

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Biotechnologies

M2 Structural & Functional Biochemistry

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://www.mbbt.ups-tlse.fr/>

2020 / 2021

31 AOÛT 2021

SUMMARY OF THE CONTENT

PRESENTATION	3
PRESENTATION OF DISCIPLINE AND SPECIALTY	3
Discipline Biotechnologies	3
Speciality	3
PRESENTATION OF THE YEAR OF M2 Structural & Functional Biochemistry	3
CONTACTS SECTION	6
CONTACT INFORMATION CONCERNING THE SPECIALTY	6
CONTACT INFORMATION CONCERNING THE DISCIPLINE	6
CONTACT INFORMATION FOR THE DEPARTMENT : FSI.BioGéo	6
Table summarizing the modules that make up the training program .	7
LIST OF THE MODULES	9
GLOSSARY	14
GENERAL TERMS	14
TERMS ASSOCIATED WITH DEGREES	14
TERMS ASSOCIATED WITH TEACHING	14

PRESENTATION

PRESENTATION OF DISCIPLINE AND SPECIALTY

DISCIPLINE BIOTECHNOLOGIES

L'objectif du master Biotechnologies est la maîtrise des fondamentaux scientifiques et techniques dans le domaine de la biochimie, des biotechnologies et de la microbiologie.

Nous voulons : i) permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances concernant le décryptage des mécanismes moléculaires du vivant, ii) faire d'eux des scientifiques capables de maîtriser les concepts et les outils nécessaires à l'exploitation des développements récents dans les domaines de la biochimie, de la biologie moléculaire et de la microbiologie, iii) les former à l'expérimentation en laboratoire dans les domaines concernés, iv) leur apprendre à communiquer et à transmettre leurs connaissances, et v) exercer leur esprit critique.

Il s'agit d'un enseignement large abondant, aux niveaux moléculaire et supramoléculaire, les structures, les mécanismes d'action et l'évolution du vivant, et notre capacité à intervenir sur son fonctionnement dans des conditions normales ou pathologiques. La conception de molécules destinées à la pharmacologie ou la thérapeutique et le développement de stratégies innovantes dans le domaine des biotechnologies est un puissant thème fédérateur des enseignements de la mention.

SPECIALITY

Within the first semester (September to December) students will participate to lectures and workshops. All lectures will be done in English.

Within the second semester, student will make an internship either in academic laboratory or private company. The internship can be done in France or abroad.

Internship evaluation is based on written report and oral defence performed in front of the same jury for all students (i.e. doing internship in academic or industry laboratory).

​For more details : <http://master2-sfb.univ-tlse3.fr/>

PRESENTATION OF THE YEAR OF M2 STRUCTURAL & FUNCTIONAL BIOCHEMISTRY

Compétences attestées à la fin du Master :

- Représenter la structure des biomolécules (protéines, lipides, acides nucléiques, glucides...), pour :
 - . en déduire leurs propriétés physico-chimiques et biologiques,
 - . prévoir les interactions intra- et inter-moléculaires ;
- Utiliser et adapter les protocoles expérimentaux permettant la séparation, la purification et l'analyse structurale et fonctionnelle des biomolécules ;
- Utiliser et adapter les techniques courantes de dosage et d'analyse spectrophotométriques (spectrophotométrie UV-visible, spectrofluorescence...), localiser et doser une activité enzymatique, mesurer une vitesse de réaction ;
- Reconnaître et analyser les principales voies métaboliques et leurs inter-connexions ;
- Utiliser et adapter les technologies de clonage de gènes, de quantification de leur expression, de mutagenèse, de mise en évidence des interactions ADN/protéine et protéine/protéine, mettre en œuvre les techniques fondamentales de biologie moléculaire (extraction d'ADN, carte de restriction, séparation d'ADN sur gel) ;
- Utiliser et adapter les technologies de génétique moléculaire et de génomique/transcriptomique pour l'étude et la modification des microorganismes ;
- Actualiser ses connaissances par une veille dans son domaine de spécialité, en relation avec l'état de la recherche et l'évolution de la réglementation ;

