Université de Strasbourg

Sciences, Technologies, Santé | 2024-2025

DIPLÔME NATIONAL DE MASTER CONTRÔLÉ PAR L'ÉTAT

Master Biotechnologies
Biotechnologie synthétique (BS)

Présentation

Le master Biotechnologies est une mention portée par l'École Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg (ESBS). Elle se caractérise par un partenariat étroit entre l'ESBS et la faculté de Pharmacie et favorise la mise en réseau des expertises locales en enseignement et l'émergence de synergies entre différents domaines de recherche.

Elle propose une formation qui met l'accent sur les aspects technologiques et expérimentaux des biotechnologies, et prépare les étudiants à intégrer un domaine professionnel à très forte croissance dans le bassin régional, national et à l'international.

L'objectif du master est de former des acteurs scientifiques de haut niveau de qualification capables de s'insérer dans les secteurs des biotechnologies et de les faire évoluer. Le master bénéficie du positionnement européen et international de l'ESBS.

Dans un souci de soutenabilité de l'offre de formation, plusieurs enseignements sont mutualisés avec ceux du diplôme d'ingénieur ESBS ainsi qu'avec ceux du diplôme de docteur en pharmacie et d'autres masters de l'Université de Strasbourg.

Chaque parcours du Master Biotechnologies a cependant des objectifs spécifiques en termes de compétences et d'insertion qui sont axés sur la spécialité affichée du parcours, et qui se distinguent du diplôme d'ingénieur, dans lequel l'objectif est d'offrir une formation généraliste et des compétences sur le métier d'ingénieur.

L'offre de formation des niveaux M1 et M2 de la mention Biotechnologies se décline en 4 parcours orientés sur les sciences et les technologies émergentes visant à apporter des compétences scientifiques et techniques spécifiques pour répondre aux enjeux posés par l'évolution des biotechnologies :

- un parcours **Biomédicaments : conception et production (BCP)** , nouvel intitulé du parcours nommé Biotechnologie Pharmaceutique dans l'offre de formation précédente (2018-2023). Ce changement d'intitulé renforce la lisibilité des contenus et des débouchés du parcours. En effet, il s'agit d'un parcours formant les étudiants aux outils de conception (recherche), de développement et de production des biomédicaments (médicaments issus des biotechnologies) menant les étudiants principalement vers des métiers dans les secteurs correspondants de l'industrie pharmaceutique (ingénieur R&D et ingénieur bioprocédés, par exemple).

- un parcours **Biotechnologie synthétique (BS)** qui a pour objectif de former les étudiants aux approches d'ingénierie du vivant. Les étudiants acquièrent des compétences en design, construction et analyse de circuits artificiels et en reprogrammation de systèmes biologiques pour répondre à des problématiques dans le domaine de la santé, de l'environnement, de l'énergie. Ces compétences leur permettent d'avoir une vision interdisciplinaire pour répondre à un problème biologique, conduisant à une insertion professionnelle aussi bien en R&D, en bioproduction qu'en gestion de produit et en transfert de technologies.

- un parcours **Biotechnologie et analyse haut débit (HD)** qui a pour objectif d'introduire l'utilisation des méthodes récentes issues des sciences de la donnée pour l'analyse des données massives en biologie (omics...). L'enseignement aborde les méthodes d'apprentissage profond (IA) dont l'application aux différents secteurs de la biotechnologie est très féconde. Ces outils sont essentiels pour l'élaboration de nouvelles approches expérimentales en biotechnologie ainsi que pour la conception de produits et de services personnalisés, en particulier dans le domaine de la santé.

- un parcours **Biotechnologies et sciences des données (BSD)** . Ce parcours s'adresse aux étudiants en biotechnologie qui souhaitent aborder la science des données dans une perspective interdisciplinaire. Par exemple, l'analyse croisée de données de génomique et de localisation géographique apporte une plus-value pour la compréhension de la dynamique des écosystèmes dont les conclusions peuvent être prises en compte dans des projets d'aménagement du territoire. L'enseignement s'appuie largement sur une approche par projets qui réunit des étudiants issus de

Composante	• École supérieure de biotechnologie de Strasbourg (ESBS)
Langues d'enseignement	• Anglais
Niveau d'entrée	BAC +3
Durée	2 ans
ECTS	120
Volume global d'heures	1100
Formation à distance	Non, uniquement en présentiel
Régime d'études	• FI (Formation initiale)
Niveau RNCP	Niveau 7
RNCP	• RNCP38968 : Master Biotechnologies
Lieu	ESBS
Campus	• Campus Illkirch-Graffenstaden
Formation internationale	Formation ayant des partenariats formalisés à l'international
Lieu(x) à l'étranger	Allemagne, Suisse
Secteurs d'activité	• Activités pour la santé humaine
Code ROME	• Ingénieur / Ingénieure de recherche scientifique • Professeur / Professeure des universités • Responsable d'unité de production industrielle • Ingénieur / Ingénieure R&D en industrie
Stage	Oui
Alternance	Non

Aménagements pour les publics ayant un profil spécifique

https://www.unistra.fr/rse

Droits de scolarité

Frais de scolarité d'environ 260€. A prévoir également les

différentes composantes de l'Unistra autour d'une problématique transversale.

