

ULH_LMD5 : Licence Sciences de la Vie

L1 SV : Enseignements du semestre 1

UE8LCB11 Chimie & SV 1

[Fondamentaux de chimie organique 1 \(ULCB111\) 3 ECTS \(coef 3\) 10 CM, 15 TD](#)

[Biologie cellulaire \(ULCB112\) 3 ECTS \(coef 3\) 21 CM, 4 TD](#)

La cellule animale : Membrane plasmique, Echanges transmembranaires, Jonctions membranaires ; Noyau ; Cytosquelette ; Organites intracellulaires ; Mitochondrie et phosphorylation oxydative

Les quatre grands tissus animaux

Méthodes d'études histologique et cytologique

Organisation du Vivant

UE8LCB12 Fondamentaux de chimie 1

[Architecture moléculaire \(ULCB121\) 4 ECTS \(coef 4\) 20 CM, 14 TD](#)

Constitution et structure des atomes ; Structure électronique de l'atome ;

Classification périodique des éléments ; Liaison chimique ;

Géométrie des molécules (Gillespie) ; Liaison covalente : orbitales hybridées ;

Forces intermoléculaires et intramoléculaires

[Introduction chimie des solutions \(ULCB122\) 2 ECTS \(coef 2\) 8 CM, 8 TD](#)

UE8LCB13 Génétique & Physiologie cellulaire

[Génétique \(ULCB131\) 4 ECTS \(coef 4\) 24 CM, 12 TD](#)

De l'ADN à la protéine : structure de l'ADN, transcription, traduction des protéines, principe de la PCR, les mutations ; Cycle cellulaire (d'un point de vue génétique) : notion de cycle cellulaire, réPLICATION de l'ADN, mitose et méiose ; Hérédité et génétique mendéllienne : présentation des travaux de Mendel et des 3 lois de Mendel, généralisation avec les gènes liés, les gènes liés au sexe.

Génétique des populations : cours introductif à la génétique des populations : notion de population, de polymorphisme génétique, calcul des fréquences alléliques, génotypiques et phénotypiques, équilibre de Hardy-Weinberg.

[Physiologie cellulaire \(ULCB132\) 2 ECTS \(coef 2\) 10 CM, 4 TD](#)

Composition et équilibre des milieux internes

Homéostasie et régulations associées

8LCB15 Géologie

[Géologie \(8LCB151\) 6 ECTS \(coef 6\) 24 CM, 8 TD, 18 TP](#)

La lithosphère : principales caractéristiques, origines et gisements.

Matériaux de l'écorce terrestre : structures et propriétés physiques des cristaux.

Cristallochimie : diagrammes de cristallisation, de fusion.

Classification des minéraux et exemples d'utilisation dans l'industrie.

8LCB14_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

[Anglais \(ULCB141\) 2 ECTS \(coef 2\) 15 TD](#)

[Projet Personnel Professionnel \(ULMI162\) 1 ECTS \(coef 1\) 2 CM, 8 TP](#)

Réflexion sur le projet professionnel de l'étudiant par la recherche documentaire et des interviews de professionnels exerçant le métier visé. Mise en perspective avec le projet personnel

[Outils mathématiques de base 1 \(ULCB143\) 3 ECTS \(coef 3\) 25 TD](#)

Rappels de calculs de base ; Trigonométrie ; Fonctions – généralités ; Limites et continuité ; Dérivation et étude de fonction

L1 SV : Enseignements du semestre 2

ULCB21 Chimie & SV 2

[Biochimie structurale \(ULCB211\) 3 ECTS \(coef 3\) 11 CM, 14 TD](#)

Bases moléculaires des acides aminés et des protéines.

Propriétés physico-chimiques des protéines en solution (pH – rédox).

Techniques de base de protéomique.

Les lipides majoritaires et accessoires – propriétés physico-chimiques.

Structure, nomenclature et propriétés des glucides - Principaux oses et osides.

