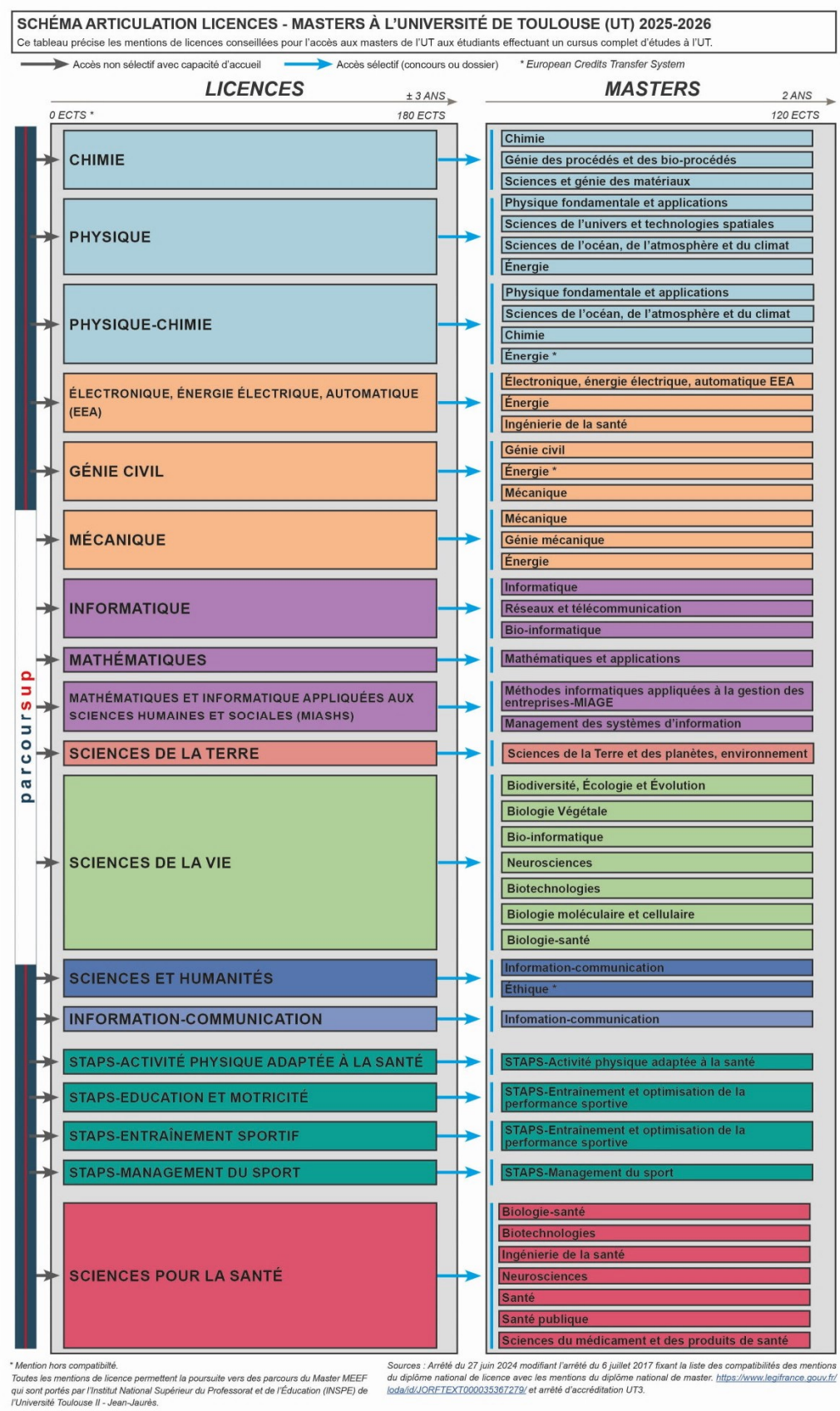
GLOSSAIRE 26

TERMES GÉNÉRAUX 26

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 26

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 27

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION BIO-INFORMATIQUE

Cette formation propose deux parcours :

- Bioinformatique et biologie des Systèmes (**BBS**) s'adressant à des étudiant(e)s de Biologie et d'Informatique
- Bioinformatique et Génomique Environnementale (**BGE**) mutualisé avec le master mention Biologie, Ecologie et Evolution

Elle a pour but de former des étudiant(e)s qui deviendront des scientifiques (chercheur.se.s ou ingénieur.e.s) capables de répondre aux questions de plus en plus complexes soulevées **par les approches globales en biologie** et faire face aux défis, aussi bien scientifiques que techniques, ainsi engendrés. Ceci nécessite donc d'acquérir **des compétences multidisciplinaires, biologie, informatique et mathématiques** , nécessaires pour œuvrer dans le domaine de la **bioinformatique** mais aussi dans ceux plus récents de **la biologie des systèmes** et de **la génomique environnementale** . L'évolution rapide des technologies dans le domaine des sciences de la vie et la généralisation des approches globales dans l'analyse du vivant génèrent dans les laboratoires privés et publics **une demande accrue de jeunes cadres ou chercheur.se.s possédant une vision intégrée** s'appuyant sur des connaissances et des compétences de plusieurs champs disciplinaires.