Le niveau M2 des parcours BCP, BS et HD est proposé depuis la rentrée 2022 en formation initiale ou en alternance avec contrat d'apprentissage ou de professionnalisation afin de répondre aux besoins des entreprises du médicament, en compétences et en métiers porteurs pour le futur des biotechnologies (bioproduction, R&D, analyse de données de masse).

Tous les étudiants du master (en formation initiale ou en apprentissage) partagent la majorité des enseignements selon le calendrier de l'alternance. Des projets tutorés ou des enseignements qui leur sont spécifiques sont proposés aux étudiants suivant le master en formation initiale pendant les périodes de présence en entreprise des candidats ayant le statut d'apprenti.

droits sport, sécurité sociale, assurances, etc...

Contacts

Responsable(s) de parcours

- Coraline Rigouin

Autres contacts

Enseignement : ESBS, service de scolarité: esbs-etudiants@unistra.fr

Objectifs

Le master Biotechnologies est une mention portée par l'École Supérieure de Biotechnologie de Strasbourg (ESBS). Elle se caractérise par un partenariat étroit entre l'ESBS et la faculté de Pharmacie et favorise la mise en réseau des expertises locales en enseignement et l'émergence de synergies entre différents domaines de recherche.

Elle propose une formation qui met l'accent sur les aspects technologiques et expérimentaux des biotechnologies, et prépare les étudiants à intégrer un domaine professionnel à très forte croissance dans le bassin régional, national et à l'international.

L'objectif du master est de former des acteurs scientifiques de haut niveau de qualification capables de s'insérer dans les secteurs des biotechnologies et de les faire évoluer. Le master bénéficie du positionnement européen et international de l'ESBS.

Dans un souci de soutenabilité de l'offre de formation, plusieurs enseignements sont mutualisés avec ceux du diplôme d'ingénieur ESBS ainsi qu'avec ceux du diplôme de docteur en pharmacie et d'autres masters de l'Université de Strasbourg.

Chaque parcours du Master Biotechnologies a cependant des objectifs spécifiques en termes de compétences et d'insertion qui sont axés sur la spécialité affichée du parcours, et qui se distinguent du diplôme d'ingénieur, dans lequel l'objectif est d'offrir une formation généraliste et des compétences sur le métier d'ingénieur.

L'offre de formation des niveaux M1 et M2 de la mention Biotechnologies se décline en 4 parcours orientés sur les sciences et les technologies émergentes visant à apporter des compétences scientifiques et techniques spécifiques pour répondre aux enjeux posés par l'évolution des biotechnologies :

- un parcours **Biomédicaments : conception et production (BCP)** , nouvel intitulé du parcours nommé Biotechnologie Pharmaceutique dans l'offre de formation précédente (2018-2023). Ce changement d'intitulé renforce la lisibilité des contenus et des débouchés du parcours. En effet, il s'agit d'un parcours formant les étudiants aux outils de conception (recherche), de développement et de production des biomédicaments (médicaments issus des biotechnologies) menant les étudiants principalement vers des métiers dans les secteurs correspondants de l'industrie pharmaceutique (ingénieur R&D et ingénieur bioprocédés, par exemple).

- un parcours **Biotechnologie synthétique (BS)** qui a pour objectif de former les étudiants aux approches d'ingénierie du vivant. Les étudiants acquièrent des compétences en design, construction et analyse de circuits artificiels et en reprogrammation de systèmes biologiques pour répondre à des problématiques dans le domaine de la santé, de l'environnement, de l'énergie. Ces compétences leur permettent d'avoir une vision interdisciplinaire pour répondre à un problème biologique, conduisant à une insertion professionnelle aussi bien en R&D, en bioproduction qu'en gestion de produit et en transfert de technologies.

- un parcours **Biotechnologie et analyse haut débit (HD)** qui a pour objectif d'introduire l'utilisation des méthodes récentes issues des sciences de la donnée pour l'analyse des données massives en biologie (omics...). L'enseignement aborde les méthodes d'apprentissage profond (IA) dont l'application aux différents secteurs de la biotechnologie est très féconde. Ces outils sont essentiels pour l'élaboration de nouvelles approches expérimentales en biotechnologie ainsi que pour la conception de produits et de services personnalisés, en particulier dans le domaine de la santé.