[Complément de chimie organique \(ULCB212\) 3 ECTS \(coef 3\) 12 CM, 134 TD](#)

Rappels sur les structures moléculaires, conformations et configurations

Effets inductifs et grandes réactivités

Réactions et Mécanismes Réactionnels

Réactions de Substitution nucléophile

8LCB23 Biodiversité des organismes

[Biodiversité des non-vertébrés \(ULCB231\) 3 ECTS \(coef 3\) 16 CM, 9 TP](#)

Introduction à la systématique

Systématique normative versus systématique phylogénétique

Organisation hiérarchique de la Diversité

Notion d'homoplasie et d'homologie

Phylogénie des Protostomiens T

Travaux pratiques : observation d'espèces modèles, création d'un cahier de biodiversité des métazoaires non-vertébrés basé sur la classification phylogénétique

[Biodiversité végétale \(ULCB232\) 3 ECTS \(coef 3\) 16 CM, 9 TP](#)

Systématique végétale et nomenclature

Évolution et arbre phylogénétique

Présentation des grands groupes de végétaux : algues, mousses, plantes vasculaires inférieures, plantes à graines, plantes à fleurs
Cycles de vie et alternance de générations
Organes reproductifs
Formule florale et diagramme

8LCB25 Ecologie & biologie appliquée

[Base de l'écologie \(8LCB251\) 1 ECTS \(coef 1\) 12 CM](#)

Les définitions de l'Ecologie
Echelles et domaines d'intervention - Unités d'étude et divisions en Ecologie
Particularités de la Terre, éléments de climatologie – Définition de la biosphère
Les niveaux d'organisation des systèmes écologiques, du moléculaire à la Biosphère
L'énergie, l'eau, les minéraux dans l'écosystème

[Environnement et écotoxicologie \(8LCB252\) 1 ECTS \(coef 1\) 10 CM](#)

Santé – environnement : éléments de diagnostic
Les substances chimiques, polluants de l'environnement
Eléments de toxicologie
Perturbateurs endocriniens

[Physiologie \(8LCB253\) 1 ECTS \(coef 1\) 8 CM, 2TD](#)

Quelques grandes fonctions physiologiques : digestion, respiration, système endocrinien, fonction rénale - Energie et métabolisme, nutrition

[Biochimie appliquée \(8LCB254\) 3 ECTS \(coef 2\) 6 TD, 12 TP](#)

Bonnes pratiques en laboratoire et règles HSE
Principes et applications des dosages biochimiques

8LCB26_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

[Anglais \(ULCB261\) 2 ECTS \(Coef 2\) 15 TD](#)

[PIX \(ULMI292\) 2 ECTS \(Coef 2\) 16 TD, 2TP](#)

[Outils mathématiques de base 2 \(ULCB263\) 2 ECTS \(Coef 2\) 17 TD](#)

Intégration ; Systèmes linéaires ; Droites ; Matrices

8LCB28 Parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes

[Ecologie approfondie 1 \(8LCB281\) 3 ECTS \(coef 3\) 19 CM, 6 TP](#)

Généralités sur les interactions durables

Introduction aux interactions hôtes – parasite : définition des interactions durables, du parasitisme, de la notion de cycle parasitaire, des mécanismes d'évolution vers le parasitisme, des adaptations morphologiques et physiologiques au parasitisme, notion de coévolution

avec les hôtes, notion de virulence, descriptions des stratégies de rencontre de l'hôte et de survie des parasites dans l'hôte, description des stratégies d'évitement des hôtes et de lutte contre les parasites.

Travaux pratiques sur le cas du parasitisme des gammarides (crustacé amphipode d'eau douce) par des parasites acanthocéphales, étude de la manipulation du comportement des gammarides par le parasite (géotactisme, phototactisme)

Cycles biogéochimiques ; Action des organismes sur leur environnement ; Ecologie du sol

Télédétection / Climatologie (8LCB282) 3 ECTS (coef 3) 20 CM, 5 TD

Télédétection. Principes de la télédétection, méthodes d'acquisition : du satellite au drone. Types d'enregistrement et traitements du signal. Classifications assistées – non assistées. Applications dans le domaine de l'environnement. Cas des domaines agricoles et forestiers.

Climatologie. Enveloppes fluides : propriétés et dynamiques. Enregistrements des paramètres climatiques. Notion d'ordre climatique. Évènements climatiques abrupts. Zonalité et azonalité des climats. Classification des climats et biomes associés. Évolution actuelle des climats : bilan et perspectives.

