

ANNEE : 3ème année / 3rd year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / standard track - 30 ECTS

UE : SHS, Langues et Sport 3BS S1 / SHS, Languages and Sport 3BS S1 - 7 ECTS

[EC : Economie d'Entreprise / Business Economics - 1 ECTS](#)

[EC : Ethique 1 : Introduction à l'éthique technologique et à la responsabilité sociétale de l'ingénieur / Ethic 1 - 1 ECTS](#)

UE : Biologie 3BS S1 / Biology 3BS S1 - 8 ECTS

[EC : Microbiologie générale / General Microbiology - 2 ECTS](#)

[EC : Biologie Générale / General Biology - 2 ECTS](#)

[EC : Biologie Cellulaire / Cell Biology - 2 ECTS](#)

[EC : Physiologie 1 : Mécanismes de l'homéostasie / Physiology 1 : Mechanisms of homeostasis - 2 ECTS](#)

UE : Informatique, Mathématiques et Statistiques 3BS S1 / Computer Science, Mathematics and Statistics 3BS S1 - 8 ECTS

[EC : Remise à niveau en mathématiques - 0 ECTS](#)

[EC : Biostatistiques 1 : Intervalles de confiance et tests paramétriques usuels / Usual Confidence Intervals and Parametric tests - 3 ECTS](#)

[EC : Informatique 1 : Introduction à l'automatisation de traitement de données / Computer Sciences 1 : Introduction to data processing automation - 2.5 ECTS](#)

[EC : Biomathématiques 1 : Modélisation de dynamiques biologiques par équation différentielles ordinaires / Modelling biological dynamics - 2.5 ECTS](#)

UE : Chimie Biochimie 3BB S1 / Chemistry Biochemistry 3BB S1 - 7 ECTS

[EC : Biochimie Structurale / Structural Biochemistry - 2 ECTS](#)

[EC : Chimie Physique / Physical Chemistry - 2 ECTS](#)

[EC : Chimie Organique / Organic Chemistry - 3 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours Biochimie Biotechnologie / biochemistry and biotechnology track - 30 ECTS

UE : B3-3-S2-UE-COSHLSL - 5 ECTS

UE : Chimie 3BB S2 / Chemistry 3BB S2 - 8 ECTS

[EC : Chimie organique 2 : Synthèse de molécules d'intérêt / Organic chemistry 2 : Synthesis of molecules of interest - 5 ECTS](#)

[EC : Chimie analytique : analyses physico-chimiques / Analytical chemistry : physico-chemical analyse - 3 ECTS](#)

UE : Tronc commun scientifique 3BS S2 / Scientific Common Core 3BS S2 - 6 ECTS

[EC : Projet de biologie de synthèse / Synthetic Biology Project - 3 ECTS](#)

[EC : Omiques 1 : NGS, Applications et Analyses / Omics 1 : NGS, Applications and Analysis - 2 ECTS](#)

[EC : Ethique 2 : Travailler l'éthique à partir des représentations et des imaginaires des biosciences / Ethic 2 - 1 ECTS](#)

UE : Physiologie, Biologie 3BB S2 / Physiology, Biology 3BB S2 - 5 ECTS

[EC : Biologie du développement / Biology of development - 3 ECTS](#)

[EC : Physiologie 2 : Communications hormonales et nerveuses / Physiology 2 : Hormonal and nervous communications - 2 ECTS](#)

UE : Biochimie 3BB S2 / Biochemistry 3BB S2 - 6 ECTS

[EC : Biochimie analytique / Analytical biochemistry - 6 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours bioinformatique et modélisation / bioinformatic and modelisation track - 30 ECTS

UE : Mathématiques et Statistiques 3BIM S2 / Mathematics and statistics 3BIM S2 - 9 ECTS

[EC : Biostatistiques 2 : Compléments mathématiques pour les statistiques / Biostatistics 2 : Mathematical Supplements for Statistic - 1 ECTS](#)

[EC : Biomathématiques 3 : Equations différentielles ordinaires avancées / Biomathematics 3 : Advanced Ordinary Differential Equations - 3 ECTS](#)

[EC : Biomathématiques 2 : Algèbre linéaire / Biomathematics 2 : Linear Algebra - 2 ECTS](#)

[EC : Biostatistiques 3 : Le modèle linéaire / Biostatistics 3 : The linear model - 3 ECTS](#)

UE : B3-3-S2-UE-COSHSLs - 5 ECTS

UE : Tronc commun scientifique 3BS S2 / Scientific Common Core 3BS S2 - 6 ECTS

[EC : Projet de biologie de synthèse / Synthetic Biology Project - 3 ECTS](#)

[EC : Omiques 1 : NGS, Applications et Analyses / Omics 1 : NGS, Applications and Analysis - 2 ECTS](#)

[EC : Ethique 2 : Travailler l'éthique à partir des représentations et des imaginaires des biosciences / Ethic 2 - 1 ECTS](#)

UE : Informatique 3BIM S2 / Computing 3BIM S2 - 7 ECTS

[EC : Informatique 2 : Linux local et distant / Computer 2 : Local and Remote Linux - 2 ECTS](#)

[EC : Informatique 4 : Bases de données / Computer 4 : Databases - 2 ECTS](#)

[EC : Informatique 3 : Algorithmique et Programmation / Computer 3 : Algorithmics and Programming - 3 ECTS](#)

UE : Biologie / Biology 3BIM S2 - 3 ECTS

[EC : Biologie cellulaire TP / Cell biology praticals - 1 ECTS](#)

[EC : Enzymologie / Enzymology - 1 ECTS](#)

[EC : Physiologie 2 : Récepteurs et voies de signalisation / Physiology 2 : Receptors and signaling pathways - 1 ECTS](#)

ANNEE : 4ème année / 4th year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours Bioinformatique et Modélisation / Bioinformatics and Modelling track - 30 ECTS

UE : SHS, Langues et Sport 4BS S1 / SHS, Languages and Sport 4BS S1 - 5 ECTS

[EC : Conférences métiers / Industrial Communication - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel 1 / Personal and Professional Project 1 - 1 ECTS](#)

UE : Informatique 4BIM S1 / Computing 4BIM S1 - 6 ECTS

[EC : Informatique 5 : Programmation orientée-objet / Object-oriented programming - 3 ECTS](#)

[EC : Informatique 6 : Intelligence artificielle / Computer 6 : Artificial intelligence - 3 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Statistiques 4BIM S1 / Mathematics and statistics 4BIM S1 - 8 ECTS

[EC : Biomathématiques 4 : Equations aux Différences et Equations aux Dérivées Partielles / Differences Equations and Partial differential equation - 4 ECTS](#)

[EC : Biostatistiques 5 : Modèles linéaires mixtes et statistiques non paramétriques / Biostatistics 5 : Mixed Linear Models - 2 ECTS](#)

[EC : Biostatistiques 4 : Analyses multivariées / Biostatistics 4 : Multivariate Analysis - 2 ECTS](#)

UE : Biologie et Bioinformatique 4BIM S1 / Biology and Bioinformatic 4BIM S1 - 11 ECTS

[EC : Omiques 2 : Génomique / Omics 2 : Genomics - 4 ECTS](#)

[EC : Génétique des eucaryotes / Genetics of the eukaryote cell - 4 ECTS](#)

[EC : Immunologie / Immunology - 3 ECTS](#)

[EC : Génétique et dynamique des populations / Population genetics and dynamics - 3 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Biochimie et biotechnologies / Biochemistry and Biotechnology Track - 30 ECTS

UE : SHS, Langues et Sport 4BS S1 / SHS, Languages and Sport 4BS S1 - 5 ECTS

[EC : Conférences métiers / Industrial Communication - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel 1 / Personal and Professional Project 1 - 1 ECTS](#)

UE : Physiologie Microbiologie 4BB S1 / Physiology Microbiology 4BB S1 - 13 ECTS

[EC : Physiologie 3 : Régulations grandes fonctions et pharmacologie / Physiology 3 : Regulation of major functions and pharmacology - 5 ECTS](#)

[EC : Microbiologie moléculaire / Molecular microbiology - 5 ECTS](#)

[EC : Immunologie / Immunology - 3 ECTS](#)

[EC : Génétique et dynamique des populations / Population genetics and dynamics - 3 ECTS](#)

UE : Biochimie 4BB S1 / Biochemistry 4BB S1 - 12 ECTS

[EC : TP Biochimie structurale et fonctionnelle / Practical : Structural and Functional Biochemistry - 3 ECTS](#)

[EC : Projet biochimie industrielle / Industrial Biochemistry Project - 5 ECTS](#)

[EC : Biochimie métabolique et fonctionnelle / Metabolic and fonctionnal biochemistry - 2 ECTS](#)

[EC : Biochimie de Signalisation et Enzymologie / Signaling Biochemistry and Enzymology - 2 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours Biochimie et Biotechnologies / Biochemistry and Biotechnology Track - 30 ECTS

UE : Biologie 4BB S2 / Biology 4BB S2 - 6 ECTS

[EC : Génétique : Génétique quantitative moléculaire et épigénétique / Genetics : Molecular and epigenetic quantitative genetics - 2 ECTS](#)

[EC : Biotechnologie et Imagerie Cellulaire / Biotechnology and Cell Imaging - 4 ECTS](#)

UE : Physiologie Statistiques 4BB S2 / Physiology Statistics 4BB S2 - 5 ECTS

[EC : Biostatistiques 2 : modèles linéaires et non paramétriques / Biostatistics 2 : linear and non- parametric models - 3 ECTS](#)

[EC : Pharmacologie 1 : ADMET et Modèles compartiments / Pharmacology 1 : ADMET and Compartmental Models - 2 ECTS](#)

UE : SHS, Langues et Sport 4BS S2 / SHS, Languages and Sport 4BS S2 - 3 ECTS

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S2 Série 2 / Social and Human Sciences Options, S2 Series 2 - 2 ECTS](#)