- un parcours **Biotechnologies et sciences des données (BSD) .** Ce parcours s'adresse aux étudiants en biotechnologie qui souhaitent aborder la science des données dans une perspective interdisciplinaire. Par exemple, l'analyse croisée de données de génomique et de localisation géographique apporte une plus-value pour la compréhension de la dynamique des écosystèmes dont les conclusions peuvent être prises en compte dans des projets d'aménagement du territoire. L'enseignement s'appuie largement sur une approche par projets qui réunit des étudiants issus de différentes composantes de l'Unistra autour d'une problématique transversale.

Le niveau M2 des parcours BCP, BS et HD est proposé depuis la rentrée 2022 en formation initiale ou en alternance avec contrat d'apprentissage ou de professionnalisation afin de répondre aux besoins des entreprises du médicament, en compétences et en métiers porteurs pour le futur des biotechnologies (bioproduction, R&D, analyse de données de masse).

Tous les étudiants du master (en formation initiale ou en apprentissage) partagent la majorité des enseignements selon le calendrier de l'alternance. Des projets tutorés ou des enseignements qui leur sont spécifiques sont proposés aux étudiants suivant le master en formation initiale pendant les périodes de présence en entreprise des candidats ayant le statut d'apprenti.

Insertion professionnelle

Les débouchés professionnels de l'ensemble de la mention sont très diversifiés ce qui favorise l'insertion professionnelle des étudiants. De plus, la formation s'appuie fortement sur la recherche académique et industrielle et propose des enseignements d'intégration professionnelle, d'initiation à la recherche et des stages ou une année en entreprise.

La pédagogie du master basée sur de nombreux projets collaboratifs favorise l'acquisition de compétences transversales, indispensables aux acteurs des biotechnologies à haut niveau de qualification: encadrement, réalisation, suivi et présentation de projet, interdisciplinarité et travail en équipe au niveau national ou international, autonomie, capacité d'analyse et de synthèse d'informations hétérogènes, d'adaptation, de prise d'initiatives et connaissance des

outils de création et du fonctionnement du monde de l'entreprise.

Insertion professionnelle des étudiants.

Métiers visés

- **Chargé de projet** dans une équipe académique ou d'une entreprise privée développant des technologies/produits d'ingénierie biologique avancée (édition de génomes, biocapteurs, synthèse rapide d'ADN, organismes châssis)
- **Chargé de projet** dans une équipe académique ou dans une entreprise privée développant des dispositifs thérapeutiques innovants
- **Consultant/entrepreneur** dans le domaine de l'ingénierie biologique
- **Chargé de produit** dans le domaine de l'ingénierie biologique

Les + de la formation

- La grande majorité des enseignements sont en anglais
- Enseignements en partie mutualisés avec le diplôme ingénieur de l'Ecole Supérieure de Biotechnologie (ESBS)
- Projets pratique à Bale (Suisse) et Freiburg (Allemagne)
- Pédagogie Projet renforcée

Critères de recrutement

En M1 du parcours BS :

Etudiants titulaires d'une Licence Sciences de la vie, Sciences et technologie et Sciences de l'ingénieur, Licence en Biologie, Biologie moléculaire et cellulaire, Biochimie, biologie et Chimie

Elèves ingénieurs en biotechnologie ayant validé la 1ère année du cursus de l'ESBS

En M2 du parcours BS :

Etudiants ayant validé une 1ère année de Master en Biotechnologies ou dans le domaine des Sciences du Médicament ou de la Biologie Moléculaire et Cellulaire et de la Biochimie ou de la Bioinformatique.

Diplôme d'Ingénieur en Biotechnologies (ou 2ème année validée)

En M1 et M2 du parcours BS :

Présélection sur le dossier basée:

- sur la formation et les prérequis

- sur les notes obtenues aux matières principales liées au parcours

- sur la lettre de motivation et le projet professionnel de l'étudiant.

Cette présélection est suivie d'un entretien oral obligatoire avec le candidat. Une expérience acquise lors de stages volontaires en laboratoire constitue un plus pour l'admission.

Candidater

Candidatures à partir du mois de mars sur le portail Ecandidat :https://ecandidat.unistra.fr

Prérequis obligatoires

Entrée en M1

Biochimie, microbiologie, biologie cellulaire et moléculaire

bases en mathématiques et bio-informatique

niveau B1 en anglais

niveau B2 en français si candidat non francophone

Entrée en M2

Biochimie, biologie moléculaire et cellulaire avancée, microbiologie.

Bases en biologie synthétique.

niveau B1 en anglais

niveau B2 en français si candidat non francophone

Présentation et organisation de l'équipe pédagogique

La formation est assurée par des enseignants-chercheurs de l'ESBS et de la faculté de pharmacie de l'Université de Strasbourg. Des enseignants chercheurs d'autres composantes de l'Unistra et notamment de la faculté des sciences de la vie dispensent également des enseignements dans les différents parcours du master. Plusieurs enseignements impliquent également des chercheurs du site Strasbourgeois mais également des chercheurs nationaux et internationaux. Enfin, de nombreux acteurs industriels interviennent dans la formation.