COMPÉTENCES DE LA MENTION

- Collecter, intégrer et savoir structurer diverses sources de données biologiques hétérogènes et massives au sein d'une base de données en vue de leur exploitation.
- Traiter, intégrer et analyser des données massives, complexes et hétérogènes produites dans différents domaines de la biologie pour extraire des connaissances facilitant l'aide au diagnostic ou à la vérification/proposition d'hypothèse.
- Concevoir les traitements informatiques adaptés à la résolution de questions biologiques liées à l'analyse de données complexes.
- Intégrer différentes sources de données en dégageant et interprétant en terme biologique les associations entre les différents types de données de manière à inférer des réseaux de relations pour analyser et comprendre des processus biologiques.
- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère.
- Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.

PARCOURS

Le parcours Bioinformatique et Génomique environnementale (BGE) permettra aux étudiant(e)s d'acquérir des bases conceptuelles et pratiques solides qui leur permettront de (i) traiter des données génomiques issues de prélèvements environnementaux, (ii) décrire la diversité taxonomique et fonctionnelle de ces prélèvements, (iii) modéliser les interactions entre les différentes composantes des systèmes biologiques décrits, ainsi qu'inférer leur évolution et prédire leur capacité d'adaptation.

A l'issue du master, l'étudiant(e) diplômé(e) aura acquis :

- les connaissances en **écologie, génétique et évolution** pour appréhender les enjeux et tester des hypothèses dans les projets de génomique environnementale.
- les démarches pour **établir une description précise et robuste de l'information biologique et des interactions possibles dans un environnement donné** , pour mieux comprendre la réponse des sys-

tèmes biologiques dans un contexte environnement-dépendant.
— les connaissances en**traitements statistique des grands jeux** de données génomiques pour en extraire les informations pertinentes.
— les connaissances en **bases de données et programmation** pour accompagner les projets au quotidien.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 BIOINFORMATIQUE ET GÉNOMIQUE ENVIRONNEMENTALE

La première année (M1) correspond à une formation de 60 ECTS, construite sur un ensemble commun d'UE permettant au premier semestre d'acquérir les fondements disciplinaires de la formation en écologie, évolution, biostatistiques, et (bio)informatique.
Au premier semestre , trois UE mutualisées avec le master Biologie, Ecologie et Evolution permettent aux étudiant(e)s de renforcer les connaissances en Ecologie. En **informatique** , une UE présentera les concepts de base de l'algorithmique et une seconde UE abordera la programmation structurée. Une UE de Bionalyse permettra l'acquisition des principales méthodes de comparaison de séquences biologiques.
Le second semestre propose des UE en bioinformatique pour le traitement des données issues des approches à haut débit. Ces UE permettent d'aborder : l'extraction de connaissances à partir de grands jeux de données (Fouille de données), le traitement des données issues des techniques de séquençage à haut débit (Traitement des données post-génomiques), l'initiation aux analyses d'évolution moléculaire. Une UE est dédiée spécifiquement à la Génomique Environnementale. Finalement deux UE permettent un renforcement des compétences en analyse statistique (analyses de données multivariées ; Biostatistiques : Utilisation avancée du modèle linéaire). Deux UE de langues vivantes sont proposées l'une au premier semestre et l'autre au second semestre.
Activités de mise en situation : Une UE de **projet tuteurée** est proposé au second semestre de M1 (3 ECTS). De part un besoin de renforcement des compétences disciplinaires, il n'y a pas de stage obligatoire prévu durant l'année de master 1, cependant les étudiant(e)s **sont fortement encouragés à effectuer un stage en fin d'année universitaire sous couvert du M1** (Stage Facultatif). De plus, de **nombreux projets individuels ou collectifs** sont demandés tout au long de la formation, de manière à développer l'autonomie des étudiant(e)s dans le travail mais également leur aptitude à mener un projet d'équipe.
A l'issue du M1, les étudiant(e)s sauront concevoir et programmer des algorithmes fondamentaux d'analyses de données biologiques, réaliser des analyses de séquences, traiter et analyser des grands jeux de données biologiques, et reconstruire le scénario évolutif des séquences d'une famille de gènes/protéines.