UE : Omiques, Procédés 4BB S2 / Omics, Processes 4BB S2 - 5 ECTS

[EC : Génie des procédés : Biochimie et catalyse enzymatique / Process engineering : Biochemistry and enzymatic catalysis - 2 ECTS](#)

[EC : Bioinformatique / Bioinformatic - 3 ECTS](#)

UE : Stage professionnel de 4ème année / Professional training (fourth year) - 11 ECTS

UE : Activités volontaires 4BS S2 - 0 ECTS

[EC : Elu\(e\) étudiant\(e\) de 4eme année au conseil de département - 1 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours Bioinformatique et Modélisation / Bioinformatics and Modelling Track - 30 ECTS

UE : SHS, Langues et Sport 4BS S2 / SHS, Languages and Sport 4BS S2 - 3 ECTS

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S2 Série 2 / Social and Human Sciences Options, S2 Series 2 - 2 ECTS](#)

UE : Biologie et Bioinformatique 4BIM S2 / Biology and Bioinformatic 4BIM S2 - 7 ECTS

[EC : RMN et cristallographie / NMR and crystallography - 2 ECTS](#)

[EC : Pharmacologie 1 : ADMET et Modèles compartiments / Pharmacology 1 : ADMET and Compartmental Models - 2 ECTS](#)

[EC : Omique 3 : Transcriptomic / Omics 3 : Transcriptomic - 3 ECTS](#)

UE : Informatique 4BIM S2 / Computing 4BIM S2 - 5 ECTS

[EC : Projet 4BIM : Développement logiciel / 4BIM Project : Software Development - 3 ECTS](#)

[EC : Informatique 7 : Programmation web / Computer 7 : Network programming and web programming - 2 ECTS](#)

UE : Mathématiques et Statistiques 4BIM S2 / Mathematics and statistics 4BIM S2 - 4 ECTS

[EC : Biostatistiques pour l'épidémiologie, modèle linéaire général / Epidemiological Statistics, Generalized Linear Model - 2 ECTS](#)

[EC : Biomathématiques 5 : Processus stochastiques / Biomathematics 5 : Stochastic Processes - 2 ECTS](#)

UE : Activités volontaires 4BS S2 - 0 ECTS

[EC : Elu\(e\) étudiant\(e\) de 4eme année au conseil de département - 1 ECTS](#)

UE : Stage professionnel de 4ème année / Professional training (fourth year) - 11 ECTS

ANNEE : 5ème année / 5th year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard BB - 30 ECTS

UE : Modules communs 5BS S1 / Common modules 5BS S1 - 10 ECTS

[EC : Culture industrielle et Innovation / Industrial innovation - 2 ECTS](#)

[EC : Procédés des industries pharmaceutiques / Processes of the pharmaceutical industries - 2 ECTS](#)

[EC : Génomique médicale / Medical genomics - 2 ECTS](#)

[EC : Virologie structurale et antiviraux / Structural virology and antiviral strategies - 2 ECTS](#)

[EC : Planification expérimentale / Experimental planning - 2 ECTS](#)

[EC : Sciences et technologies des aliments / Food Science and Technology - 2 ECTS](#)

[EC : Traitement et analyse d'images biologiques / Signal and image analysis - 2 ECTS](#)

[EC : Métabolomique et biotechnologies médicales innovantes / Metabolomics and innovative medical biotechnologies - 2 ECTS](#)

[EC : Empreintes écologiques / Climate issues and environmental footprints - 2 ECTS](#)

[EC : Biochimie Industrielle et environnementale / Industrial and environmental biochemistry - 2 ECTS](#)

[EC : Pharmacologie 2 / Pharmacology 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Biotechnologies Végétales : Défis Alimentaires et Environnementaux / Plant Biotechnologies : Food and Environmental Challenges - 2 ECTS](#)

UE : SHS, Langues et Sport 5BS S1 / SHS, Languages and Sport 5BS S1 - 7 ECTS

[EC : Projet personnel et professionnel 2 / Personal and Professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 4 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 4 - 2 ECTS](#)

UE : Projet Biologie 5BB S1 / Biology Project 5BB S1 - 13 ECTS

[EC : Projet de pharmacocinétique et modélisation / Pharmacokinetic and Modeling Project - 4 ECTS](#)

[EC : Projet Procédés Industriels / Industrial Processes Project - 5 ECTS](#)

[EC : Projet 5BB / Project 5BB - 5 ECTS](#)

[EC : Bioingénierie des protéines / Bioengineering of proteins - 4 ECTS](#)

PARCOURS : Parcours standard BIM - 30 ECTS

UE : Modules communs 5BS S1 / Common modules 5BS S1 - 10 ECTS

[EC : Culture industrielle et Innovation / Industrial innovation - 2 ECTS](#)

[EC : Sciences et technologies des aliments / Food Science and Technology - 2 ECTS](#)

[EC : Génomique médicale / Medical genomics - 2 ECTS](#)

[EC : Pharmacologie 2 / Pharmacology 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Traitement et analyse d'images biologiques / Signal and image analysis - 2 ECTS](#)

[EC : Planification expérimentale / Experimental planning - 2 ECTS](#)

[EC : Procédés des industries pharmaceutiques / Processes of the pharmaceutical industries - 2 ECTS](#)

[EC : Métabolomique et biotechnologies médicales innovantes / Metabolomics and innovative medical biotechnologies - 2 ECTS](#)

[EC : Empreintes écologiques / Climate issues and environmental footprints - 2 ECTS](#)

[EC : Virologie structurale et antiviraux / Structural virology and antiviral strategies - 2 ECTS](#)

[EC : Biochimie Industrielle et environnementale / Industrial and environmental biochemistry - 2 ECTS](#)

[EC : Biotechnologies Végétales : Défis Alimentaires et Environnementaux / Plant Biotechnologies : Food and Environmental Challenges - 2 ECTS](#)

UE : Projet 5BIM S1 / Project 5BIM S1 - 5 ECTS

[EC : Projet 5BIM / 5BIM Project - 5 ECTS](#)

UE : SHS, Langues et Sport 5BS S1 / SHS, Languages and Sport 5BS S1 - 7 ECTS

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet personnel et professionnel 2 / Personal and Professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 4 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 4 - 2 ECTS](#)

UE : Bioinformatique 5BIM S1/ Bioinformatics 5BIM S1 - 4 ECTS

[EC : Omiques 5 : Protéomique / Omics 5 : Proteomics - 2 ECTS](#)

[EC : Omiques 4 : Bioinformatique structurale et Drug design / Omics 4 : Structural bioinformatics and Drug design - 2 ECTS](#)

UE : Options 5BIM S1 / Options 5BIM S1 - 4 ECTS

[EC : Calcul haute performance / High performance computing - 2 ECTS](#)

[EC : Biostatistiques 7 : Statistiques bayésiennes / Bayesian statistics - 2 ECTS](#)

[EC : Modélisation de réseaux biologiques / Modeling of biological networks - 2 ECTS](#)

[EC : Modélisation de systèmes biologiques de l'individu à l'écosystème / Modelling of biological systems from the individual to the ecosystem - 2 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / Standard track - 30 ECTS

UE : Stage professionnel de 5ème année / Professional training (5th year) - 30 ECTS

PARCOURS : Filière Etudiant Entreprendre (FEE) / Entrepreneur Student Track - 30 ECTS

UE : Vendre et communiquer son projet / Selling and communicating your project - 5 ECTS

[EC : Vendre et communiquer son projet / Selling and communicating your project - 5 ECTS](#)

UE : Agir en tant qu'entrepreneur / Acting as an entrepreneur - 5 ECTS

[EC : Agir en tant qu'entrepreneur / Acting as an entrepreneur - 5 ECTS](#)

UE : Mieux se connaître pour entreprendre avec justesse / Know yourself better to do business right - 5 ECTS

[EC : Mieux se connaître pour entreprendre avec justesse / Know yourself better to do business right - 5 ECTS](#)

UE : Structurer son projet entrepreneurial / Structuring your business project - 5 ECTS

[EC : Structurer son projet entrepreneurial / Structuring your business project - 5 ECTS](#)

UE : Faire émerger une opportunité d'entreprendre / Create an entrepreneurial opportunity - 5 ECTS

[EC : Faire émerger une opportunité d'entreprendre / Create an entrepreneurial opportunity - 5 ECTS](#)

UE : Concevoir un produit innovant / Designing an innovative product - 5 ECTS

[EC : Concevoir un produit innovant / Designing an innovative product - 5 ECTS](#)

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COECOEN
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	5h
Total :	25h

EVALUATION

Présentation orale avec diaporama d'un projet collectif sur une innovation de produit en lien avec les biosciences

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Diaporama du cours
- Etude de cas fil rouge sur l'entreprise Gilead et l'industrie des médicaments antiviraux
- Articles

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BRETTE Olivier :
olivier.brette@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences :

- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :

- Economie d'entreprise
- Economie industrielle
- Economie de l'innovation

PROGRAMME

Cadre introductif. Définitions et repères

1. L'entreprise et son environnement économique
2. Le management stratégique de l'entreprise
3. La Propriété Intellectuelle et ses enjeux

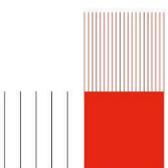
Présentation des projets collectifs. 6 cas d'innovation de produit liés aux biosciences

BIBLIOGRAPHIE

- Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., Regner, P., Fréry, F., 2020, Stratégique, 12e ed., Pearson
- Europresse
- <https://www.xerficanal.com>

PRÉ-REQUIS

aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COETHI1
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 5h
Total : 25h**EVALUATION**

Un texte "long" de type synthèse, prenant en compte les débats éthiques autour d'un dispositif médical par ailleurs travaillé dans le cours d'économie d'entreprise d'Olivier Brette (S1)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Supports et textes déposés sur moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME CHOUTEAU Marianne :
marianne.chouteau@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

A la fin du premier semestre de la 3e année de BS, les étudiant.e.s seront capables de :

1. identifier le contexte socio-politique et économique d'un médicament ou dispositif phyto-sanitaire en formulant sa culture technique et en mettant en évidence les 3 niveaux qui la composent

2. Construire un outil de délibération éthique de type matrice éthique en identifiant les parties prenantes touchées

3. Déterminer une problématique éthique et rédiger une synthèse en mobilisant des éléments issus des cours et une documentation adéquate aux normes.