8LCB29 Parcours Biologie Moléculaire et Cellulaire

Méthodes et Pratiques scientifiques (8LCB291) 3 ECTS (coef 3) 16 TD, 6TP

Etude de méthodes séparatives et analyse de données

Dosages des sucres et des acides nucléiques

Biomolécules (8LCB292) 3 ECTS (coef 3) 18 CM, 10 TD

Epistémologie et grandes expériences de physiologie ; Découvertes des vitamines

Notion de turn-over et recyclage à l'échelle de la cellule

Cellules en société : environnement cellulaire

Matrices extracellulaires

Molécules d'adhérence

L2 SV : Enseignements du semestre 3

8LSV31 Biologie Animale & Végétale

Biologie Animale (ULSV311) 3 ECTS (coef 3) 16 CM, 9 TP

Les téguments

Les organes sensoriels

La nutrition : Prise alimentaire & Structures digestives

Biologie Végétale (ULSV312) 3 ECTS (coef 3) 16 CM, 9 TP

Organisation des végétaux (algues, mousses et plantes vasculaires)

Histologie, anatomie et fonction des organes végétatifs (racine, tige, feuille)

Croissance secondaire

L'eau dans la plante : tissus et mécanismes des transports

8LSV32 Biochimie Métabolique

[Métabolisme \(ULSV321\) 6 ECTS \(coef 6\) 16 CM, 20 TD, 12 TP](#)

- Réseau métabolique cellulaire
- Enzymologie (vitesse de réaction, site actif)
- Facteurs déterminant l'activité enzymatique
- Enzymes allostériques (cinétique et modèles)
- La CRM chaîne respiratoire mitochondriale
- Etudes de la théorie chimio-osmotique de Mitchell
- Néoglucogenèse et voie des pentoses-phosphate
- Techniques de laboratoire en Biochimie

8LSV33 Microbiologie & Immunologie

[Microbiologie - Immunologie 1 \(ULSV331\) 6 ECTS \(coef 6\) 36 CM, 14 TD](#)

- Microbiologie : Données épistémologiques ; Caractéristiques cellulaires ; Diversité microbienne ; Génétique bactérienne ; Bactériologie générale
- Immunologie : Réponses de l'immunité innée ; Les cellules de l'immunité ; Les organes lymphoïdes ; Le complexe majeur d'histocompatibilité

8LSV34_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

[Biostatistiques \(ULSV341\) 4 ECTS \(coef 4\) 20 CM, 12 TD](#)

ANALYSE EXPLORATOIRE UNIVARIEE : Description graphique d'une distribution (variable qualitative, variable quantitative) ; Description numérique d'une distribution (Indicateur de position – Indicateur de dispersion – Boîtes à moustaches)

ANALYSE EXPLORATOIRE BIVARIEE : Relation entre deux variables qualitatives (calcul du risque relatif) ; Relation entre une variable qualitative et une variable quantitative (équation de décomposition de la variance, calcul du rapport de corrélation) ; Relation entre deux variables quantitatives (régression linéaire simple)

MODELE ALEATOIRE : Expérience aléatoire ; Evènements ; Mesure de probabilité ; Probabilité conditionnelle ; Indépendance d'évènements ; Variable aléatoire ; Vecteur aléatoire ; Variables aléatoires i.i.d. ; Loi de probabilités usuelles (loi de Bernoulli, loi binomiale, loi de Poisson, loi gaussienne, loi du Khi-deux, loi de Student) ; Le théorème central limite

STATISTIQUE INFÉRENTIELLE : Estimation ponctuelle ; Estimation par intervalle de confiance ; Tests statistiques - Théorie des tests : généralités, test sur une moyenne, test sur une proportion. Un exemple de test non paramétrique : le test d'indépendance du Khi-deux

[Anglais \(ULSV342\) 2 ECTS \(coef 2\) 18 TD](#)

8LSV35 Parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes

[Géomorphologie \(ULSV351\) 3 ECTS \(coef 3\) 20 CM, 10 TD](#)

Paramètres responsables de l'évolution des reliefs – Evolution des reliefs en contexte désertique froid et chaud – Évolution des reliefs granitiques, calcaires, volcaniques –

Évolution de la Géomorphologie littorale calcaire, sableuse – Cas de la Baie de Somme, de l'estuaire de la Seine.