AMÉNAGEMENTS DES ÉTUDES :

Etudiant en situation de handicap
Etudiant entrepreneur
Etudiant salarié
Sportif et artiste de haut niveau

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DUBOR Clement
Email : fsi-master-bi-bv-stpe.secretariat@utoulouse.fr

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION BIO-INFORMATIQUE

FARINAS Jérôme
Email : jerome.farinas@utoulouse.fr
Téléphone : 0561558343

FICHANT Gwennaele
Email : gwennaele.fichant@univ-tlse3.fr
Téléphone : 05 61 33 58 26

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LORSIGNOL-DESMET Anne
Email : anne.lorsignol@inserm.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

PUSSAULT Elsa
Email : elsa.pussault@utoulouse.fr

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Projet
Premier semestre										
16	KBIB7LGU	LANGUE VIVANTE	I	3	O			24		
12	KBIB7ACU	PROGRAMMATION EN BIOINFORMATIQUE	I	3	O		12		18	
11	KBIB7ABU	ANALYSE DE DONNÉES ET MODÉLISATION EN ÉCOLOGIE (stat_ademe)	I	6	O	16			38	
10	KBIB7AAU	ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE (eco_evo)	I	6	O	22		18	14	
13	KBIB7ADU	ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE (eco_fonct)	I	6	O	32		14	6	
14	KBIB7AEU	BIOANALYSE	I	3	O	12			16	
15	KBIB7AFU	ALGORITHMIQUE ET COMPLEXITE	I	3	O		26			
Second semestre										
25	KBIB8LGU	LANGUE VIVANTE	II	3	O			24		
17	KBIB8AAU	TRAITEMENT DES DONNÉES POSTGÉNOMIQUES (TDPG)	II	6	O		26		26	
	KBIB8ABU	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	II	3	O					
18	KBIX8AB1	Evolution Moléculaire 1					12			
19	KBIX8AB2	Evolution Moléculaire 2						6	12	
20	KBIB8ACU	FOUILLE DE DONNÉES	II	3	O		12		16	
22	KBIB8AEU	PROJET TUTEURÉ (PTUT)	II	3	O			8		25
21	KBIB8ADU	GÉNOMIQUE ENVIRONNEMENTALE (genomique)	II	6	O	20		8	20	
23	KBIB8AFU	ANALYSE DES DONNEES MULTIVARIEES (analyse_multi)	II	3	O	8			16	
24	KBIB8AGU	BIOSTATISTIQUES : UTILISATION AVANCEE DU MODELE LINEAIRE	II	3	O	4			24	

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre

LISTE DES UE

UE	ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE (eco_evo)	6 ECTS	1er semestre
KBIB7AAU	Cours : 22h , TD : 18h , TP : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AGUILEE Robin
Email : robin.aguilee@univ-tlse3.fr

LECOMPTE Emilie
Email : emilie.lecompte@univ-tlse3.fr

PONSARD Sergine
Email : sergine.ponsard@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Caractériser les variations (d'effectifs, de génotypes, de phénotypes et d'histoires de vie) dans les populations naturelles,
- Comprendre les mécanismes qui génèrent, maintiennent et modifient ces variations,
- Maîtriser les outils de description et d'analyse de ces variations.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sélection naturelle (concepts et exemples)
Dynamique des populations (populations isolées, en interaction, structurées, métapopulations)
Génétique des populations (forces évolutives, structuration, régimes de reproduction, déséquilibre de liaison, coalescence)
Dynamique adaptative (introduction)
Génétique quantitative (héritabilité, équation du sélectionneur)
Evolution des histoires de vie (application à l'évolution de la sénessence)
Allocation au sexe de la descendance
Evolution expérimentale (expériences de terrain et en laboratoire, sélection artificielle)
Diversité intraspécifique
La manipulation pratique des concepts et des outils se fera dans le cadre de séances de TD/TP et d'un « projet transversal » qui vise à combiner l'ensemble des thèmes présentés au cours de l'UE dans le but de répondre à une problématique d'écologie évolutive.

PRÉ-REQUIS

Concepts de base en écologie, biologie évolutive, génétique des populations, dynamique des populations, statistique inférentielle. Mathématiques niveau L1.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Biologie évolutive, Thomas, Lefèvre et Raymond, ed de Boeck Supérieur, 2nde édition, 2016
- Ricklefs, R. E., et Miller, G. L. 2005. Écologie. Ed De Boeck

MOTS-CLÉS

Sélection, dynamique des populations et adaptative, génétique des populations et quantitative, modèles, histoires de vie, allocation au sexe, diversité