- Synthétiser l'état de l'art dans son domaine de spécialité en utilisant les principales sources d'information en exerçant son sens critique ;
- Concevoir et mettre en place une stratégie expérimentale pour répondre à une question de recherche ou tester une hypothèse scientifique, en conduisant le projet seul ou avec une équipe, de la collecte des données jusqu'à la restitution des résultats ;
- Conduire dans son domaine une démarche innovante qui prenne en compte la complexité d'une situation en utilisant des informations qui peuvent être incomplètes ou contradictoires ;
- Interpréter et modéliser des résultats expérimentaux en :
 - . utilisant les outils mathématiques, statistiques et/ou informatiques pour l'analyse de données,
 - . en interrogeant les banques de données de séquences et de structures protéiques et nucléotidiques ;
- Rédiger et exposer en français (par oral et par écrit) un projet ou un rapport scientifique d'une activité de recherche bibliographique ou expérimentale, en respectant un format imposé, à l'aide d'un support illustré approprié au public cible, en utilisant les outils courants de bureautique (Word, Excel, Power Point) ;
- Comprendre l'Anglais et s'exprimer aisément à l'oral et à l'écrit dans cette langue, en particulier être capable de lire, critiquer et présenter un document de la discipline ;
- Développer et animer un projet de recherche ou développement en biotechnologies au sein d'une équipe ;
- Respecter l'éthique scientifique ;
- Evaluer et s'autoévaluer dans une démarche qualité ;
- Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation (publique ou privée) pour s'adapter et prendre des initiatives.

La mention de Master " Biotechnologies" est déclinée en 6 parcours permettant d'acquérir des compétences complémentaires :

- « Structural and Functional Biochemistry » (SFB)
- Microbiologie Moléculaire (M&M)
- Expression Génique et Protéines Recombinantes (EGPR)
- Diagnostic microbiologique : approches innovantes (DIAG)
- Bio-Ingénierie : Santé, Aliments (BING)
- Droit de l'Immatériel et Technologies de l'Information (DITI)

Débouchés et métiers :

L'ensemble des connaissances et compétences acquises permet de former des cadres qui s'intégreront dans les domaines de la recherche ou au sein des départements de recherche et développement, aussi bien dans le service public que dans les entreprises du secteur privé, mais également de préparer par la suite un doctorat menant à un recrutement en tant que chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur... dans le service public ou sur des postes de niveau équivalent dans le secteur privé.

A travers la diversité des parcours proposés, nous souhaitons également apporter aux étudiants du master BT, en plus de leur formation dans le domaine de la biochimie, des biotechnologies et de la microbiologie, un ensemble de connaissances leur permettant d'évoluer vers des métiers de double compétence. La formation convient donc aussi aux étudiants qui se destinent à la communication scientifique, à ceux qui envisagent un métier dans le contrôle de la qualité et la certification d'entreprise (parcours BING), la veille technologique et concurrentielle, le marketing et la propriété intellectuelle (parcours DITI), ainsi que le management de la recherche.

Enfin, le master BT est également adapté à la préparation des concours d'enseignement (CAPET et Agrégation de biochimie-génie biologique).

Liste des activités visées par le diplôme :

- Gestion, analyse et traitement de données bibliographiques ou expérimentales pour élaborer un projet ou un rapport de recherche en Biotechnologie, Santé humaine et animale, Agro-alimentaire, Qualité ou Propriété Intellectuelle ;
- Rédaction de documents : projet ou rapport de recherche, bibliographique ou expérimentale ;
- Expérimentation en laboratoire ;
- Interprétation des données expérimentales, modélisation ;
- Gestion et résolution de problèmes complexes dans les Biotechnologies (production, purification et/ou analyse de biomolécules ; détection et identification de microorganismes ; détection d'une activité enzymatique ...) ;
- Contrôle de l'application des procédures (hygiène, sécurité, qualité) ;

- Communication orale : restitution de travaux en réunion publique auprès d'acteurs et d'opérateurs du domaine des biotechnologies (élus, associations, services et agences de l'Etat, chambres consulaires...);
- Veille documentaire : scientifique, méthodologique ou réglementaire dans le domaine des biotechnologies.

