

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS MASTER

## Mention Biologie-Santé

### M2 gènes, cellules, développement

---

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

2019 / 2020

30 OCTOBRE 2019

# SOMMAIRE

---

PRÉSENTATION . . . . .	3
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	3
Mention Biologie-Santé . . . . .	3
Parcours . . . . .	3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 gènes, cellules, développement . . . . .	3
RUBRIQUE CONTACTS . . . . .	4
CONTACTS PARCOURS . . . . .	4
CONTACTS MENTION . . . . .	4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo . . . . .	4
Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .	5
LISTE DES UE . . . . .	7
GLOSSAIRE . . . . .	15
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	15
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	15
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	15

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION BIOLOGIE-SANTÉ

La formation s'adresse à des étudiant-e-s de Biologie et des corps de Santé. Elle met l'accent sur la compréhension de processus physiologiques et pathologiques chez l'animal et l'homme, à travers une vision intégrée. Ceci implique une approche pluridisciplinaire présentant les différents niveaux d'étude (molécules, cellules, organismes, populations) en faisant appel aux connaissances et outils de différents domaines : biologie moléculaire, génétique et génomique, biologie cellulaire et du développement, physiologie animale, immunologie, neurosciences, éthologie... L'enseignement vise également à sensibiliser fortement aux liens entre recherches fondamentale et clinique en insistant sur les liens entre les aspects physiologiques et pathologiques, et en illustrant comment les approches intégrées permettent d'envisager ou de développer des applications thérapeutiques.

Les principaux débouchés professionnels visés sont dans les domaines de la recherche et de l'enseignement supérieur (y compris en secteur hospitalo-universitaire), des industries biotechnologiques, pharmaceutiques et agroalimentaires, et des agences publiques de contrôle dans le secteur agroalimentaire et sanitaire.

### PARCOURS

Ce parcours propose une formation par la recherche à l'analyse des aspects normaux ou pathologiques de l'organisation, du fonctionnement, et du développement des organismes animaux. Il s'agit de faire acquérir une maîtrise conceptuelle et technique des approches de génomique fonctionnelle et d'analyses phénotypiques menées à différentes échelles (du gène aux génomes, de la molécule à l'organisme) pour la compréhension des mécanismes du vivant. L'accent est mis sur la formation aux méthodes d'analyses au niveau moléculaire, cellulaire et de l'organisme et sur l'utilisation d'approches pluridisciplinaires et intégratives.

Au travers d'ateliers thématiques théoriques et pratiques les étudiants sont amenés à perfectionner leurs capacités d'expression (orale et écrite) et à développer leur esprit critique et de synthèse. Ces différents aspects de leur formation sont renforcés au cours de la réalisation d'un projet de recherche qui leur permettra de mettre en œuvre une démarche scientifique rigoureuse.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 GÈNES, CELLULES, DÉVELOPPEMENT

La **formation théorique**, au premier semestre, consiste en un tronc commun de 18 ECTS organisé principalement sous forme d'ateliers-conférences en prises avec l'expression des génomes, l'organisation fonctionnelle de la cellule et l'utilisation de modèles animaux pour l'étude des mécanismes moléculaires du fonctionnement normal ou pathologique des cellules.

Ce volet théorique est complété par une **formation professionnalisante** (12 ECTS). Au cours de premier semestre, les étudiants suivront des TD/TP dans les domaines (1) de l'analyse des données de séquençage à haut débit pour l'étude de l'expression des génomes et (2) de l'imagerie par fluorescence de pointe pour l'analyse phénotypique et quantitative de processus cellulaires. En parallèle, ils seront immergés dans une équipe de recherche où ils poursuivront un travail de recherche bibliographique et ils bénéficieront d'une formation à l'anglais scientifique. La **formation pratique** (deuxième semestre), correspondant à 30 ECTS, consiste en un stage de 5 mois en environnement professionnel, validé par un rapport écrit et une soutenance orale en fin d'année.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE M2 GÈNES, CELLULES, DÉVELOPPEMENT

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

FORLINO Caroline

Email : [caroline.forlino@univ-tlse3.fr](mailto:caroline.forlino@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561558966

