

# Master Biotechnologies

## Biotechnologie et analyse haut débit (HD)

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>École supérieure de biotechnologie de Strasbourg (ESBS)</li> </ul>
Langues d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anglais</li> </ul>
Niveau d'entrée	BAC +3
Durée	2 ans
ECTS	120
Volume global d'heures	950
Formation à distance	Non, uniquement en présentiel
Régime d'études	<ul style="list-style-type: none"> <li>FI (Formation initiale)</li> </ul>
Niveau RNCP	Niveau 7
RNCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNCP38968 : Master Biotechnologies</li> </ul>
Lieu	ESBS - Pôle API, 300 Bd Sébastien Brant, 67400 Illkirch-Graffenstaden
Campus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campus Illkirch-Graffenstaden</li> </ul>
Formation internationale	Formation ayant des partenariats formalisés à l'international
Lieu(x) à l'étranger	Allemagne
Secteurs d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activités pour la santé humaine</li> </ul>
Code ROME	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingénieur / Ingénieure de recherche scientifique</li> <li>Professeur / Professeure des universités</li> <li>Responsable qualité en industrie</li> <li>Ingénieur / Ingénieure R&amp;D en industrie</li> <li>Responsable d'unité de production industrielle</li> </ul>
Stage	Oui
Alternance	Non

**Aménagements pour les publics ayant un profil spécifique**

<https://www.unistra.fr/rse>

**Droits de scolarité**

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.

## 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

Pour connaître les droits de scolarité, [consultez la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

### Contacts

#### Responsable(s) de parcours

- [Bruno Kieffer](#)

#### Autres contacts

Enseignement : ESBS, [service de scolarité](#)

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

[Insertion professionnelle des étudiants.](#)

## Métiers visés

\* **Cadre en R&D** dans les bioindustries

\* **Chargé ou chef de projet**

\* **Chercheur** (après un doctorat) dans la recherche académique ou la bio-industrie

\* **Data scientist, data analyst**

## 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)
- Enseignements en partie mutualisés avec le parcours "Approche Interdisciplinaire en Sciences des Données"
- Pédagogie Projet renforcée
- Ouvert à l'alternance en 2ème année

## Critères de recrutement

### En M1 du parcours HD :

- Etudiants titulaires d'une Licence sciences de la vie, Licence 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 1<sup>ère</sup> année du cursus de l'ESBS

### En M2 du parcours HD :

- Etudiants ayant validé une 1<sup>ère</sup> 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 2<sup>ème</sup> année validée)

### En M1 et M2 du parcours HD :

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

Pour connaître les modalités de candidature, consultez [la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

## Prérequis obligatoires

### Entrée en M1

- biologie moléculaire
- bio-statistiques, bio-informatique, biophysique et mathématiques
- Niveau B1 en anglais, Niveau B2 en français pour un candidat non francophone

### Entrée en M2

- biologie moléculaire et cellulaire avancée,
- biophysique, bioinformatique, statistiques et mathématiques avancées
- Niveau B1 en anglais, Niveau B2 en français pour un 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 événements 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 et analyse haut débit (HD)

### M1 Biotechnologies - Biotechnologie et analyse haut débit

Master HD - Semestre 1					
		CM	TD	TP	CI
UE HD Advanced biotechnology I	12 ECTS	74h	24h	8h	-
Genetic engineering		10h	8h	4h	-
Genomics & epigenomics		18h	10h	-	-
Immunology		12h	4h	-	-
Metabolism & Biotechnologies for BT		20h	8h	-	-
UE Methodology for Research	9 ECTS	-	-	-	-
Experimental design		8h	-	-	-
Statistics		10h	10h	-	-
Critical Scientific Reading		-	8h	-	-
In silico protein engineering		10h	16h	-	-
UE Humanities, Economy & Social sciences I	3 ECTS	22h	24h	-	-
BioEthics		10h	-	-	-
Quality		12h	-	-	-
Anglais - My Scientific Project - Semestre impair		-	20h	-	-
UE Practicals I	6 ECTS	-	-	-	-
TP Génie génétique et microbiologie		-	-	35h	-
Conception et production de biomédicaments I : pratique		-	5,5h	18,5h	-

Master HD - Semestre 2					
		CM	TD	TP	CI
UE HD Advanced biotechnology II	12 ECTS	31h	48h	12h	-
Advanced experimental design		14h	10h	4h	-
Computer sciences for biotechnologies		6h	12h	12h	-
Advanced statistics		8h	4h	-	-
Images in biology : processing		12h	12h	-	-
Applications and limits of AI in Biotechnology		9h	5h	-	-
In silico protein engineering		10h	16h	-	-
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	-	-

		CM	TD	TP	CI
UE HD Research project	9 ECTS	-	-	175h	-
Initiation à la recherche HD		-	-	105h	-
UE Specialized project I (3 weeks)	6 ECTS	-	-	75h	-
Project in high throughput biotech		-	-	75h	-

## M2 Biotechnologies - Biotechnologie et analyse haut débit

Master HD - Semestre 3					
		CM	TD	TP	CI
UE Specialized biotechnology HT I	6 ECTS	30h	20h	13h	-
Introduction to data sciences		4h	4h	4h	-
High throughput approaches		20h	8h	2h	-
Advanced Topics in Omics		14h	6h	4h	-
UE Specialized biotechnology HT II (2 mandatory courses + 1 option)	9 ECTS	-	-	-	-
Comparative and medical genomics		16h	12h	-	-
AI in Biosciences		11h	18h	-	-
Choose 2 items out of the 3 below - choisir 2 parmi 3					
Structure for customized drugs		-	-	18h	14h
Current topics in synthetic biology		-	12h	-	-
Introduction to Systems Biology		6h	21h	-	-
UE- HD Humanities, Economy & Social sciences III	3 ECTS	-	-	-	-
Intellectual property		12h	-	-	-
Coaching recherche emploi/alternance/stage		12,5h	-	-	-
UE Specialized projects II (5 weeks)	12 ECTS	-	-	125h	-
Project in high throughput biotechnology II		-	-	125h	-
UE SM1 : Specialization through the Master	6 ECTS	-	-	-	-
Structure for customized drugs		-	-	18h	14h
Introduction to Systems Biology		6h	21h	-	-
AI in Biosciences		11h	18h	-	-

Master HD - Semestre 4					
		CM	TD	TP	CI
Master Internship	30 ECTS	-	-	-	-
Internship		-	-	-	-
Bloc supplémentaire UE Innovec (facultatif) Facultatif					
UE InnoVec	6 ECTS	-	-	-	-