UE	ANALYSE DE DONNÉES ET MODÉLISATION EN ÉCOLOGIE (stat_ademe)	6 ECTS	1er semestre
KBIB7ABU	Cours : 16h , TP : 38h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BUISSON Laetitia
Email : laetitia.buisson@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtriser les méthodes d'analyse statistique de données les plus communément utilisées pour l'analyse et la compréhension des phénomènes biologiques et écologiques.
Faire le lien entre le questionnement biologique et les méthodes d'analyse à mettre en œuvre afin de maîtriser l'ensemble de la démarche scientifique, depuis la formulation des hypothèses biologiques jusqu'à l'interprétation des résultats, en passant bien évidemment par l'analyse concrète des données.
Acquérir une autonomie suffisante dans les analyses de données afin de répondre à des problématiques écologiques simples mais variées.
Se familiariser avec le logiciel R pour le traitement et l'exploration de données biologiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les concepts et méthodes d'analyse abordés concerneront les lois de probabilité, les tests d'hypothèses (paramétriques et non paramétriques), le modèle linéaire (plans expérimentaux, analyse de variance, régression simple et multiple), le modèle linéaire généralisé et une introduction aux analyses exploratoires multidimensionnelles (méthodes de classification et méthodes factorielles).
Les aspects théoriques indispensables à la compréhension et à la bonne utilisation de ces méthodes seront traités au cours des CM. Les TP, qui auront lieu en salle informatique, permettront aux étudiants de mettre en pratique ces méthodes afin de répondre à des questions biologiques concrètes. Pour cela, ils seront familiarisés au logiciel R.
Enfin, un projet réalisé en binôme permettra aux étudiants d'être confrontés à un problème biologique concret. Ils devront ainsi identifier les méthodes d'analyse adaptées à la question biologique de leur choix et acquérir les bons « réflexes » face aux difficultés de l'analyse de données en situation réelle.

PRÉ-REQUIS

Enseignement antérieur sur statistiques descriptives + tests d'hypothèses
Connaissances basiques du logiciel R : remise à niveau exigée avant la rentrée

SPÉCIFICITÉS

Enseignement en salle informatique à l'UPS

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bertrand F. & Maumy-Bertrand M. 2014. Initiation à la statistique avec R. Cours et exercices corrigés. Dunod.
Scherrer B. 2008. Biostatistique volume 1. Editeur Gaëtan Morin.
Crawley M.J. 2012. The R Book. Wiley.

MOTS-CLÉS

Analyses univariées et bivariées, modélisation, tests d'hypothèses, programmation, logiciel R

UE	PROGRAMMATION EN BIOINFORMATIQUE	3 ECTS	1er semestre
KBIB7ACU	Cours-TD : 12h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FARINAS Jérôme
Email : jerome.farinas@utoulouse.fr

PELLEGRINI Thomas
Email : thomas.pellegrini@irit.fr

UE	ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE (eco_fonct)	6 ECTS	1er semestre
KBIB7ADU	Cours : 32h , TD : 14h , TP : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LECERF Antoine
Email : antoine.lecerf@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Renforcer et consolider le bagage de connaissances en écologie fondamentale
- Décrire et comprendre la structure et le fonctionnement de systèmes écologiques complexes
- Comprendre les mécanismes et processus agissant sur la stabilité des écosystèmes
- Connaître et quantifier le rôle fonctionnel de la biodiversité
- Analyser des données écologiques pour quantifier le fonctionnement des écosystèmes
- Mobiliser les connaissances en écologie scientifique pour analyser les relations entre l'Homme et la Nature, ainsi que les grands enjeux environnementaux
- Mettre en œuvre une démarche scientifique dans le cadre d'une étude en écologie
- Présenter des résultats scientifiques de manière claire et synthétique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans cette UE, l'écologie fonctionnelle est présentée comme une discipline scientifique intégrative profondément enracinée dans les sciences naturelles et dont les bases théoriques dérivent de principes généraux issus de la biologie, de la physique et de la chimie. Les cours magistraux apportent les connaissances fondamentales indispensables à la compréhension des dynamiques écologiques. L'accent est mis sur le vivant et la biodiversité en tant que facteurs de contrôle du fonctionnement des écosystèmes et de maintien de leur stabilité. Les travaux dirigés s'appuient sur des exemples d'applications concrètes des connaissances en écologie dans les domaines de la surveillance et l'exploitation des écosystèmes. Des travaux pratiques offrent l'opportunité aux étudiants de se familiariser avec la démarche expérimentale et de mettre en application des outils pour l'étude quantitative des milieux naturels et anthropisés.