Ecologie appliquée 1 (ULSV352) 3 ECTS (coef 3) 6 CM, 14 TP

Biodiversité - Concepts, valeurs et facteurs d'érosions

Sorties naturalistes

Initiation à l'ornithologie

Les Bio-indicateurs : indice IBGN

Etudes de successions végétales

8LSV36 Parcours Biologie Moléculaire et Cellulaire

Microbiologie - Santé (ULSV361) 3 ECTS (coef 3) 12 CM, 9 TD

Santé et pathogènes, données épidémiologiques

Relations hôtes-pathogènes

Contrôle des microorganismes

Pathologies humaines

Pratiques en microbiologie et immunologie (ULSV362) 3 ECTS (coef 3) 12 CM, 6 TD, 11 TP

Interaction hôte-bactérie et microbiote

TraITEMENT et analyse de données

Pratiques de laboratoire en microbiologie

L2 SV : Enseignements du semestre 4

8LSV41 Biologie Cellulaire et Moléculaire

Biologie moléculaire 1 (ULSV411) 4 ECTS (coef 3) 19 CM, 2 TD, 9 TP

RéPLICATION, transcription et traduction chez les procaryotes

RéPLICATION, transcription et traduction chez les eucaryotes

Techniques de base de Biologie moléculaire (PCR)

Récepteurs et signalisation (ULSV412) 2 ECTS (coef 1) 12 CM, 8 TD

Mécanismes de communication cellulaire

Les médiateurs de la communication

Les différents types de récepteurs et le mécanisme d'action - Transduction du signal

Méthodes d'étude de l'interaction ligand-récepteur

8LSV42 Adaptation aux Ecosystèmes

Adaptations du monde Animal (ULSV421) 3 ECTS (coef 3) 16 CM, 9 TP

Notion de stress environnemental et concepts d'adaptation

Réponses aux variations environnementales : échelles temporelles, niveaux fonctionnels, concept d'isométrie

Du monde aquatique au monde aérien : les adaptations anatomo-fonctionnelles de l'osmorégulation

Température et adaptations : les mécanismes physiologiques de tolérance aux températures élevées et au gel, les réponses métaboliques aux variations de température

[Adaptations du monde Végétal \(ULSV422\) 3 ECTS \(coef 3\) 16 CM, 9 TP](#)

Adaptations des plantes aux différents habitats

1/ Adaptations structurelles — Ecomorphologie

Adaptations morphologiques des racines, tiges et feuilles, aux milieux secs (xérophytes), aux milieux humides (hydrophytes) et aux milieux salés (halophytes)

2/ Adaptations physiologiques et biochimiques : photosynthèse ; cycles circadiens ; types biologiques

8LSV43 Le Système Nerveux et Endocrinien

[Neurophysiologie \(ULSV431\) 3 ECTS \(coef 3\) 15 CM, 4 TD, 6 TP](#)

La structure du tissu nerveux

Le potentiel de repos (mesure, relation de Nernst, notion de courant ionique, courbe I/V, transport actif Na/K)

Les bases ioniques de l'excitabilité cellulaire (potentiels électrotoniques, potentiel d'action, courants macroscopiques globaux et isolés, transcodage neuronal)

Les propriétés des canaux ioniques voltage-dépendants

La transmission synaptique

[Neuroendocrinologie \(ULSV432\) 3 ECTS \(coef 3\) 15 CM, 4 TD, 6 TP](#)

Le système nerveux végétatif (système nerveux parasympathique, système nerveux orthosympathique, voies afférentes sensitives, système nerveux entérique)

L'axe hypothalamo-hypophysaire

Les grands axes endocriniens (hormone antidiurétique, axe thyrotrope, axe corticotrope, axe gonadotrope)

La régulation de la glycémie (aspects fonctionnel et moléculaire)

8LSV44_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

[Projet scientifique 1 \(ULSV441\) 3 ECTS \(coef 3\) 4 CM, 28 TP](#)

[Anglais \(ULSV442\) 3 ECTS \(coef 3\) 18 TD](#)

8LSV45 Parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes

[Pédologie \(8LSV451\) 2 ECTS \(coef 2\) 10 CM, 4 TD, 4 TP](#)