4. Evaluer et discuter ses propres positionnements éthiques

1. Agir de manière responsable dans un monde complexe

- Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisissant les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques, etc.

- Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions, identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle

2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

- Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires,

- Exercer son esprit critique, penser par soi-même

- Construire un raisonnement éthique et critique en équipe et le défendre,

- Comprendre l'enjeu social d'une problématique scientifique

- Interagir avec les autres, travailler en équipe

Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée

- Situer son discours, original, par des références explicitées

PROGRAMME

- Introduction à l'éthique technologique : la question de la "culture technique" comme socle de réflexions

- Les éthiques environnementales

- Les éthiques animales

- La responsabilité sociétale de l'ingénieur

BIBLIOGRAPHIE

Aristote (1994). Ethique à Nicomaque. Paris : Livre de poche.

Butler, J. (2007). Le Récit de soi, traduit de l'anglais par Bruno Ambroise et Valérie Aucouturier, Paris : Puf.

Beau, R. & Larrère, C. (2018). Penser l'Anthropocène. Paris: Presses de Sciences Po.

Revue française d'éthique appliquée

Gilligan C., (2024) "Une voix humaine. L'éthique du care revisitée, Flammarion

Jonas, H. (1995). Le principe responsabilité. Paris : Cerf.

Jonas, H. (1997). Pour une éthique du future. Paris : Rivages.

Simon, R. (1993). L'éthique de la responsabilité. Paris : Cerf.

PRÉ-REQUIS

Savoir parler et écrire en français

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COMICRO
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 0h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 12h
Total : 52h**EVALUATION**Rapport de travaux pratiques. 30 mn
évaluation écrite individuelle
portant sur les cours magistraux**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Des photocopies des illustrations
sont distribuées avant chaque
cours.
-diaporamas
-vidéos**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME HAICHAR Feteh-El-Zahare :
feteh-el-zahare.haichar@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
- Décomposer une cellule microbienne en ses constituants et définir leurs interactions
A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- Analyser un micro-organisme impliqué dans un processus de production ou de pathogénicité
B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Les connaissances associées à cet EC sont :

- Les concepts de base de la structure, de la physiologie et de la génétique des microbes
- Les compartiments cellulaires et les mécanismes d'adressage des protéines
- Le rôle des microbes dans la dynamique des écosystèmes et des stations d'épuration

OBJECTIFS :

Apprendre les gestes et les concepts de base de la manipulation et de la mise en culture des microorganismes.

Acquérir une vision globale du monde microbien, dans la nature, les stations d'épuration, comme agents pathogènes et outils de biotechnologies.

Maîtriser les notions essentielles de la génétique et comprendre l'intérêt de certaines d'entre elles pour l'identification des bactéries et leur utilisation en microbiologie industrielle.

Présenter les notions de base de l'écologie, de la microbiologie et du génie génétique.

Offrir une vision complète de la génétique bactérienne, de ses origines à nos jours.

PROGRAMME

Les racines de la microbiologie, de la génétique et de l'écologie.

Archae- et Eubactéries ; les virus.

Les constituants de la cellule bactérienne

1. Enveloppe cellulaire et sécrétion.
2. Structures internes : nucléoïde, plasmides
3. Réplication du chromosome bactérien et division bactérienne, cycle cellulaire
4. Structures externes : capsule, fimbriae, flagelle. Assemblage

Diversité des microorganismes, rôle dans les écosystèmes, bioremédiation, industrie alimentaire

Mode de vie des microorganismes : vie libre, biofilm, interactions avec organisme supérieur (symbiose-pathogénie) Notion de Microbiome. Quelques exemples de bactéries pathogènes.

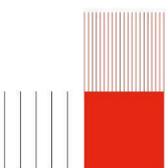
Notions de base de génétique : gènes, allèles, adaptation et mutation.

Échanges de matériel génétique chez les bactéries : conjugaison, transduction, transformation.

Évolution des microorganismes, temps de génération courts + pression de sélection forte, fréquence de mutations élevée, émergence de nouvelles souches, augmentation de la biodiversité. Un cas d'école : l'apparition des résistances aux antibiotiques et impact sociétal. Les grands mécanismes d'apparition des résistances

BIBLIOGRAPHIE

- Atlas R. M. and Bartha R. 1997. Microbial ecology: fundamentals and applications (4th edition). Benjamin Cummings.
- Griffiths A. J. F., Miller J. H., Suzuki D. T., Lewontin R. C. and Gelbart W. M. 2000. An introduction to genetic analysis. W. H. Freeman.
- Hart T. et Shears P. 1997. Atlas de poche de microbiologie. Médecine-Sciences Flammarion.
- Lewin B. 2003. Genes VIII. Benjamin Cummings.
- Prescott L. M., Harley J. P. and Klein D. A. 2004. Microbiology (6th edition). McGraw-Hill Science.



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COBIOGE
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**

1 x 1h30 : évaluation écrite du CM

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Cours photocopié (illustrations du
cours)
Cours Moodle INSA Biosciences**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :
C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)- Intégrer des connaissances en biologie générale pour formuler des hypothèses
C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 1)C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 1)
C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant la composante biologique et évolutive (niveau 1)

- Comprendre la diversité des organismes et leur complexités pour participer à des études environnementales

Les connaissances associées à cet EC sont :
Biodiversité, écologie, évolution**OBJECTIFS :**

Les objectifs pédagogiques du cours sont :

- de familiariser les étudiants avec le vocabulaire et les principales notions de la biologie (origine et nature de la vie, évolution, biodiversité, organisation, complexification et organisation des êtres vivants et des écosystèmes, cycle de vie),

- de mettre en évidence les tendances principales (association, échanges, complexification) en s'appuyant sur les principaux organismes modèles de la biologie, ceci pour illustrer les grands problèmes fondamentaux de la biologie et les applications en agronomie et santé notamment.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de s'intégrer dans un programme de recherche ou de développement en biologie (discussion avec les spécialistes) et également de mettre en oeuvre et/ou de participer à des expérimentations.

PROGRAMME

1. Définition et origine de la vie (1h) HC
2. Bases de l'évolution (2h) HC :
3. Introduction à l'écologie (2h) HC
4. Complexification des organismes, cycles de vie et focus sur les principaux organismes modèles de la biologie
 - 4.1. Prions, virus et bactéries (1h) HC
 - 4.2. La symbiose dans le vivant (2h) - AH
 - 4.3 Les Protistes et le passage unicellulaire multicellulaire (3h) AH
 - 4.3. Organisation des métazoaires et mise en place des plans d'organisation (des diploblastiques au triblastiques) (3h) AH
 - 4.4. Biologie des arthropodes (focus sur l'insecte) (2h) AH
 - 4.5. Biologie et complexification des chordés (focus poisson zèbre, xénope, poulet, mammifères (murins, homme) (4h) - HC
5. Introduction à la biologie végétale (2h) - AH
7. Examen final (2h) AH/HC

BIBLIOGRAPHIE

1. Le monde du vivant, traité de biologie - W.K. Purves, G. H. Orians et H.C. Heller
2. Biology 1 and 2 - K. Arms, P.C. Camp - Edit. Etudes Vivantes

PRÉ-REQUIS

Programme de SVT de lycée général jusqu'à la première.

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COBIOCE
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**

2 heures

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. HEDDI Abdelaziz :
abdelaziz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)

PROGRAMME

1 Cellules animale et végétale .

2 Méthodes d'étude.

3 Structure, ultrastructure, composition chimique et fonctionnement des différents compartiments cellulaires .

4 Mitose et cycle cellulaire, régulation, oncogénèse .

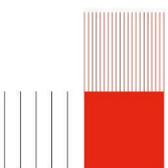
5 Différenciation cellulaire, apoptose .

6 Dynamique de la cellule vivante : les principales méthodes d'exploration, exemples de processus particuliers (migration cellulaire, modélisation et analyse des processus d'endocytose, signalisation calcique, déformations cellulaires...) .

7 Les nouvelles techniques pour l'étude de la dynamique cellulaire : utilisation de la GFP, techniques de FRAP et FLIP, FRET et BRET, TIRFM, FCS.

BIBLIOGRAPHIEBiologie moléculaire de la cellule, B. Alberts et al. Médecine Sciences, Flammarion Paris
Molecular Cell Biology, J. Darnell et al., Scientific American Books, Freeman and Company, NYLa Recherche
pour La Science
Cell
Biofutur**PRÉ-REQUIS**

Programme de SVT de lycée général jusqu'à la première.



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COPHYS1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 26h
Total : 50h**EVALUATION**1 x 1h30
Questions vrai/faux
Questions à choix multiple
Questions ciblées
Exercices d'application des concepts
Analyse de documents**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME DELTON Isabelle :
isabelle.delton@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
 - Décomposer un système en un sous-ensemble de sous-parties en interaction
 - A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
 - A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau M)
 - Interpréter des résultats expérimentaux et les intégrer dans une problématique biologique
 - C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 1)
 - Choisir le modèle expérimental le plus pertinent
 - C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 1)
- Les connaissances associées à cet EC sont :
- Physiologie générale et cellulaire
 - Anatomie et physiologie de l'animal de laboratoire
 - Chirurgie expérimentale
 - Ethique

OBJECTIFS :

Acquérir les connaissances de base sur les différents niveaux d'organisation d'un organisme vivant, appréhender sa complexité structurale et thermodynamique et aborder l'étude des mécanismes responsables de l'homéostasie du milieu intérieur par une approche cybernétique.
Présenter les concepts fondamentaux et les techniques de base en expérimentation animale.