PRÉ-REQUIS

Savoir définir les principaux objets d'étude en écologie : la biosphère, le biome, l'écosystème, la communauté et la population

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chapin F.S.et al. (2011) Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology, Springer
Weathers K.C. et al. (2013) Fundamentals of Ecosystem Science. Academic Press

MOTS-CLÉS

biodiversité, cycles biogéochimiques, écosystème, ingénierie écologique, services écologiques, traits fonctionnels

UE	BIOANALYSE	3 ECTS	1er semestre
KBIB7AEU	Cours : 12h , TP : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GAULIN Elodie
Email : elodie.gaulin@utoulouse.fr

MATHE Catherine
Email : catherine.mathe-dehais@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour but d'initier les étudiants aux approches bio-informatiques, utilisées dans le cadre de l'analyse de séquences biologiques. Les concepts sous-jacents à ces approches seront décrits et seront suivis de leur mise en pratique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les cours viseront en une présentation : des différentes banques de données et des systèmes d'interrogation ; des méthodes de recherche par similarité dans ces banques (BlastN, BlastP...) ; des méthodes utilisées pour la comparaison de deux séquences (matrice de points, alignement global et local) ainsi que celles développées pour les alignements multiples ; des matrices de substitution (BLOSUM etc..) ; des approches dédiées à la recherche de motifs, signatures et profils.
Les séances sur ordinateur, illustreront les démarches et approches de bioanalyse décrites en cours en utilisant des logiciels dédiés et des données biologiques disponibles dans les bases de données.

PRÉ-REQUIS

Concepts de base de biologie moléculaire (ADN, protéines, gènes)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bioinformatique. Cours et applications (2015). Gilbert Deléage et Manolo Gouy. 2ème édition. DUNOD

MOTS-CLÉS

Séquences, banques de données, BLAST, alignements, domaines et motifs

UE	ALGORITHMIQUE ET COMPLEXITE	3 ECTS	1er semestre
KBIB7AFU	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FARINAS Jérôme
Email : jerome.farinas@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Décomposer un programme en éléments de plus petite taille.
Analyser le comportement de programmes simples fondés sur les variables, expressions, affectations, E/S, structure de contrôle, fonctions...
Créer des algorithmes résolvant des problèmes simples : transcription ADN en ARN, traduction en protéines.
Implémenter des algorithmes, les tester et les déboguer.
Comprendre les notions et les techniques qui permettent d'analyser la complexité d'algorithmes.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Algorithmique
* Syntaxe élémentaire, notion de variables, constantes...
* Expressions et affectations
* EntréesØ-sorties simples
* Structures de contrôle
* Types de données (entiers, réels, chaîne de caractères, tableaux, listes, dictionnaires)
* Fonctions

Concepts de la programmation
* Concept d'algorithme, types d'erreur, compréhension des programmes
* Algorithmes simples (moyenne, min, max d'une liste, manipulation de séquences ADN, transcription ARN, traduction protéines)
* Stratégies de résolution de problèmes

Complexité
Introduction des notions et techniques qui permettent d'analyser la complexité d'algorithmes.
Complexité de boucles, pour ou tantØque, dans le cas le pire et le cas moyen.

PRÉ-REQUIS

Aucun

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir décomposer un programme en éléments de plus petite taille.
Analyser le comportement de programmes simples fondés sur les variables, expressions, affectations, E/S, structure de contrôle, fonctions...
Savoir créer des algorithmes résolvant des problèmes simples : transcription ADN en ARN, traduction en protéines.
Implémenter des algorithmes, les tester et les déboguer.
Comprendre les notions et les techniques qui permettent d'analyser la complexité d'algorithmes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AlgorithmesØ - Notions de base. Thomas H. Cormen. Dunod, 2013.

MOTS-CLÉS

Algorithmique, structures, instructions conditionnelles, séquences nucléiques et protéiques, annotations structurées, complexité asymptotique.

UE	LANGUE VIVANTE	3 ECTS	1er semestre
KBIB7LGU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HAG Patricia
Email : patricia.hag@utoulouse.fr

YASSINE DIAB Nadia
Email : nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)
L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés. Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :
-les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...)
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL

SPÉCIFICITÉS

Classe inversée, enseignement hybride, pédagogie active

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.
Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

UE	TRAITEMENT DES DONNÉES POSTGÉNOMIQUES (TDPG)	6 ECTS	2nd semestre
KBIB8AAU	Cours-TD : 26h , TP : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOURAD Raphael
Email : raphael.mourad@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette unité d'enseignement a pour objectif de fournir une large palette de connaissances et de compétences en bioinformatiques et biostatistiques appliquées à un domaine en constante évolution en biologie moderne : la post-génomique. Cette dernière cherche à étudier la fonction et l'expression des gènes séquencés en génomique par la caractérisation systématique du rôle des mutations, de l'expression des ARN messagers, des ARN non-codants, ainsi que des protéines. Les données générées par la post-génomique sont extrêmement volumineuses et de très grandes dimensions (Big Data). Les applications sont nombreuses : génétique humaine, cancérologie, métagénomique, mais aussi, amélioration des espèces d'intérêt agronomique et étude de l'évolution des espèces.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le premier atelier aborde la manipulation de gros fichiers de séquences, l'alignement des séquences sur le génome, l'assemblage de novo de génomes, la détection de SNP ainsi que leur annotation fonctionnelle. Le second atelier traite de la mesure du niveau d'expression des ARN messagers, de l'analyse différentielle, des méthodes d'enrichissement d'ensemble de gènes et de la détection de variants d'épissage alternatif. Le troisième atelier permet de caractériser les différentes familles d'ARN non codants, d'employer les banques de données et de maîtriser les méthodes bioinformatiques pour traiter les données. Le quatrième atelier présente les caractéristiques générales des spectromètres de masse et les stratégies d'analyse protéomique. Il traite aussi de l'analyse des modifications post-traductionnelles et à celle des interactomes, des stratégies de quantification haut-débit et du traitement des données protéomiques.