Les sols. Principes de pédogénèse

L'altération physique et chimique des roches

La formation des argiles

La matière organique dans les sols et leurs modalités de formation naturelle

Les différents types de sols à travers le monde

Exemple de détermination sur le terrain

Ecologie appliquée 2 (8LSV452) 4 ECTS (coef 4) 20 CM, 12 TP

Introduction aux méthodes élémentaires de l'étude des écosystèmes

Indice numérique nécessaire à l'approche d'un système écologique

Indice de comparaison interspécifique et intra-spécifique : appui mathématique de comparaison inter-système et/ou intra-système

8LSV46 Parcours Biologie Moléculaire et Cellulaire

Trafic cellulaire (8LSV461) 3 ECTS (coef 3) 20 CM, 6 TD

Notion de compartiments cellulaires, problématiques de l'adressage des protéines, notion de signal d'adressage, les protéines chaperons.

Trafic intracytoplasmique des protéines et des ARNs

Adressage des protéines aux mitochondries et aux plastes

Adressage des protéines aux peroxysomes

Import des protéines dans le réticulum endoplasmique

Transport vésiculaire : mécanismes de fusion, échanges RE-Golgi, échanges Golgi-lysosome-membrane plasmique

Adressage des protéines au protésosome

Conséquence en termes de pathologie d'un défaut d'adressage correct

Biotechnologie (8LSV462) 3 ECTS (coef 3) 10 CM, 5 TD, 9 TP

Techniques d'étude des molécules (Pratiques de biochimie, Techniques séparatives)

L3 SV : Enseignements du semestre 5

8LBO51_8LBM51 Développement & Reproduction

Développement - Reproduction (ULBM511) 6 ECTS (coef 6) 32 CM, 18 TP

Développement : Gamétogénèse ; Embryologie descriptive ; Etude et comparaison du développement embryonnaire de différents modèles

Reproduction : Les différentes modalités de reproduction sexuée et asexuée ; Déterminisme du sexe génétique versus épigénétique ; Focus sur l'hermaphrodisme et la parthénogénèse ; Sexualisation et ontogénèse des gonades chez les vertébrés

8LBO52_8LBM52 Evolution Biologique

Phylogénie (ULBM521) 3 ECTS (coef 3) 14 CM, 4 TD, 9 TP

La classification de Linné, Taxonomie numérique et Techniques de regroupement cladistique

Applications aux séquences moléculaires (Alignement des séquences, UPGMA , NJ, Parcimonie, bootstrap) Evolution moléculaire, Horloge biologique

Mise en pratique avec le logiciel ClustalX

Utilisation d'autres données moléculaires : les éléments génétiques mobiles

Biogéographie et évolution

Génétique des Populations (ULBM522) 3 ECTS (coef 3) 14 CM, 6 TD, 3 TP

La population, une entité adaptable et évolutive

Description de la variabilité génétique des populations et outils de mesure

La population théorique idéale et l'équilibre de Hardy Weinberg

Influence du régime de reproduction en l'absence de force évolutives, et indices de fixations

Variation des fréquences alléliques par la sélection naturelle ou par dérive génique

Applications pratiques avec le logiciel « populus »

8LBO53_8LBM53 Physiologie Animale & Bioénergétique

Physiologie Animale (ULBM531) 4 ECTS (coef 3) 22 CM, 8 TD, 6 TP

Homéostasie du milieu intérieur chez les vertébrés (contrôle de l'osmolarité, de la volémie, des électrolytes, du pH et des gaz respiratoires)

Fonction rénale - Fonction respiratoire - Circulation sanguine

Eau et régulation osmotique chez les vertébrés aquatiques

Travaux pratiques : Spirométrie, Cœur in situ

Bioénergétique (ULBM532) 2 ECTS (coef 1) 14 TD

Principes de la thermodynamique d'équilibre.

Enthalpie libre, enthalpie standard et constante d'équilibre d'une réaction.

Principaux composés à haut potentiel d'hydrolyse et notion de couplage énergétique.