PROGRAMME

Connaissances sur les niveaux d'organisation d'un organisme vivant et les mécanismes responsables de l'homéostasie du milieu intérieur.

- Compartiments liquidiens
- Transports membranaires d'eau et de solutés (passifs, actifs)
- Echanges ioniques et potentiel de membrane
- Régulation acido-basique
- Cellules sanguines et leurs fonctions
- Régulation rénale du milieu intérieur

BIBLIOGRAPHIE

Physiologie des régulations - E. Schoffeniels and G. Mooner - Masson - 1993
Review of Medical Physiology. 20th Edition - W.F. Ganong - Mc Graw-Hill Professional Publishing - 2001
Introduction à la physiologie - Cybernétique et régulations - Bernard Calvino - Belin - 2003
The laboratory mouse - Hedrich H, Bullock GR - Academic press - 2004
The laboratory rat - Krinke GJ, Bullock GR - Academic press - 2000
Current techniques in small animal surgery - Bojrab MJ, Ellison GW, Slocum B - Lippincott, Williams et Wilkins - 1997
Experimental and surgical techniques in the rat - Waynforth HB, Flecknell PA - Academic press - 1992
Laboratory animal anesthesia: a practical introduction for research workers and technicians - Flecknell PA - Academic press - 1996

PRÉ-REQUIS

Programme de SVT de lycée général jusqu'à la première.

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-CORNMAT
ECTS : 0**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 16h
Travail personnel : 0h
Total : 16h**EVALUATION**

Auto-évaluation sur Wooclap

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**[https://moodle.insa-lyon.fr/course/
view.php?id=7502](https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=7502)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BERNARD Samuel :
bernard@math.univ-lyon1.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)

A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)

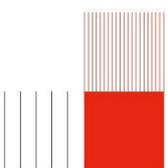
C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)

PROGRAMME

- 1 Fonctions, maps
 - 1.1 Some usual maps
 - 1.2 Exercices on functions
- 2 Derivatives
 - 2.1 List of common derivatives
 - 2.2 Exercices on derivatives
- 3 Taylor series and truncated expansions
 - 3.1 Expansion of a function of two variables
 - 3.2 Expansion of a function from $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
- 4 Integrals and primitives
 - 4.1 Primitives
 - 4.2 Integrals
- 5 Differential equations in 1D
 - 5.1 Finding solutions of differential equations
- 6 Complex numbers
 - 6.1 Roots of a complex number
 - 6.2 Exercices on complex numbers
- 7 Matrices in dimension 2
 - 7.1 Eigenvalues of a 2×2 matrix
 - 7.1.1 Exercices on eigenvalues
 - 7.2 Matrix-vector operations
 - 7.2.1 Exercices on Matrix-vector and matrix-matrix operations
- 8 Eigenvalue decomposition
 - 8.1 Eigenvectors
 - 8.2 Exercices on eigenvalues decomposition
- 9 Linearisation of functions $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
 - 9.1 Exercices on linearisation
- 10 Solution of systems of linear differential equations in dimension 2

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Niveau terminale en mathématiques



IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S1-EC-COSTAT1
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 23h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 40h
Total : 76h

EVALUATION

Contrôle écrit de 1h30 heures
(avec documents)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés des cours, TD et
exercices.
Fichiers PDF et PPT en ligne (Plate-
forme Moodle)
Logiciels spécialisés et sites web à
consulter.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MEYER Sam :
sam.meyer@insa-lyon.fr
MME AUBIN Samuela :
samuela.leoni@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - Formuler des hypothèses statistiques à partir d'un problème biologique
 - Réaliser un test statistique
- Analyser des données par modélisation linéaire avec modèle d'erreur gaussien
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)

Les connaissances associées à l'EC sont :

Probabilités, lois d'échantillonnage, tests d'hypothèses, risque alpha et puissance d'une expérience
Statistiques linéaires, régression, ANOVA 1 et 2

OBJECTIFS :

Être capable d'analyser des données provenant d'expériences diverses et de modéliser des situations expérimentales afin de proposer des stratégies d'étude efficaces. Être capable de s'adapter à des situations et domaines variés et de prendre en compte les contraintes de qualité et de contrôle.

Cet enseignement doit fournir les outils statistiques de base indispensables pour structurer, analyser et modéliser des données simples. Il doit permettre de concevoir des plans expérimentaux et acquérir les concepts et méthodes générales pour s'adapter aux diverses situations rencontrées dans les Sciences du Vivant et dans l'industrie. Des simulations sur micro-ordinateur visualisent les grandes lois de la statistique. Le cours s'appuie sur la consultation de sites internet spécialisés et l'utilisation de logiciels spécifiques.

PROGRAMME

- Probabilités (élémentaires, conditionnelles, ..).
- Variables et vecteurs aléatoires : définitions, propriétés, moments, simulations sur micro-ordinateur.
- Les principales lois discrètes et continues et leurs inter-relations
- Loi des grands nombres et théorème central limite.
- Populations et échantillons. Lois d'échantillonnage.
- Estimation, estimateurs et méthodes : estimation ponctuelle et par intervalle de confiance.
- Généralités sur les tests d'hypothèses, vraisemblance d'une hypothèse.
- Principaux tests paramétriques usuels. Comparaison de variances, de moyennes, de proportions. Tables de contingence. Tests de normalité. Tests des valeurs aberrantes.
- Puissance d'une expérience simple et détermination du nombre de mesures à réaliser.
- Introduction au modèle linéaire.
- Introduction au logiciel R pour les statistiques

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Statistique théorique et appliquée (vol. 1 et 2) - P. Dagnelie - De Boeck Université - 1998
- 2 - Statistical theory and methodology - K.A. Brownlee - Wiley and Sons. New York - 1967
- 3 - Biostatistical analysis - J.H. ZAR - Prentice-Hall - 1998

PRÉ-REQUIS

Niveau Bac + 2; mathématiques générales

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COINFO1
ECTS : 2.5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 30h
Total : 62h**EVALUATION**Evaluation formative : la deuxième
séance du module se termine par
un QCM d'auto-évaluation de 15
mn.Evaluation sommative par contrôle
continu : à partir de la troisième
séance, chaque séance se termine
par un QCM de 15 mn sur le
contenu de la séance.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les ressources sont mises à
disposition des étudiants inscrits
via l'espace Moodle du cours :
[https://moodle.insa-lyon.fr/course/
view.php?id=6534](https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6534)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BESLON Guillaume :
guillaume.beslon@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 1)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 1)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

PROGRAMME

8 séances de 4h

- Qu'est-ce qu'une "bonne" donnée ?
- Traiter un fichier de données de façon reproductible via un notebook Jupyter ; visualiser les données
- Simulation numérique d'un système dynamique (système SIR)
- Visualisation de données et réduction de dimension
- Visualisation de données et clustering
- Initiation au traitement d'images médicales
- Enjeux environnementaux du numérique
- Enjeux sociétaux du numérique

Capacités associées :

- Organiser le stockage et le partage de ses fichiers de façon sécurisée et fiable
- Utiliser Python en mode interactif (comme une super-calculatrice)
- Prédire l'évolution des valeurs des variables d'un algorithme donné
- Concevoir un algorithme pour résoudre un problème simple et l'implémenter en Python
- Automatiser le traitement de fichiers texte ou Excel avec un script Python
- Comprendre les enjeux sociétaux et environnementaux du monde numérique

Connaissances associées :

- Notion de fichier, répertoire, droits d'accès
- Solutions de partage de fichiers et de travail collaboratif
- Notion d'algorithme
- Notion de variable
- Structures de contrôle
- Notion de fonction
- Fonctions Python de manipulation de fichiers texte et Excel

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Rudiments d'algorithmique et programmation, idéalement en Python.

IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S1-EC-COMATH1
ECTS : 2.5

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 12h
TP : 7h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 33h
Total : 63h

EVALUATION

Examen terminal

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. Bernard Samuel :
bernard@math.univ-lyon1.fr

Mme Charles Sandrine :
sandrine.charles@univ-lyon1.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

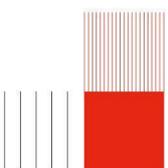
PROGRAMME

- Introduction aux systèmes dynamiques (1D et 2D)
- Applications en dynamique des populations : modèles logistique, de Gompertz, de pêche. Modèle proie-prédateur de Lotka-Volterra, modèles de compétition/mutualisme, modèles SI et SIR.
- TP sous logiciel R (deSolve, phaseR).

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

BS-3-S1-EC-COMATH1 ou équivalent: fonctions, dérivées, intégrales, équations différentielles en 1D, nombres complexes, matrices en dimension 2



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COBIOCH
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 26h
Total : 50h**EVALUATION**2x1h
Examen écrit et DM**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié (à trous) des
diapositives présentées en cours
Biochemistry - Berg, Tymoczko,
Dtryer, Freeman, New York -
Lehninger Principles of
Biochemistry - Nelson et Cox,
Freeman, New York**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMme Lazar Adina :
adina-nicoleta.lazar@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

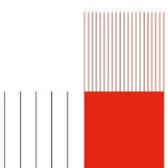
Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

PROGRAMME

Connaissance des molécules et de leurs caractéristiques physico-chimiques. Relations structure-activité des molécules du vivant.

1. les protéines: propriétés des acides aminés ; structure des protéines - diagramme de Ramachandran, mécanisme de repliement et pathologies du repliement (exemple de la maladie d'Alzheimer); relation structure-fonction, structure-localisation cellulaire ; Analyse des structures en 3D; Utilisation de la base de données UniProtKB ; Méthodes d'étude des protéines.
2. Les nucléotides et les acides nucléiques : chimie des acides nucléiques; structure des nucléotides - Double hélice des acides nucléiques; transcription et traduction; réplication de l'ADN ; mutations et réparation de l'ADN.
3. Les lipides : structure et propriétés, classes de lipides, rôles biologiques ; relation structure-fonction ; structure des membranes biologiques ; méthodes d'analyse des lipides.
4. Les glucides : structure et propriétés des glucides simples et des polysides, des glycoconjugués.