PRÉ-REQUIS

Connaissances en biologie moléculaire, génomique, biochimie des protéines, ainsi qu'en algorithmique, théorie des graphes et traitement statistique de données.

SPÉCIFICITÉS

Séances TP en salle informatique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pevsner. Bioinformatics and Functional Genomics, 2015.
Datta and Nettelton. Statistical Analysis of Next Generation Sequencing Data, 2014.
Wu and Choudry, Next Generation Sequencing in Cancer Research, 2013.

MOTS-CLÉS

Haut-débit ; Assemblage de génome ; SNP ; RNA-seq ; small RNA-seq ; Protéomique

UE	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Evolution Moléculaire 1		
KBIX8AB1	Cours-TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FICHANT Gwennaele
Email : gwennaele.fichant@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour but d'initier les étudiants aux analyses d'évolution moléculaire. Les concepts et méthodes développées dans cette discipline seront détaillés et seront accompagnés par leur mise en pratique sur des cas concrets de reconstruction phylogénétique. L'accent sera mis sur l'interprétation évolutive des arbres obtenus.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE introduira les concepts de l'évolution puis présentera les différents modèles d'évolution des séquences génomiques (ADN et protéines) et les différentes approches de reconstruction d'arbres (parcimonie, méthode de distances, méthode du maximum de vraisemblance). Les méthodes permettant le choix du modèle évolutif le plus adapté aux données traitées, celles utilisées pour analyser la stabilité de la topologie et celles permettant l'analyse de la congruence de plusieurs arbres seront également développées. L'étude de l'impact des forces évolutives (sélection naturelle, dérive,...) sur le polymorphisme des séquences sera aussi abordé. Les concepts et approches vus en cours seront illustrés par des cas concrets (évolution des séquences d'une famille de protéines, pression de sélection sur certains gènes et régions du génome, reconstruction de la phylogénie d'un ensemble d'espèces, etc) lors de séances de TP sur ordinateurs. Au cours des TD, l'accent sera mis sur l'interprétation évolutive des topologies d'arbres (détection des évènements de duplication et/ou perte de gène, de transferts horizontaux etc.)

SPÉCIFICITÉS

Séances de TP en salle informatique

COMPÉTENCES VISÉES

- Mettre en œuvre une analyse évolutive des séquences d'une famille de gènes/protéines en utilisant les bonnes pratiques du choix du modèle évolutif le plus adapté aux données et des méthodes de reconstruction d'arbres.
- Evaluer les différents types de sélection et leur impact sur le polymorphisme des séquences, et mettre en oeuvre une méthode de recherche de traces de sélection (tests de neutralité).
- Interpréter un arbre phylogénétique pour proposer un scénario évolutif des séquences analysées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Concepts et Méthodes en Phylogénie Moléculaire (2010). Guy Perrière et Céline Brochier-Armanet. Collection IRIS, Springer
Computational Molecular Evolution. Ziheng Yang. Oxford University Press.

MOTS-CLÉS

évolution ; méthodes de reconstruction d'arbre phylogénétique ; congruence ; bootstrap ; sélection naturelle ; dérive

UE	EVOLUTION MOLÉCULAIRE	3 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Evolution Moléculaire 2		
KBIX8AB2	TD : 6h , TP : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FICHANT Gwennaele
Email : gwennaele.fichant@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Voir syllabus du module théorique associé (KBIX8AB1)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Voir syllabus du module théorique associé (KBIX8AB1)

COMPÉTENCES VISÉES

Voir syllabus du module théorique associé (KBIX8AB1)