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION BIOLOGIE-SANTÉ

LACAZETTE Eric

Email : [eric.lacazette@inserm.fr](mailto:eric.lacazette@inserm.fr)

Téléphone : 0531224086

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel

Email : [christel.lutz@univ-tlse3.fr](mailto:christel.lutz@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 17 59 57

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique

Email : [vrols@adm.ups-tlse.fr](mailto:vrols@adm.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

## TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	TD	TP	Projet	Stage	Stage ne
<b>Premier semestre</b>									
8	EIBSD3AM	FORMATION THÉORIQUE ET PRATIQUE	18	O					
9	EIBSD3A1	Génomique et analyse NGS			40	24			
10	EIBSD3A2	Dynamique cellulaire et imagerie			36	24			
11	EIBSD3A3	Biologie intégrative			40				
11	EIBSD3C1	Organisation et plasticité du génome			30				
12	EIBSD3BM	INSERTION PROFESSIONNELLE, IMMERSION AU LABORATOIRE ET ANGLAIS SCIENTIFIQUE	12	O	36		50		
<b>Second semestre</b>									
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>									
13	EIBSD4AM	STAGE EN LABORATOIRE	30	O					4
14	EIBSD4BM	STAGE EN ENTREPRISE	30	O				4	



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>FORMATION THÉORIQUE ET PRATIQUE</b>	<b>18 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Génomique et analyse NGS		
<b>EIBSD3A1</b>	TD : 40h , TP : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUFOURCQ Pascale

Email : [pascale.dufourcq@univ-tlse3.fr](mailto:pascale.dufourcq@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 78 91

ESPINOS-PARROU Estelle

Email : [estelle.espinos@inserm.fr](mailto:estelle.espinos@inserm.fr)

Téléphone : 05 82 74 16 67

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de permettre aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires à l'analyse fonctionnelle et comparée des génomes.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une formation théorique sous forme de cours permettant d'acquérir les bases des techniques d'analyse des données génomiques.

Des ateliers bibliographiques visant à illustrer l'utilisation de ces techniques et leurs intérêts ou limitations propres.

Une formation pratique qui visera à donner aux étudiants biologistes les aptitudes informatiques et statistiques nécessaires à l'analyse de données issues du séquençage haut débit de l'ADN (NGS).

### MOTS-CLÉS

Génomique, transcriptomique.



<b>UE</b>	<b>FORMATION THÉORIQUE ET PRATIQUE</b>	<b>18 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Dynamique cellulaire et imagerie		
<b>EIBSD3A2</b>	TD : 36h , TP : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir des bases théoriques et pratiques sur la microscopie de fluorescence ; Connaître les avantages et les limites des divers systèmes d'acquisition d'image en microscopie ; S'initier aux nouveaux développements en microscopie de fluorescence

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La partie cours insistera sur les connaissances de base requises pour acquérir des images dans les meilleures conditions possibles, en fonction de chacune des méthodes utilisées, sur la diversité des échantillons susceptibles d'être imagés, sur les précautions à prendre pour éviter les erreurs d'interprétation.

- Le microscope à fluorescence, principe, description, réglages importants, acquisition d'images sur système champ large, sondes et protéines fluorescentes
- La microscopie confocale mono et multiphotonique : principes et applications
- Analyse de l'interaction des protéines par FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer) et FLIM (fluorescence résolue dans le temps)
- La microscopie à feuille de lumière (SPIM)
- La microscopie superrésolutive (PALM/STORM/SIM)
- L'imagerie intra-vitale et l'imagerie du petit animal.

La partie TP permettra de mettre en œuvre directement ces connaissances théoriques.