BIBLIOGRAPHIEBiochemistry - Berg, Tymoczko, Dtryer, Freeman, New York
Lehninger Principles of Biochemistry - Nelson et Cox, Freeman, New York**PRÉ-REQUIS**Programme de SVT de lycée général jusqu'à la première.
Formation de 1er cycle en chimie.

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COCHPHY
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 42h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 8h
Total : 52h**EVALUATION**

Une évaluation écrite individuelle en présentiel de 1h30 au total.

Pour les Travaux pratiques :
Evaluation sommative de trois compte-rendus de TP : savoir-faire rédactionnels, savoir présenter et discuter des résultats avec une démarche scientifique critique.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SOULERE Laurent :
laurent.souler@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :
"Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)

Les connaissances associées à l'EC cours sont :

chimie physique, Techniques spectrales et séparatives : RMN, HPLC, UV, IR, masse, fluorimétrie

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra avoir acquis une bonne compréhension des méthodes d'analyses des composés organiques. Il devra être capable d'exploiter des spectres simples et être capable de dialoguer avec des spécialistes de chacun des domaines.

Les objectifs pédagogiques de ce module sont :

- Initiation à la résonance magnétique nucléaire (RMN)
- Initiation à la spectroscopie de masse
- Initiation à la spectroscopie infrarouge
- Initiation à la spectroscopie UV-visible
- Initiation à la spectroscopie de fluorescence
- Initiation à la modélisation moléculaire

Suite à cet enseignement, l'étudiant sera également capable de caractériser de nouvelles molécules en lien avec la synthèse organique et l'innovation moléculaire.

PROGRAMMERésonance magnétique nucléaire (RMN)
Spectroscopie de masse
Spectroscopie infrarouge
Spectroscopie UV-visible
Spectroscopie de fluorescence
Cinétique de réactions chimiques
Modélisation moléculaire**BIBLIOGRAPHIE**Mass Spectrometry in Drug Discovery D.T. Rossi, M. W. Sinz M. Dekker, Inc. 2002.
Interpreting Protein Mass spectra. A Comprehensive Resource A. P. Snyder Oxford University Press 2000.**PRÉ-REQUIS**

1er cycle universitaire scientifique, bases de chimie organique et de biochimie structurale

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S1-EC-COCHORG
ECTS : 3**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	26h
TP :	24h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	52h
Travail personnel :	25h
Total :	77h

EVALUATION

Contrôle continu en TP (3 Interrogations écrites courtes et 3 comptes rendus)
1 Examen à la fin de la période

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

3 photocopiés (TP, TD et CM) + supports ponctuels téléchargeables sur moodle
Une boîte de modèles moléculaires

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME POPOWYCZ Florence :
florence.popowycz@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

- Nomenclature
 - Liaisons chimiques et structure de Lewis
 - Comment écrire et lire un mécanisme réactionnel ?
 - Stéréochimie et carbone asymétrique
- TP: Expérimentation des concepts développés en cours : Applications spécifiques à la chimie de synthèse et aux techniques de séparation

BIBLIOGRAPHIE

Invitation à la Chimie Organique- A. W. Johnson- de Boeck Ed

PRÉ-REQUIS

Programme de chimie du cycle préparatoire. Structure électronique des atomes

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BBCHIM2
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 0h
TP : 46h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 70h
Travail personnel : 57h
Total : 127h**EVALUATION**Note de projet expérimental
Examen écrit (1h30)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Disponible sur moodle
Une boîte de modèles
moléculaires**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME POPOWYCZ Florence :
florence.popowycz@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau M)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau M)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

PROGRAMME

Développement et application des outils chimiques à la synthèse ou biosynthèse de molécules d'intérêt.
Les notions théoriques sont construites selon la logique de l'approche mécanistique.
La présentation des classes de composés organiques concernées et leur implication dans la préparation de molécules d'intérêt est abordée.

BIBLIOGRAPHIE

Invitation à la Chimie Organique- A. W. Johnson- de Boeck Ed

PRÉ-REQUIS

Une bonne connaissance de la structure tridimensionnelle des molécules organiques et des outils de caractérisation (Chimie physique)

IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-BBCHIM3
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 16h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 36h
Total : 74h

EVALUATION

Une évaluation écrite individuelle en présentiel de 1h30 au total.

Pour les Travaux pratiques :
Evaluation formative en séance (savoir acquérir des données expérimentales selon une procédure établie et dans Evaluation formative par correction sur volontariat des trois premiers compte-rendus
Evaluation sommative individuelle d'un des deux derniers compte-rendus de TP : savoir-faire rédactionnels, savoir présenter et discuter des résultats avec une démarche scientifique critique.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Les contenus présentés et discutés en séance de face à face sont rendus disponibles en ligne au cours du semestre d'enseignement pour compléter de façon optionnelle les notes prises individuellement.

Des quiz d'autoévaluation optionnels peuvent être aussi proposés à faire en autonomie sur la plateforme Moodle.

Une liste d'ouvrages complémentaires en lien avec l'E.C est proposée sur la page Moodle pour une consultation optionnelle.

Les fiches techniques de TP se trouvent dans le photocopié rendu disponible et/ou fiches proposées en séance.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Soulère Laurent :
laurent.souler@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Ce module de chimie analytique a pour objectif d'enseigner les bases théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension et à l'application des principales méthodes d'analyses simples et instrumentales. Les notions fondamentales et les principes développés par les méthodes et techniques (séparatives, spectrales, électrochimiques) illustrées dans les cinq séances de travaux pratiques sont présentés. Des techniques analytiques classiques y sont mises en œuvre pour consolider les gestes et les techniques de base de la chimie en solution appris au cours de leur premier cycle tout en se familiarisant avec les formules des produits chimiques les plus courants et acquérir une maîtrise des appareillages d'un laboratoire. Les notions élémentaires de chimométrie pour l'argumentation sur la validité des résultats obtenus (précision, exploitation statistique éventuelle) sont également abordées. L'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement sont dès que possible associées. La formation à la rédaction d'un compte-rendu de résultats exploitable est également visée.

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)

Objectif d'apprentissage 1 : Décrire un protocole exploitable en justifiant son principe par les concepts de chimie des solutions.

Objectif d'apprentissage 2 : Maîtriser l'usage des instruments de mesure appropriés pour préparer une solution de concentration donnée, mesurer une propriété physico-chimique, par colorimétrie, pHmétrie ou par spectrophotométrie RMN ou UV-VIS.

Objectif d'apprentissage 3 : Donner un résultat avec les incertitudes de mesures associées par l'exploitation de mesures expérimentales en chimie analytique.

Objectif d'apprentissage 4 : Produire un rapport synthétique de résultats de chimie analytique exploitable par l'homme de l'art et présentant une argumentation explicite du protocole mené et des résultats obtenus.

PROGRAMME

8 séances de 2h de Travaux Dirigés au cours du semestre et 5 séances de 4h de Travaux Pratiques.
Les contenus seront présentés à travers l'étude des dosages effectués notamment en travaux pratiques.

En lien avec les objectifs d'apprentissages visés, les capacités associées seront mobilisées :

- Identifier la ou les transformations chimiques subies par un système
- Prédire l'évolution d'un système chimique en solution
- Etablir un bilan matière et les proportions quantitatives entre les différentes espèces
- Identifier le moyen de détection d'un état particulier du système.
- Préparer une solution par pesée et dissolution d'un solide, ou par dilution avec de la verrerie jaugée appropriée
- Effectuer un suivi pHmétrique, colorimétrique, conductimétrique ou par spectrophotométrie
- Mesurer un volume, le pH, l'absorbance d'une solution, ou acquérir un spectre RMN
- Justifier les conditions d'un protocole à l'analyse quantitative d'un nouvel échantillon
- Prendre en compte l'incertitude associée à des mesures expérimentales
- Exploiter des mesures pour obtenir un résultat à partir d'un dosage en solution.
- Calculer l'intervalle de confiance associé à un résultat (afficher un résultat avec l'incertitude associée)
- Comparer des résultats en utilisant des notions élémentaires de chimométrie
- Rédiger un document rendant compte de résultats et proposant une interprétation argumentée de leur fiabilité.

5 séances de TP sont guidées avec des protocoles fournis.

Certaines des techniques présentées en travaux dirigés sont appliquées à la réalisation de dosages de différentes espèces ioniques ou moléculaires.

Dosage par pHmétrie de l'acide borique, influence du D-mannitol et application au dosage d'une solution de lavage oculaire

Dosage des ions nitrite dans l'eau par spectrophotométrie.

Analyse qualitative et quantitative d'une solution d'acide aminé. Etude comparative de la pHmétrie et de la conductimétrie.
Séparation et analyse qualitative et quantitative d'un mélange de principes actifs par RMN.