Types d'emplois accessibles :

- Cadre de recherche et développement ;
- Cadre de laboratoire ;
- Ingénieur d'étude ;
- Communication scientifique ;
- Conseiller en propriété intellectuelle.

CONTACTS SECTION

CONTACT INFORMATION CONCERNING THE SPECIALTY

PERSON IN CHARGE OF TEACHING AFFAIRS OF M2 STRUCTURAL & FUNCTIONAL BIOCHEMISTRY

ALBENNE Cecile

Email : cecile.albenne@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 33 58 16

DUMAS Fabrice

Email : dumas@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 58

SECRETARY OF STUDENT AFFAIRS OF

METENIER Denise

Email : denise.metenier@univ-tlse3.fr

CONTACT INFORMATION CONCERNING THE DISCIPLINE

PERSON IN CHARGE OF THE DISCIPLINE BIOTECHNOLOGIES

POUPOT Remy

Email : remy.poupot@inserm.fr

Téléphone : 05 62 74 86 61

CONTACT INFORMATION FOR THE DEPARTMENT : FSI.BIOGÉO

HEAD OF DEPARTMENT

LUTZ Christel

Email : christel.lutz@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 17 59 57

DEPARTMENT SECRETARY

ROLS Véronique

Email : vrols@adm.ups-tlse.fr

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLE SUMMARIZING THE MODULES THAT MAKE UP THE TRAINING PROGRAM

page	Code	Title of the module	ECTS	Mandatory Optional	Cours	TD	TP	Stage
First semester								
12	EIBTB3CM	THEMATIC WORKSHOPS	12	O			100	
10	EIBTB3AM	KNOWLEDGE OF COMPANIES	3	O	18	6		
11	EIBTB3BM	TECHNOLOGICAL WORKSHOPS	15	O			150	
Second semester								
13	EIBTB4AM	iNTERNSHIP	30	O				6

LIST OF THE MODULES

UE	KNOWLEDGE OF COMPANIES	3 ECTS	1st semester
EIBTB3AM	Cours : 18h , TD : 6h		

TEACHER IN CHARGE OF THE MODULE

GAVARD Pierre

Email : gavard@chimie.ups-tlse.fr

Téléphone : +33 678640748

LEARNING GOALS

L'objectif est fournir aux étudiants les bases de la vie d'une entreprise en ce qui concerne l'organisation et le fonctionnement mais aussi au niveau de la propriété intellectuelle et des brevets, les normes qualités et la réglementation. Cet enseignement apporte aussi, au travers de travaux dirigés, les bases du marketing.

SUMMARY OF THE CONTENT

Connaissance de l'entreprise, 6h CM Pierre GAVARD : objectif et structure d'une entreprise, différents types d'entreprises (PME, groupe), la base des règles de la communication et de management.
 Propriété intellectuelle - brevet, 6h CM Emmanuelle FOURCADE : les bases de la propriété intellectuelle, les règles pour le dépôts des brevets et les recherches de brevets.
 Normes qualités et réglementation, 6h CM Pierre GAVARD : sensibilisation à la qualité (présentation générale, définitions et objectifs, bases de la réglementation).
 Marketing, 6h TD (par groupe de deux M2 max soit 30 étudiants), intervenants en fonction des M2 concernés.

PREREQUISITES

être titulaire du M1.