UE	FOUILLE DE DONNÉES	3 ECTS	2nd semestre
KBIB8ACU	Cours-TD : 12h , TP : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARRIOT Roland
Email : roland.barriot@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour but d'initier les étudiants aux techniques modernes de fouilles de données permettant de prédire, par exemple, si celui qui achète du pain et du beurre va acheter de la confiture, s'il est raisonnable pour une banque d'attribuer une carte de crédit, si la protéase PfSUB1 joue un rôle dans la division de *Plasmodium falciparum* (parasite responsable de la malaria), ou encore de diagnostiquer un sous-type de cancer du sein à partir de données transcriptomique de la patiente. En général, plusieurs méthodes peuvent être utilisées, plus ou moins performantes : il s'agit donc de les comprendre, d'apprendre à les mettre en œuvre et d'estimer leurs performances.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Mesures de distance, similarité, dissemblance
- Normalisation et transformation
- Classification
  - Arbre de décision et forêts aléatoires
  - Méthodes bayésiennes
  - k plus proches voisins
  - Analyse discriminante linéaire
- Clustering
  - k means, k medoids
  - Clustering hiérarchique
  - Méthodes basées sur la densité
  - Méthodes basées sur une grille
- Evaluation des performances
- Extraction de règles d'association et d'itemsets fréquents
- Logiciels, librairies et boites à outils disponibles

PRÉ-REQUIS

Statistiques, programmation

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Data Mining : Concepts and Techniques, J. Han and M. Kamber, 2006
Hadley Wickham & Garret Grolemund, R for Data Science, https ://r4ds.had.co.nz Pedregosa et al.,
Scikit-learn : Machine Learning in Python, JMLR, 2011 https ://scikit-learn.org/

MOTS-CLÉS

prétraitement des données ; classification et prédiction ; partitionnement ; caractérisation et discrimination ; règles d'association

UE	GÉNOMIQUE ENVIRONNEMENTALE (genomique)	6 ECTS	2nd semestre
KBIB8ADU	Cours : 20h , TD : 8h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROY Melanie
Email : melanie.roy@univ-tlse3.fr

SEGUIN-ORLANDO Andaine
Email : andaine.seguin@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Définir la génomique environnementale, les objets qu'elle permet d'étudier (communauté complexe, génome d'organismes non modèles, niveau de variabilité, ADN ancien), les conditions de mise en œuvre (échantillonnage, choix des marqueurs et des techniques de séquençage), les outils bioinformatiques nécessaires (différents pipelines), les limitations et précautions (variabilité intra et interspécifique, contaminations, seuils...).
Choisir et utiliser des outils bioinformatiques pour analyser un jeu de données dans le cadre d'un projet défini en début de module pour illustrer par des exemples précis et concrets les applications de ces techniques en lien avec les questions écologiques ou évolutives initiales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les CM introduiront les définitions, outils et applications de la génomique environnementale et creuseront des grands thèmes d'actualité tels l'étude de la biodiversité passée via l'ADN ancien, l'écologie microbienne et des interactions, et les applications dans le domaine de la conservation. Les limites de ces techniques, telles que la notion d'individu, les limites de détection et le choix des marqueurs, seront abordées afin d'encourager une lecture critique d'articles proposée en TD. Les TD seront l'occasion de rencontres avec des professionnels utilisant la génomique environnementale au laboratoire et sur le terrain. Les TP permettront d'analyser un jeu de données simplifié pour découvrir les outils de la génomique environnementale.

PRÉ-REQUIS

utilisation de R, connaissances de bases de biologie moléculaire (ADN, amplification)

COMPÉTENCES VISÉES

L'objectif est de mobiliser des connaissances, de comprendre des bases de langage bioinformatique, et d'avoir les outils pour suivre les actualités dans le domaine de la génomique environnementale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Faure D. & Joly D. *La génomique environnementale : La révolution du séquençage à haut débit* . ISTE Group, 2016.
Taberlet P., Coissac E., Hajibabaei M. & Rieseberg L.H.. Environmental DNA. *Molecular ecology* 21, no. 8 (2012) : 1789-1793.

MOTS-CLÉS

eDNA, metabarcoding, -omics, NGS

UE	PROJET TUTEURÉ (PTUT)	3 ECTS	2nd semestre
KBIB8AEU	TD : 8h , Projet : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 67 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NIARAKI Anna
Email : anna.niaraki@univ-tlse3.fr

SEGUIN-ORLANDO Andaine
Email : andaine.seguin@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Mettre en œuvre des techniques de méthodologie de travail et d'organisation de projet.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie I
Méthodologie de travail en groupe et de suivi de projet. Outils de suivi de modifications et de travail collaboratif. Licences logicielles.
Partie II
Projets en groupes de 3 à 4 personnes. Travail sur des thématiques de bioinformatique mettant en œuvre les concepts et compétences acquises au premier semestre. Utilisation de techniques de travail en groupe et de suivi de projets. Évaluation par des rapports de suivi de projet et une soutenance orale.