BIBLIOGRAPHIE

Skoog, West, Holler, ed De Boeck, Chimie Analytique, 8ème édition
Mahé, Stéphane, Chimie des Solutions, Sciences Sup, Dunod
Charlot G., ed Masson et Cie, Chimie Analytique Générale
Delcourt M-O, ed De Boeck, Equilibres chimiques en solution
Zumdahl S. , ed De Boeck, Chimie des Solutions
Chang, R., University Science Books, Physical Chemistry for the Biosciences
Brissett, J-L et coll, ed TEC&DOC, Chimie Analytique en solution
Clayden, Greeves, Warren and Wothers, ed Oxford, Organic Chemistry
Mendham et coll, ed De Boeck, Analyse chimique quantitative de Vogel
Burgot, J-L., Chimie Analytique et Equilibres ioniques, ed Lavoisier
Jerome Rosenberg, Lawrence Epstein, Peter Krieger, College Chemistry (Schaum's outlines)

PRÉ-REQUIS

Chimie générale Niveau Premier cycle (Grandeurs usuelles, équilibres chimiques en solution, dosages en solution)
BS-3-COCHPHY-S1 Chimie Physique (UV, RMN)
BS-3-COSTAT1-S1 Biostatistiques (intervalles de confiance, tests paramétriques usuels)

INSA LYON

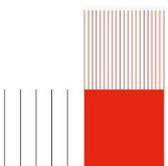
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-COBISYN
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 0h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 39h
Total : 77h

EVALUATION

évaluation écrite individuelle portant sur le CM, 1 x 1,5 h compte-rendu de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

disponibles sur moodle
-diaporama
-vidéos
-exercices d'application

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME RODRIGUE-PLANCHE
Agnes : agnes.rodrique@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

OBJECTIFS :

acquérir les connaissances de base sur l'approche "Biologie de synthèse" (assemblage de Biobricks in silico, adaptation au chassis cellulaire, externalisation des synthèses, contrôle qualité des constructions d'ADN reçus.)

"Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)

C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)

C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)

C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

PROGRAMME

Cours:

- 1 - Introduction à la biologie de synthèse
- 2 - Concepts de base en biologie moléculaire
- 3- Ingénierie génétique
- 4 - Synthèse de gènes et de circuits génétiques
- 5 - Applications
- 6- Éthique et sécurité

Travaux pratiques:

1) Contrôler la qualité d'un composant ADN réalisé sur plan par un prestataire extérieur:

. mettre en oeuvre les méthodes de préparation, séparation et révélation de l'ADN .
. mettre en oeuvre les techniques de caractérisation de l'ADN par digestion par les enzymes de restriction

. mettre en oeuvre les techniques de transformation de plasmide dans E. coli

. être capable de comparer la séquence livrée au plan de séquence fourni

2) Planifier les tests de fonctionnalité d'une "part"/"device"/système ADN en intégrant les différents niveaux influençant la fonction (transcription, traduction, stabilité du produit)
. utiliser les principes et usage des méthodes de mesure de la luminescence du rapporteur Lux par spectroscopie

3) Appliquer les connaissances sur la composition de l'ADN et la notion de Biobrick™

. identifier sur une séquence ADN les différents signaux grâce aux logiciels SnapGene et BLAST, manipuler le standard Biobrick™

. maîtriser l'assemblage des signaux de régulation génétiques et de routage (signaux adresse) 4) Être autonome en toute sécurité dans les manipulations de base de biologie moléculaire, limiter au maximum l'impact de ces activités sur l'environnement (systèmes de protection de la personne face au risque biologique et chimique, circuit de traitement du matériel contaminé, traitement et limitation des déchets).

BIBLIOGRAPHIE

http://parts.igem.org/Help:An_Introduction_to_BioBricks

<http://parts.igem.org/Catalog>

[http://biologie-synthese.cnam.fr/qu-est-ce-que-la-biologie-de-synthese--518724.kjsp?](http://biologie-synthese.cnam.fr/qu-est-ce-que-la-biologie-de-synthese--518724.kjsp?RH=1004550040700)

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-COOMIQ1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

1 examen final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports pédagogiques seront disponibles sur la page Moodle dédié à ce cours.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)

C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 2)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)

C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

Partie théorique :

Cours introductif aux méthodes de séquençage (Sanger, Illumina, Ion Torrent, PacBio, Nanopore), différents projets de séquençage et méthodes d'analyses associées (assemblage de novo, re-séquençage/mapping, RNA-seq, études de diversité 16S)

Partie pratique :

Analyse de données NGS sous Galaxy: i) Assemblage de génomes, ii) Détection de mutations, iii) RNAseq, iv) ChIP-seq, v) Étude de diversité

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

-

IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-COETHI2
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 16h
Travail personnel : 11h
Total : 27h

EVALUATION

Une conférence collective et publique en sciences humaines et sociales (20 min de temps de parole/20 minutes de questions)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Supports sur moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME CHOUTEAU Marianne :
marianne.chouteau@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

A la fin du deuxième semestre de la 3^e année de Biosciences, les étudiant.e.s des filières BB et BIM seront capables de :

1. identifier une problématique éthique liée au sciences du vivant et extraite d'un film/série
2. Développer une argumentation éthique et
3. Evaluer et discuter ses propres positionnements éthiques (les confronter à ceux des autres : travail en sous-groupe)

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires
- Exercer son esprit critique, penser par soi-même
B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée
- Situer son discours, original, par des références explicitées
- S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation dynamique au groupe, s'intégrer de nouveaux membres
- Gérer les conflits, l'équilibre entre les intérêts individuels et collectifs
- Travailler en sous-groupe 6 étudiants de la formulation de la problématique éthique à la présentation à la classe, se documenter de façon autonome sur la question éthique et sociale traitée
- Présenter cette réflexion sous forme d'une conférence/débat et d'une synthèse écrite par sous-groupe

B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

- Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisissant les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques
- Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions
- Identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle
- Traiter une problématique éthique des sciences du vivant

PROGRAMME

- Introduction aux concepts de représentations et d'imaginaire [arpentage de textes]
- Comprendre les liens qui unissent les questions scientifiques et techniques et l'imaginaire et les représentations
- Exploration de thématiques éthiques en lien avec les sciences du vivant, alimenter la culture du vivant

BIBLIOGRAPHIE

- L. Boia (1998), Pour une histoire de l'imaginaire, Paris, Les Belles Lettres
P. Charaudeau, Les stéréotypes, c'est bien. Les imaginaires, c'est mieux in Boyer H. (dir.), Stéréotypage, stéréotypes : fonctionnements ordinaires et mises en scène, L'Harmattan, Paris.
M. Chouteau & C. Nguyen (2019), La science-fiction pour former des ingénieurs aux liens technique et société. L'imaginaire technologique comme élément de la culture technique.
<http://www.openscience.fr/La-science-fiction-pour-former-des-ingenieurs-aux-liens-technique-et-societe-L>
M. Chouteau et C. Nguyen (2017), "De l'imaginaire dans les objets ou comment les élèves-ingénieurs investissent leur culture technique", Rencontres Pédagogie et formation, INSA Lyon
A.-F. Garçon (2005), « Les techniques et l'imaginaire : une question incontournable pour l'historien », Hypothèses, p. 221-228
P. Flichy (2001), « La place de l'imaginaire dans l'action technique », Réseaux, 109, p. 51-73
M. Godelier, (2006), « Imaginaire et symbolique » in Le dictionnaire des sciences humaines, Paris, PUF, p. 598-600
D. Janicaud, (1985), La puissance du rationnel, Paris, Gallimard
P. Musso, L. Ponthou, E. Seulliet (2005), Fabriquer le futur. L'imaginaire au service de l'innovation, Paris, Village mondial.
P. Musso, S. Coiffier, J.-F. Lucas, (2014), Innover avec et par les imaginaires. Paris. Editions du Manicuis.
M. H. Parizeau (2010), Biotechnologie, nanotechnologie, écologie. Entre science et idéologie, Quae éditions.
Picon (2001), « Imaginaires de l'efficacité, pensée technique et rationalisation », Réseaux, 109, p.17-50.

V. Scardigli (1992), Le sens de la technique, Paris, PUF
L. Vievard, (2013), Dix imaginaires des sciences. Pour la Direction de la Prospective et du Dialogue Public. Grand Lyon.
L. Vievard (2014), La mise en représentations et ses registres. Le cas des Biotechnologies. Pour la Direction de la Prospective et du Dialogue Public. Grand Lyon.
J.-J. Wunenburger (2003), L'imaginaire, Paris, PUF (coll. QSJ)

PRÉ-REQUIS

Savoir s'exprimer à l'écrit et à l'oral en français
Cours d'économie d'entreprise d'Olivier Brette du semestre 1 et cours d'éthique de Marianne Chouteau du semestre 1 (Éthique 1)

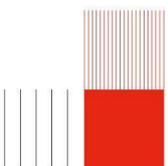
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BBBIODE
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 42h
Travail personnel : 31h
Total : 73h**EVALUATION**- exposés des étudiants
- compte-rendus de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié du cours, articles,
review**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME ZAIDMAN Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 1)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 1)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

OBJECTIFS :

- Connaître les grandes étapes et processus du développement des animaux: comment à partir d'une cellule ouf obtient-on le plan d'organisation d'un animal? Comprendre comment sont mises en évidence les mécanismes moléculaires et cellulaires du développement et connaître un certain nombre de ces mécanismes fondamentaux.
- être capable d'argumenter sur les principaux avantages et inconvénients des organismes modèles en génétique et biologie du développement par rapport à l'étude d'un problème biologique donné (fondamental ou appliqué).
- Savoir mettre en pratique des plans expérimentaux sur ces modèles pour répondre à une question biologique et analyser les données obtenues.
- Mettre en œuvre les concepts de la biologie du développement pour formuler des hypothèses fonctionnelles et en évolution, connaître quelques modèles de toxicologie environnementale (exemple du gammare, organisme sentinelle en écotoxicologie)

CONNAISSANCES:

Les connaissances associées à cet EC sont :

Biologie du développement. Mécanismes moléculaires et cellulaires sous-jacents le développement des animaux.

Les principaux organismes modèles en génétique et biologie du développement seront vu en parallèle des contributions qu'ils ont apportés à la biologie du développement.

Le cours est organisé de façon interactive sous forme de cours inversé.