8LBO54_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

Projet scientifique 2 (ULBM541) 3 ECTS (coef 3) 4 CM, 28 TP

Anglais (ULBM542) 3 ECTS (coef 3) 18 TD

8LBO55 Parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes

Ecologie approfondie 2 (8LBO551) 3 ECTS (coef 3) 20 CM, 6 TD

Dynamique des populations : Concept de dynamique des populations ; Grands patrons de croissance et fluctuation démo-écologiques ; Contrôle naturel des effectifs – notion de stratégies écologiques r et k, au regard de l'influence prédominante des facteurs environnementaux biotiques ou abiotiques ; Modèles mathématiques de croissance (en absence de facteur limitants, avec effet dépresseur de la compétition intra-et inter-spécifique, modèle proies-prédateurs) ; Méthodes de description structurelle d'une population

Ecologie fonctionnelle : Redéfinition systémique d'un Ecosystème (Notion de « SOHOS ») ;
Redéfinition des niveaux d'interaction intra et interspécifique

Hydrologie (8LBO552) 3 ECTS (coef 2) 10 CM, 10 TD, 4 TP

Le cycle de l'eau et sa circulation dans l'ensemble des compartiments terrestres

Focus sur les écoulements de surface (hydrologie) et les écoulements souterrains (hydrogéologie)

Hydrologie : rivières, bassins versants, inondations

Hydrogéologie : aquifères, nappes libres et captives, transferts et variations hydriques, bilans hydrogéologiques et conditions de captage

La circulation océanique

8LBM56 Parcours Biologie Moléculaire et Cellulaire

Neurophysiologie (8LBM561) 3 ECTS (coef 3) 14 CM, 4 TD, 6 TP

Bases anatomiques du fonctionnement cérébral

Intégration cognitive : apprentissage, mémoire, vision

Physiologie Moléculaire (8LBM562) 3 ECTS (coef 3) 20 CM, 6 TD

Cycle cellulaire, quiescence et régulations

Mort cellulaire programmée

Cellules souches

L3 SV : Enseignements du semestre 6

8LBO61_8LBM61 Biologie Moléculaire

Biologie moléculaire 2 (ULBM611) 6 ECTS (coef 6) 30 CM, 14 TD, 6 TP

Maintenance et systèmes de réparation des génomes

Régulations de l'expression des génomes et épigénétique

Méthodes d'études de l'expression des génomes

8LBO62_8LBM62 Immunologie & Virologie

Immunologie 2 - Virologie (ULBM621) 6 ECTS (coef 6) 34 CM, 10 TD, 6 TP

Virologie : éléments structuraux Les cycles viraux ; Virus et transposons ; Evolutions et transformations génétiques

Immunologie : Immunologie antivirale, antibactérienne et antifongique ; Immunologie vis-à-vis des protozoaires et des helminthes ; Inflammation ; Diversité des anticorps ; Réseau de cytokines ; Coopération cellulaire ; Maladies auto-immunes

8LBO63_8LBM63 Physiologie Végétale

Physiologie Végétale (ULBM631) 6 ECTS (coef 6) 26 CM, 12 TD, 12 TP

I/ Nutrition et métabolisme :

Nutrition carbonée : Photosynthèse

Nutrition azotée et phosphorée : Fixation de l'azote par des rizobactéries et symbiose mycorhizienne

II/ Croissance et développement

Rôle des phytohormones et du phyochrome

Germination, croissance, floraison

Sénescence et Abscission

Travaux pratiques : réaction de Hill – métabolismes C3 et C4 – culture in vitro

8LBO64_UE transversales : Langue Vivante & Outils Scientifiques de base

[Statistiques avec R \(ULBM641\) 4 ECTS \(coef 4\) 24 CM, 8 TP](#)

[Anglais \(ULBM642\) 2 ECTS \(coef 2\) 18 TD](#)

8LBO65 Parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes

[Biologie Marine \(8LBO651\) 2 ECTS \(coef 2\) 18 CM](#)

Modèles de zonation, diversité différentielle, répartition sous contraintes abiotiques, environnementales et dynamique populationnelle.

[Atelier pratique de biologie marine \(8LBO652\) 4 ECTS \(coef 4\) 32 TP](#)

Atelier de TP associé aux objectifs du cours

8LBM66 Parcours Biologie Moléculaire et Cellulaire

[Ingénierie approfondie \(8LBM661\) 3 ECTS \(coef 3\) 14 CM, 12 TD](#)

Transgenèse

Silencing : méthodes d'extinction post-transcriptionnelle de l'expression d'un gène

Edition des génomes

[Atelier pratique de Biotechnologie \(8LBM662\) 3 ECTS \(coef 3\) 24 TP](#)

Approches méthodologiques : histologie, biochimie, biologie moléculaire