### MOTS-CLÉS

Microscopie à fluorescence, champ large, confocale, intravitale, feuille de lumière, superrésolution

<b>UE</b>	<b>FORMATION THÉORIQUE ET PRATIQUE</b>	<b>18 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Biologie intégrative		
<b>EIBSD3A3</b>	TD : 40h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Un des objectifs du M2 est de faire acquérir une maîtrise conceptuelle et technique des approches de génomique fonctionnelle et d'analyses phénotypiques à différentes échelles (du gène aux génomes, de la molécule à l'organisme) pour la compréhension des mécanismes du vivant. L'ambition du M2 GCD est de former des chercheuses et chercheurs de niveau international capables de se confronter aux enjeux de la biologie moderne. Ils seront tout particulièrement aptes à aborder l'étude fonctionnelle des mécanismes moléculaires du vivant s'appuyant sur la connaissance des génomes. Développement de l'esprit critique et de synthèse. Perfectionnement des capacités d'expression (orale et écrite). Confrontation aux techniques et concepts scientifiques innovants dans les domaines de la spécialité.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ateliers - conférences et analyses bibliographiques sur les approches génomiques; la biologie des ARN; la dynamique de l'architecture intracellulaire; le contrôle génétique et épigénétique de l'expression génique dans des systèmes intégrés, la dynamique du génome et des cellules, la biologie du développement, les organismes modèles - formation à la rédaction d'une synthèse scientifique, évaluation critique de donnée expérimentales. L'accent est mis sur la formation aux méthodes d'analyses au niveau moléculaire, cellulaire et de l'organisme et sur l'utilisation d'approches pluridisciplinaires et intégratives.

### MOTS-CLÉS

Génome, épigénétique, dynamique cellulaire, développement.

<b>UE</b>	<b>FORMATION THÉORIQUE ET PRATIQUE</b>	<b>18 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Organisation et plasticité du génome		
<b>EIBSD3C1</b>	TD : 30h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LARMINAT Florence

Email : [florence.larminat@ipbs.fr](mailto:florence.larminat@ipbs.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une maîtrise conceptuelle et technique des approches de recherche fondamentale et translationnelle dans le domaine de l'organisation et de la plasticité du génome, en particulier des aspects de stabilité et d'intégrité du génome et les conséquences de leurs dysfonctionnements en termes de développement tumoral.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Analyse des mécanismes et des approches expérimentales de la maintenance de l'organisation et de la stabilité du génome. Mutualisation entre le M2 GCD et le M2 Cancérologie permet aux étudiants de maîtriser aussi bien les concepts fondamentaux que pathologiques. Interaction avec un conférencier international, contact avec le CUC et les oncologues. Atelier partagé sur le site de l'oncopole (CRCT,CUC) et l'UPS (CBI).

<b>UE</b>	<b>INSERTION PROFESSIONNELLE, IMMERSION AU LABORATOIRE ET ANGLAIS SCIENTIFIQUE</b>	<b>12 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EIBSD3BM</b>	TD : 36h , Projet : 50h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Apprendre à communiquer à l'oral et à l'écrit, dans un cadre structuré et en respectant les contraintes de temps et de structure du discours. Maîtriser le vocabulaire courant (en anglais et en français) dans son domaine de spécialité, et être capable d'adapter son niveau d'expression et de spécialisation au public visé. Connaître et respecter les règles éthiques du travail scientifique. Connaître et respecter les bonnes pratiques de laboratoire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Immersion au sein d'un laboratoire de recherche - formation aux règles d'hygiène et sécurité - sensibilisation au projet professionnel. Approfondissement des techniques de communication orale et de l'anglais scientifique.

<b>UE</b>	<b>STAGE EN LABORATOIRE</b>	<b>30 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EIBSD4AM</b>	Stage ne : 4h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Se confronter à une démarche de recherche scientifique théorique et pratique. Concevoir et mettre en œuvre des projets de recherche. S'insérer dans une équipe et un laboratoire de recherche.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Formation à la recherche par un stage en laboratoire amenant à la rédaction d'un rapport écrit et d'une soutenance orale. Stage de recherche d'environ 5 mois dans une équipe d'accueil dépendant d'un laboratoire de recherche public.

<b>UE</b>	<b>STAGE EN ENTREPRISE</b>	<b>30 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EIBSD4BM</b>	Stage : 4 mois minimum		

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

BYSTRICKY-WEISS Kerstin

Email : [kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr](mailto:kerstin.bystricky@ibcg.biotoul.fr)

Téléphone : 05 61 33 58 31

WALTZER Lucas

Email : [lucas.waltzer@univ-tlse3.fr](mailto:lucas.waltzer@univ-tlse3.fr)

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### DÉPARTEMENT

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

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est 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 de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

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

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

## TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils 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. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre 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 des 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.