Travaux pratiques (4 x 4h):

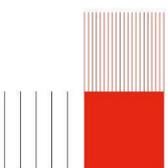
- Modèle Drosophile: d'un organisme modèle du développement à l'étude du microbiote
- Modèle Poisson-zèbre: exemple de l'étude d'un tératogène
- Modèle Nématode : C. elegans comme modèle d'étude de la dystrophie musculaire (Réalisation de marquages fluorescents et observation au microscope à épifluorescence)
- Modèle gammare: modèle sentinelle en écotoxicologie

BIBLIOGRAPHIE

Developmental Biology, Twelfth Edition, by Michael J. F. Barresi and Scott F. Gilbert - Oxford University Press - 2020

PRÉ-REQUIS

Biologie cellulaire et moléculaire, notions de base en génétique



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BBPHYS2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**1 X 1h30
Exercices courts
Analyse de documents
Supports de cours autorisés**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Poliycopiés cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME DELTON Isabelle :
isabelle.delton@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

Les connaissances associées cet EC sont :

Physiologie générale et cellulaire
Démarche expérimentale
Communication scientifique et analyse d'articles scientifiques**OBJECTIFS :**

Etudier l'organisation structurale et fonctionnelle des deux principaux systèmes de communication dans l'organisme: le système hormonal et le système nerveux. Prendre connaissance des mécanismes moléculaires impliqués dans la transmission de l'information nerveuse et hormonale. Comprendre le principe, l'intérêt et les limitations des techniques "in vivo" et "in vitro" les plus utilisées dans ce domaine.

PROGRAMME

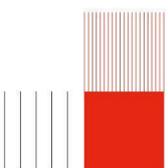
Communications hormonale et nerveuse.

- Hormones et neurotransmetteurs
- Récepteurs membranaires
- Récepteurs nucléaires
- Voies de signalisation
- Mécanismes d'adaptation
- Techniques d'études pour la caractérisation des récepteurs et de l'activité neuronale

BIBLIOGRAPHIEEndocrinologie et communications cellulaires - Simon Idelman et Jean Verdeti - EDP Sciences - 2000
Communications et signalisations cellulaires - Yves Combarrous - Editions TEC et DOC - Lavoisier - 2004
Neurobiologie cellulaire - Constance Hammond et Danièle Tritsch - Doin - 1997
Introduction à la physiologie - Cybernétique et régulations - Bernard Calvino - Belin - 2003**PRÉ-REQUIS**

BS-3-S1-EC-COPHYS1

Connaissances de base en biologie cellulaire et biochimie





IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-BBBIOC1
ECTS : 6

HORAIRES

Cours : 22h
TD : 0h
TP : 56h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 80h
Travail personnel : 72h
Total : 152h

EVALUATION

Interrogation écrite / contre-rendu
TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

polycopiés cours

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr

Mme COSTAZ Celine :
celine.costaz@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
 - Analyser des données, les représenter (graphiques, schémas)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau M)
 - Développer une argumentation adaptée à l'expérimentation en fonction des étapes
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
 - Mettre en relation le phénomène observé avec les structures moléculaires
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
 - Comprendre et appliquer les méthodes et les technologies de caractérisation biophysiques et biochimiques (analytiques et quantitatives)
 - Comprendre et utiliser les technologies, spectroscopie de masse, UV, IR, méthodes séparatives
 - Extraire et purifier des biomolécules
 - Mettre en œuvre les outils fondamentaux de caractérisation des biomolécules
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)
 - Connaître les potentialités, les performances et les limites des différents outils analytiques
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)
 - Modéliser et interpréter des phénomènes physico-chimiques
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
 - Connaissances des réglementations en matières d'hygiène et sécurité, des bonnes pratiques de laboratoires de recherche et de l'industrie
- B3. Intéragir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

Les connaissances associées à l'EC sont :

Outils et méthodes analytiques et préparatives
Bioénergétique, métabolisme intermédiaire (sucres, lipides, composés azotés) et signalisation cellulaire,
Structure et activité moléculaire
biochimie et biotechnologie
Régressions linéaire et non linéaire. Statistique linéaire
Méthodes analytiques biochimiques
Techniques de biochimie dynamique et analytique d'études de composés biologiques
CCM, dosage spectrophotométriques, GC, filtration tangentielle, filtration frontale.
biochimie générale, analytique, séparative. Enzymologie.
Biochimie structurale, analytique, relation structure-fonction d'un lipide, d'une protéine
Connaissances en réactivité et structure moléculaires

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de présenter et de décrire les principaux outils analytiques disponibles et d'en montrer les limites; de choisir et d'utiliser l'outil analytique le plus efficace; de maîtriser les principales techniques et les outils de biochimie analytique dans le respect des bonnes pratiques de laboratoire; de mettre en œuvre et réaliser des protocoles expérimentaux de biochimie; savoir analyser et critiquer les résultats; de savoir les interpréter dans leur contexte biologique; de s'adapter à des situations plus complexes et de proposer des améliorations de protocoles expérimentaux.

Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances dans les différentes techniques biochimiques d'investigation des composés biologiques et dans la compréhension de leur principe; de maîtriser ces techniques pour isoler, purifier, doser les molécules d'intérêt; d'étudier leurs structures et propriétés; d'acquérir un savoir-faire opérationnel en expérimentation biochimique.

PROGRAMME

Extraction liquide-liquide (simple répétée, à contre courant)
Système d'extraction accéléré à solvants (ASE)
Extraction en phase supercritique
Extraction et séparation par une phase solide (SPE)
Filtration et ultrafiltration
Centrifugation
Electrophorèse
Chromatographie d'échange d'ions, sur couche mince, d'exclusion, d'affinité
Chromatographie liquide à haute performance (LC), en phase supercritique, en phase gazeuse (GC)
Techniques de dérivation des molécules

Travaux pratiques:

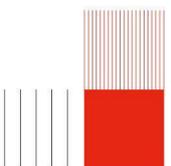
Fractionnement des carbonéoïdes, chromatographie d'exclusion, dosage et séparation du cholestérol du jaune d'oeuf, tampons/pHmétrie, dosage des protéines, précipitation, purification de protéines, chromatographie d'échange d'ions

BIBLIOGRAPHIE

Abrégé de chimie analytique, Tome 1 : Chimie des solutions - M. GUERNEK et M. HAMON - Masson Paris - 1986
Abrégé de chimie analytique, Tome 2 : Méthode de séparation - G. MAHUZIER et M. HAMON - Masson Paris - 1986
Analyse chimique - Méthode et techniques instrumentales modernes - F. ROUESSAC et A. ROUESSAC - Masson Paris - 1994
Electrophoresis in practice (fourth edition) - Westermeier R. - Eds, Wiley-VCH Verlag GmbH et Co. KGaA, 2005.
Liquid chromatography column theory - R.P.W. Scott and C.F. Simpson - Eds, John Wiley et Sons Publishers, NY - 1992
Preparative chromatography-Prof. Dr. Ing Henner Smidt-Traub-Eds, Wiley-VCH Verlag GmbH et Co. KGaA, Weinheim, 2005.
LC-MS- Mc Master-Eds, John Wiley et Sons, Inc., 2005

PRÉ-REQUIS

Premier cycle: mathématique, physique, chimie. Connaissances de base en chimie organique, analytique, physique et en biochimie structurale.



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMSTAT2
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 14h
Travail personnel : 13h
Total : 27h**EVALUATION**

1h30 examen final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

voir Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME AUBIN Samuela :
samuela.leoni@insa-lyon.frM. MEYER Sam :
sam.meyer@insa-lyon.frM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - Formuler des hypothèses statistiques à partir d'un problème biologique
 - Réaliser un test statistique
 - Analyser des données par modélisation linéaire avec modèle d'erreur gaussien
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Probabilités, lois d'échantillonnage, tests d'hypothèses, risque alpha et puissance d'une expérience
Statistiques linéaires, régression, ANOVA 1 et 2**OBJECTIFS :**

Les objectifs pédagogiques de ce modules sont:

- Définir les différents concepts mathématiques nécessaires pour l'analyse statistiques des données et la planification expérimentale.
- Probabilités et statistique mathématique.

A l'issue de ce cours l'étudiant devra être capable de démarrer un cours de statistiques appliquées aux données biologiques.

PROGRAMME

Compléments mathématiques pour les statistiques: calcul probabiliste (principaux théorèmes), propriétés et interrelations des principales lois statistiques

BIBLIOGRAPHIE

1. Statistique théorique et appliquée. Statistique descriptive et bases de l'inférence statistique (tome 1) - P. Dagnélie - De Boeck Université - 1998
2. Probabilités, analyse des données et statistique - G. Saporta - Editions Technip - 1990
3. Initiation aux probabilités - S.M. Ross - Presses Polytechniques et Universitaires Romandes - 1996
4. Biostatistical analysis - J.H. Zar - Prentice-Hall - 1998
5. Biometry : the principles and practice of statistics in biological research - R.R. Sokal et J. Rohlf - Freeman and Co. - 1994

PRÉ-REQUIS

bonnes connaissances en mathématiques (calcul matriciel, algèbre linéaire)

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMMATH3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 37h
Total : 77h**EVALUATION**

Examen terminal

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME CHARLES Sandrine :
sandrine.charles@univ-lyon1.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
 - Confronter des résultats théoriques avec des données expérimentales
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
 - Savoir résoudre des exercices en classe et chez soi
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
 - Savoir identifier, choisir et utiliser des modèles mathématiques classiques en fonction d'un problème biologique
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
 - Confronter des résultats théoriques avec des données expérimentales
 - Utiliser des outils informatiques et mathématiques
 - Caractériser les équilibres d'un système dynamique
 - Savoir résoudre analytiquement des EDO classiques
 - Résoudre numériquement des problèmes d'EDO et d'EDP
 - Caractériser les bifurcations d'un système dynamique
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant la composante biologique et évolutive (niveau 1)

OBJECTIFS :

L'objectif pédagogique de ce module est l'apprentissage de l'étude qualitative des systèmes dynamiques et de leurs applications en dynamique des populations.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de :

- résoudre des systèmes d'équation différentielles ordinaires par des méthodes analytiques ou numériques,
- mettre en équation (modéliser) un problème biologique particulier.