Le master propose un grand nombre de modalités favorisant les relations avec le monde socio-économique et la mise en situation professionnelle. Celles-ci incluent le stage de 6 mois ou le contrat d'apprentissage d'1 an, des projets en laboratoire, plusieurs projets tutorés et la participation des étudiants à des évènements professionnalisants (forums métiers, conférences métiers, Biotech corner, ...). Afin de favoriser l'insertion professionnelle de nos étudiants après le master, un coaching portant sur la rédaction de CV et d'une lettre de motivation, sur l'entretien d'embauche et les échanges avec les potentiels employeurs sur différents supports et l'établissement d'un profil sur les réseaux sociaux (LinkedIN) leur est également proposé.

Programme des enseignements

Biotechnologie synthétique (BS)

M1 Biotechnologies - Biotechnologie synthétique

Master BS - Semestre 1				
	CM	TD	TP	CI
UE BS Advanced biotechnology I 12 ECTS	74h	24h	8h	-
Immunology	20h	-	-	-
Immunotechnology	12h	-	-	-
Genetic engineering	26h	14h	8h	-
Genomics & epigenomics	18h	10h	-	-
UE Methodology for research 12 ECTS	44h	30h	-	-
Experimental design	8h	-	-	-
Statistics	10h	10h	-	-
In silico protein engineering	10h	16h	-	-
Critical scientific reading	-	8h	-	-
UE Humanities, Economy & Social sciences I 3 ECTS	22h	24h	-	-
BioEthics	10h	-	-	-
Quality	12h	-	-	-
UE Practicals I 3 ECTS	15h	-	55h	-
TP Génie génétique et microbiologie	-	-	35h	-
Conception et production de biomédicaments I : pratique	-	5,5h	18,5h	-

Master BS - Semestre 2				
	CM	TD	TP	CI
UE BS Advanced biotechnology II 9 ECTS	-	-	-	-
Advanced statistics	8h	4h	-	-
Computer sciences for biotechnologies	6h	12h	12h	-
Images in biology : processing	12h	12h	-	-
Metabolism & biotechnologies for BT	20h	8h	-	-
Neurobiotechnology	22h	-	-	-
UE Humanities, Economy & Social Sciences II 3 ECTS	10h	20h	9h	-
Project BioEthics	-	4h	9h	-
National & International Labor Regulation	10h	-	-	-
Anglais Lansad - Semestre pair	-	20h	-	-
UE Practicals II 9 ECTS	12h	-	241h	-
TP Protein purification	6h	4h	38h	-

	CM	TD	TP	CI
TP Cellular culture	-	-	24h	-
Synthetic microbiology practicals	-	-	55h	-
Synthetic microbiology	15h	-	-	-
UE Specialized project I (3 weeks) 6 ECTS	-	-	75h	-
Project in synthetic biology I	6h	8h	61h	-
UE IN1 : Internship I 3 ECTS	-	-	-	-
Initiation à la recherche BS	-	-	-	-

M2 Biotechnologies - Biotechnologie synthétique

Master BS - Semestre 3

	CM	TD	TP	CI
UE Specialized synthetic biotechnology I 6 ECTS	13h	30h	8h	-
Introduction to system biology	6h	21h	-	-
Current topics in synthetic biology	-	12h	-	-
Project design in synthetic biology	-	8h	4h	-
UE Specialized synthetic biotechnology II (3 mandatory courses + 2 options) 9 ECTS	101,5h	42,5h	6h	-
Introduction to data sciences	4h	4h	4h	-
High throughput approaches	20h	8h	2h	-
Human and molecular genetics	22h	-	-	-
2 options - choisir 2 parmi 3				
Comparative and medical genomics	16h	12h	-	-
Recent Advances in Biotherapies	-	-	-	28h
Structure for customized drugs	-	18h	-	14h
UE Humanities, Economy & Social sciences III 3 ECTS	16h	20h	-	-
Intellectual property	12h	-	-	-
Coaching recherche emploi/alternance/stage	12,5h	-	-	-
UE Specialized projects II (5 weeks) 12 ECTS	-	-	125h	-
Project in synthetic biology II	-	-	125h	-

Master BS - Semestre 4

	CM	TD	TP	CI
Master Internship 30 ECTS	-	-	-	-
Internship	-	-	-	-

	CM	TD	TP	CI
Bloc supplémentaire UE Innovec (facultatif) Facultatif				
UE InnoVec 6 ECTS	-	-	-	-
InnoVec	-	-	-	-