KEYWORDS

Entreprises, brevets, démarche qualité

UE	TECHNOLOGICAL WORKSHOPS	15 ECTS	1st semester
EIBTB3BM	TP : 150h		

TEACHER IN CHARGE OF THE MODULE

DUCOUX-PETIT Manuelle

Email : manuelle.ducoux@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 54 95

LEARNING GOALS

Students will follow lectures and practicals on cutting-edge techniques. A list of 5 categories of techniques is proposed : molecular biology, structural biology of macromolecules, metabolomics, proteomics and biophysics. Student will be asked to choose 3 of these and will receive 50 hours of practical and lectures of each. This will allow students to adapt their formation to their professional goals.

SUMMARY OF THE CONTENT

Students will receive theoretical and technical training on most commonly used in the following fields :

- Molecular biology : study of the different methods used in molecular biology, This module will be mainly based on the analysis of "Material and Methods" of recently published papers, Student will be asked to find alternatives methods and to discuss results.
- Biophysics : super-resolution fluorescence microscopy, Small-angle X-ray scattering, calorimetry, circular dichroism, electron microscopy, AFM, analytic ultracentrifugation.
- Proteomics : Ionization modes, scanning modes, strategies of analysis (bottom-up, top-down/middle-down), study of postraductional modifications of proteins and interactomes using mass spectrometry, informatics data treatment.
- Structural biology of macromolecules : 2D and 3D NMR ; X-ray crystallography, electronic microscopy, molecular modelization.
- Metabolomics : This course orientated to systems approaches in metabolic research. As well as acquiring an in-depth understanding of modern principles in metabolism, students will develop skills in methods (metabolomics, fluxomics) to investigate metabolism at the system level.

KEYWORDS

molecular biology, structural biology, metabolomics, proteomics, biophysics

UE	THEMATIC WORKSHOPS	12 ECTS	1st semester
EIBTB3CM	TP : 100h		

TEACHER IN CHARGE OF THE MODULE

BOUSQUET Marie-Pierre

Email : marie-pierre.bousquet@ipbs.fr

Téléphone : 05 61 17 55 44

LEARNING GOALS

All students will receive 10 hours of formation on statistics applied to biology.

Another part will be devoted to fictive job interviews

The 3rd part of this teaching unit will then depend on the professional project of each student :

- For students aiming at pursuing their studies by a PhD degree, the objectives will be to train to have a critical reading of scientific articles, to gain autonomy of thinking and learn to write and defend a scientific project.
- For students whose project is to apply for a job as an engineer in a technological facility (proteomic or metabolomic) or in industry, the objectives will be to acquire technical expertise and autonomy on state-of-the-art equipments and also to broaden knowledge on modern workflows dedicated to structural and functional biology.

SUMMARY OF THE CONTENT

All students will receive 10 hours of formation on statistics applied to biology.

Additionally, another part of this teaching unit will then depend on the professional project of each student :

- For students aiming at pursuing their studies by a PhD degree, students will have to create a thesis project starting from 3 to 4 published papers on a specific theme. These themes will be related to the main topics of the master and will change every year. Each student will have to create a thesis project under the supervision of teachers and researchers specialised in the domain.
- For students whose project is to apply for a job as an engineer in a technological facility (proteomic or metabolomic) or in industry, the content will focus on practical courses covering the complete metabolomic or proteomic workflow thanks to access to Toulouse facilities' modern equipment. Students will have to produce reports on these practical works. Students will also have to prepare literature-based reviews on specific topics selected from their internship projects and to assist to seminars on metabolomics or proteomics.

REFERENCES

Available on ScholarVox (<http://univ-toulouse.scholarvox.com>) :

- Proteomic and Metabolomic Approaches to Biomarker / Handbook of Systems Biology : Concepts and Insights / Low-Abundance Proteome Discovery : State of the Art and Protocols.