PRÉ-REQUIS

N/A

COMPÉTENCES VISÉES

- Maîtriser des techniques de management des projets informatiques dans le domaine de la bioinformatique.
- Travailler en équipe pour mener à bien un projet collaboratif.
- Etablir un cahier des charges et s'y confronter pour la réalisation du projet.
- Identifier les approches/méthodes/logiciels adaptés à la résolution du projet proposé.
- Présenter le projet et les résultats expérimentaux, en anglais, à un public non spécialiste du sujet mais constitué de pairs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PMI, management de projet : un référentiel de connaissances, AFNOR, 2004
Management d'un projet système d'information : principes, techniques, mise en œuvre et outils, Chantal Morley, Dunod, 2006

MOTS-CLÉS

méthodologie de travail ; travail en groupe ; suivi de projet ; suivi des modifications ; outils collaboratifs

UE	ANALYSE DES DONNEES MULTIVARIEES (analyse_multi)	3 ECTS	2nd semestre
KBIB8AFU	Cours : 8h , TP : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GRENOUILLET Gael
Email : GAEL.GRENOUILLET@UTOULOUSE.FR

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A l'issue de cet enseignement, les étudiants devront être à même :

- d'organiser des données et de formuler une problématique pertinente
- de choisir la (ou les) méthode(s) d'analyse en fonction de la nature des données et de la problématique formulée
- de mettre en œuvre ces méthodes (utilisation du logiciel R)
- de représenter graphiquement et d'interpréter les résultats
- de rédiger les conclusions dans un rapport de synthèse

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement propose une présentation des principales méthodes d'analyse adaptées aux données multidimensionnelles. Les méthodes abordées seront illustrées à partir d'exemples réels provenant d'études écologiques. L'enseignement cherchera à montrer plus particulièrement en quoi (1) la nature complexe des systèmes biologiques conduit souvent à la nécessité de prendre en compte un grand nombre de descripteurs, et (2) l'écologie est un champ d'application privilégié des diverses méthodes abordées.
Les aspects théoriques indispensables à la compréhension et à la bonne utilisation de ces méthodes seront traités au cours des CM. Les TP, en salle informatique, permettront aux étudiants de mettre en pratique ces méthodes et donneront une place importante à l'interprétation écologique des résultats statistiques. Enfin, un projet réalisé en fin d'UE par binôme permettra aux étudiants d'être confrontés à un problème biologique concret. Ce projet portera sur l'analyse d'un jeu de données collecté dans le cadre d'une étude écologique et aboutira à la rédaction d'un rapport.

PRÉ-REQUIS

Une UE de biostatistiques élémentaires est exigée, ainsi que des connaissances de base du logiciel R.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Escoffier & Pagès. Analyses factorielles simples et multiples - Objectifs, méthodes et interprétation. Dunod
Lebart, Piron, & Morineau. Statistiques exploratoire multidimensionnelle. Dunod

MOTS-CLÉS

Analyses factorielles ; structure des tableaux de données en écologie ; liaisons entre descripteurs (biologiques, environnementaux, ...)

UE	BIOSTATISTIQUES : UTILISATION AVANCEE DU MODELE LINEAIRE	3 ECTS	2nd semestre
KBIB8AGU	Cours : 4h , TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANDALO Christophe
Email : christophe.andalo@univ-tlse3.fr

FERDY Jean-Baptiste
Email : Jean-Baptiste.Ferdy@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

À l'issue de cet enseignement, les étudiants devront être à même d'analyser un jeu de données complexe en utilisant des modèles linéaires simple (lm) ou généralisé (glm). Ils devront maîtriser suffisamment les bases théoriques de ces outils pour pouvoir montrer la pertinence de leur choix d'analyse, et interpréter en détail les résultats obtenus.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cet enseignement propose une présentation détaillée des applications du modèle linéaire et du modèle linéaire généralisé à l'analyse des données biologiques. Les éléments théoriques permettant de comprendre les conditions d'application de ces méthodes d'analyse seront expliqués. L'accent sera mis sur les outils permettant de vérifier que ces conditions d'application sont bien remplies, et sur la démarche à adopter lorsqu'elles ne le sont pas. L'enseignement sera déroulera en travaux pratiques par l'analyse détaillée de jeux de données tirés de travaux en écologie, biologie comportementale et biologie évolutive.

PRÉ-REQUIS

Statistiques descriptives, lois de probabilités usuelles, test d'hypothèse, régression linéaire, ANOVA, ANCOVA, utilisation basique du logiciel R.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Le modèle linéaire et ses extensions. Modèle linéaire général, modèle linéaire généralisé, modèle mixte, plans d'expériences

MOTS-CLÉS

Statistique, Modèle linéaire, Modèle linéaire généralisé

UE	LANGUE VIVANTE	3 ECTS	2nd semestre
KBIB8LGU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

YASSINE DIAB Nadia
Email : nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)
L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés. Il s'agira d' acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :
- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL

SPÉCIFICITÉS

Classe inversée, enseignement hybride, pédagogie active

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs. Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.


Université
de Toulouse