KEYWORDS

statistics, job interviews, critical reading, project elaboration and writing, practical work on proteomic or metabolomic workflows

UE	iNTERNSHIP	30 ECTS	2nd semester
EIBTB4AM	Stage : 6 mois		

TEACHER IN CHARGE OF THE MODULE

ALBENNE Cecile

Email : cecile.albenne@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 33 58 16

LEARNING GOALS

Half of the year of Master 2 "Structural and Functional Biochemistry" will be dedicated to an internship in order to deepen the practical aspect of the training, in a professional context. The internship could be realised either in a public lab or in an industry, in France or abroad. In all cases, the objective is to participate to a scientific project, either by taking part to a research program or by contributing to a technological development using innovative instruments devoted to structural biochemistry. A set of internship projects with partner lab will be proposed but students can also search for new opportunities either in academic research lab, public technological platforms or in industry, as soon as the content of the project fits with the objectives of the Master 2 degree.

SUMMARY OF THE CONTENT

Students will participate to a scientific project, by taking part to a research program or by contributing to a technological development using innovative instruments devoted to structural biochemistry. The internship could be realised either in a public lab or in a company, in France or abroad.

Before the beginning of the internship, a bibliographic research will be done and exposed to present the scientific and technological contexts of the projects as well as the strategies. At the end of the training, students will have to present their projects and results through a written report and on oral presentation.

PREREQUISITES

Students should have followed the courses of the first semester to have a level sufficient to take in charge the internship project.

KEYWORDS

Laboratory, Academy, Platform, Industry, Scientific project

GLOSSARY

GENERAL TERMS

DEPARTMENT

The departments are teaching structures within components (or faculties). They group together teachers lecturing in one or more disciplines.

MODULE

A semester is structured into modules that may be mandatory, elective (when there is a choice) or optional (extra). A module corresponds to a coherent teaching unit whose successful completion leads to the award of ECTS credits.

ECTS: EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

The ECTS is a common unit of measure of undergraduate and postgraduate university courses within Europe, created in 1989. Each validated module is thus assigned a certain number of ECTS (30 per teaching semester). The number of ECTS depends on the total workload (lectures, tutorials, practicals, etc.) including individual work. The ECTS system aims to facilitate student mobility as well as the recognition of degrees throughout Europe.

TERMS ASSOCIATED WITH DEGREES

Degrees have associated domains, disciplines and specialities.

DOMAIN

The domain corresponds to a set of degrees from the same scientific or professional field. Most of our degrees correspond to the domain Science, Technology and Health.

DISCIPLINE

The discipline corresponds to a branch of knowledge. Most of the time a discipline consists of several specialities.

SPECIALITY

The speciality constitutes a particular thematic orientation of a discipline chosen by a student and organised as a specific trajectory with specialised modules.

TERMS ASSOCIATED WITH TEACHING

LECTURES

Lectures given to a large group of students (for instance all students of the same year group) in lecture theatres. Apart from the presence of a large number of students, lectures are characterized by the fact they are given by a teacher who defines the structure and the teaching method. Although its content is the result of a collaboration between the teacher and the rest of the educational team, each lecture reflects the view of the teacher giving it.

TD : TUTORIALS

Tutorials are work sessions in smaller groups (from 25 to 40 students depending on the department) led by a teacher. They illustrate the lectures and allow students to explore the topics deeper.

TP : PRACTICALS

Teaching methods allowing the students to acquire hands-on experience concerning the knowledge learned during lectures and tutorials, achieved through experiments. Practical classes are composed of 16 to 20 students. Some practicals may be partially supervised or unsupervised. On the other hand, certain practicals, for safety reasons, need to be closely supervised (up to one teacher for four students).

PROJECT

A project involves putting into practice in an autonomous or semi-autonomous way knowledge acquired by the student at the university. It allows the verification of the acquisition of competences.

FIELD CLASS

Field classes are a supervised teaching method consisting of putting into practice knowledge acquired outside of the university.

INTERNSHIPS

Internships are opportunities enabling students to enrich their education with hands-on experience and to apply lessons learned in the classroom to professional settings, either in industry or in research laboratories. Internships are strongly regulated and the law requires, in particular, a formal internship convention established between the student, the hosting structure and the university.