PROGRAMME

- Modèle de Malthus et de Lotka-Volterra, modèles de type SIR, modèle de FitzHugh-Nagumo
- Utilisation de R
- Etude quantitative des EDO linéaires et non linéaires, homogènes, non-homogène, méthode de variation de la constante,
- Existence et unicité (théorème de Cauchy Lipschitz, lemmes de Gronwall, théorème des bouts)
- Etude qualitative des EDO linéaires et non linéaires: trouver les équilibres d'une EDO ou d'un système d'EDO, étudier la stabilité locale ou globale de ces équilibres, étude des bifurcations (classification des bifurcations - Hopf, Saddle-Node, Fourche, Transcritique), théorème de Poincaré-Bendixson, fonctions de Lyapounov, intégrales premières, théorème de Poincaré-Andronov-Hopf
- Schéma numérique d'Euler, Heun, Runge-Kutta. Problèmes raides. Schémas Implicites et Explicites. Application numérique avec R.

BIBLIOGRAPHIE

1. Mathematical Models in Biology - Edelstein-Keshet, L - McGrawHill - 1988
2. Mathematical Biology - Murray, JD - Springer Verlag - 1993
3. Modélisation en Biologie et Ecologie - Pavé, A. - Aléas - 1994
4. Equations différentielles - M. Crouzeix, M. Mignot - Masson Editeur - 1983
5. Analyse numérique et équations différentielles - J.P. Demailly - Masson Editeur - 1989
6. Solving Ordinary differential equations - H. Hairer, G. Wanner - Springer Verlag Editeur - 1983

PRÉ-REQUIS

Résolution des équations différentielles ordinaires simples.



IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-BMMATH2
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h

EVALUATION

Livrable
Examen terminal

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

<https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6401>

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. BERNARD Samuel :
bernard@math.univ-lyon1.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau M)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
 - Mettre en équation un phénomène biologique
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 1)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
 - Caractériser analytiquement et résoudre numériquement des problèmes en biomathématiques

Les connaissances associées à cet EC sont :

- espaces vectoriels, applications linéaires, bases, dimension, thm du rang
- algorithmes de décompositions de matrices pour résoudre un système linéaire (QR Gram-Schmidt, Householder)
- algorithmes de calcul de valeurs propres (puissance, puissance itérée, quotient de Rayleigh)
 - décomposition en valeurs propres, décomposition de Jordan
- problème de moindres carré linéaire à partir d'un jeu de données
- décomposition en valeurs singulières
- problèmes de classements, de recommandation, de réduction de dimension à partir de jeux de données en grande dimension
- avantages et les limitations des différentes décompositions et algorithmes
- conditionnement d'un problème et d'une matrice

PROGRAMME

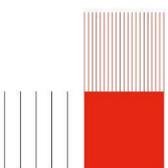
- Rappel et introduction: espaces et sous-espaces vectoriels, applications linéaires, image, noyau, famille, partie libre et génératrice, base, dimension, théorème de la base incomplète, rang d'une application linéaire, théorème du rang, matrices et vecteurs
- Matrices et vecteurs: Vecteurs et matrices orthogonales, matrice inverse fois vecteur, valeurs propres et vecteurs propres, décomposition en valeurs propres, multiplicité géométrique, polynôme caractéristique, multiplicité algébrique, décomposition de Jordan
- Décomposition en valeurs singulières: existence, unicité, applications
- Analyse en composantes principales
- Moindres carrés et régression linéaire: interpolation et ajustement polynômial, problème des moindres carrés, pseudo-inverse d'une matrice rectangulaire, projection et projecteurs, algorithme pour le problème de moindres carrés, régression linéaire
- Factorisation QR: factorisation Gram-Schmidt, factorisation Householder, résolution de systèmes linéaires, régression linéaire
- Algorithmes pour les valeurs propres: méthode de la puissance pour le calcul des valeurs propres, quotient de Rayleigh, itération inverse, itération du quotient de Rayleigh, factorisation de Schur, algorithme QR pour les valeurs propres
- Conditionnement de problème et de matrices

BIBLIOGRAPHIE

- J Fresnel, Algèbre des matrices, Hermann, 2013.
- LN Trefethen et D Bau III, Numerical linear algebra, volume 50. Siam, 199

PRÉ-REQUIS

- Bases d'algèbre linéaire (espaces vectoriels, matrice, vecteurs) souhaité mais les notions sont vues en cours
- Bases de programmation Python



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMSTAT3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 37h
Total : 77h**EVALUATION**

QCM + 1h30 examen final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**voir Moodle pour cours polycopiés,
cours vidéo, TD et sujets corrigés.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.frM. SUBTIL Fabien :
fabien.subtil@chu-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- Sélectionner et mettre en œuvre des outils de représentation et d'analyse de données adaptés
- Analyser un ensemble de données pour en extraire des tendances et des anomalies
- Comparer des données expérimentales et théoriques sur la base de critères adaptés au contexte
- Interpréter des données dans le cadre d'un modèle
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- Développer et utiliser les tests standards de comparaisons d'échantillons
- Calculer la puissance d'une expérience et contrôler les différents risques d'erreurs
- Ajuster un modèle linéaire et non linéaire et valider la qualité de l'ajustement
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Statistiques linéaires, régression, ANOVA 1 et 2
Régression multiple moindre carrés et vraisemblance**OBJECTIFS :**

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable d'analyser des données biologiques en utilisant des statistiques linéaires.

Les objectifs pédagogiques de ce module sont de présenter les concepts de base de l'inférence statistique puis de les appliquer à l'analyse linéaire de données biologiques.

PROGRAMME

Modèle linéaire : introduction au modèle linéaire simple (approche matricielle et géométrique)

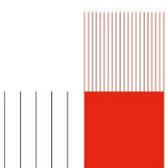
- analyse de la variance à 1 et 2 facteurs :
- * estimations des paramètres au moindre carré (hypothèses et critères d'ajustement)
- * notion de contraste
- * notion d'interaction
- régression linéaire
- * estimations des paramètres au moindre carré (hypothèses et critères d'ajustement)
- * intervalles de confiance
- * décomposition de la variance
- * test de linéarité (modèles emboîtés)
- régression multiples et analyse de covariance
- Utilisation de R pour les analyses et les simulations
- régression non linéaire

BIBLIOGRAPHIE

- Statistique théorique et appliquée. Inférence statistique à une et à deux dimensions, tome 2 - P. Dagnélie - De Boeck Université - 1998
- Biostatistical analysis - J.H. Zar - Prentice-Hall - 1998
- <http://members.aol.com/johnp71/javastat.html>

PRÉ-REQUIS

Biostatistiques (1)



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-COBISYN
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 0h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 39h
Total : 77h**EVALUATION**évaluation écrite individuelle
portant sur le CM, 1 x 1,5 h
compte-rendu de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**disponibles sur moodle
-diaporama
-vidéos
-exercices d'application**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME RODRIGUE-PLANCHE
Agnes :
agnes.rodrique@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****OBJECTIFS :**

acquérir les connaissances de base sur l'approche "Biologie de synthèse" (assemblage de Biobricks in silico, adaptation au chassis cellulaire, externalisation des synthèses, contrôle qualité des constructions d'ADN reçus.)

"Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)

C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)

C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)

C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

PROGRAMME**Cours:**

- 1 - Introduction à la biologie de synthèse
- 2 - Concepts de base en biologie moléculaire
- 3- Ingénierie génétique
- 4 - Synthèse de gènes et de circuits génétiques
- 5 - Applications
- 6- Éthique et sécurité

Travaux pratiques:

1) Contrôler la qualité d'un composant ADN réalisé sur plan par un prestataire extérieur:

. mettre en oeuvre les méthodes de préparation, séparation et révélation de l'ADN
. mettre en oeuvre les techniques de caractérisation de l'ADN par digestion par les enzymes de restriction

. mettre en oeuvre les techniques de transformation de plasmide dans E. coli

. être capable de comparer la séquence livrée au plan de séquence fourni

2) Planifier les tests de fonctionnalité d'une "part"/"device"/système ADN en intégrant les différents niveaux influençant la fonction (transcription, traduction, stabilité du produit)
. utiliser les principes et usage des méthodes de mesure de la luminescence du rapporteur Lux par spectroscopie

3) Appliquer les connaissances sur la composition de l'ADN et la notion de Biobrick™

. identifier sur une séquence ADN les différents signaux grâce aux logiciels SnapGene et BLAST, manipuler le standard Biobrick™

. maîtriser l'assemblage des signaux de régulation génétiques et de routage (signaux adresse)
4) Être autonome en toute sécurité dans les manipulations de base de biologie moléculaire, limiter au maximum l'impact de ces activités sur l'environnement (systèmes de protection de la personne face au risque biologique et chimique, circuit de traitement du matériel contaminé, traitement et limitation des déchets).**BIBLIOGRAPHIE**http://parts.igem.org/Help:An_Introduction_to_BioBricks<http://parts.igem.org/Catalog><http://biologie-synthese.cnam.fr/qu-est-ce-que-la-biologie-de-synthese--518724.kjsp?>

IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-COOMIQ1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

1 examen final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports pédagogiques seront disponibles sur la page Moodle dédié à ce cours.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)

C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 2)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)

C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

Partie théorique :

Cours introductif aux méthodes de séquençage (Sanger, Illumina, Ion Torrent, PacBio, Nanopore), différents projets de séquençage et méthodes d'analyses associées (assemblage de novo, re-séquençage/mapping, RNA-seq, études de diversité 16S)

Partie pratique :

Analyse de données NGS sous Galaxy: i) Assemblage de génomes, ii) Détection de mutations, iii) RNAseq, iv) ChIP-seq, v) Étude de diversité

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

-

IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-COETHI2
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 16h
Travail personnel : 11h
Total : 27h

EVALUATION

Une conférence collective et publique en sciences humaines et sociales (20 min de temps de parole/20 minutes de questions)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Supports sur moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME CHOUTEAU Marianne :
marianne.chouteau@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

A la fin du deuxième semestre de la 3^e année de Biosciences, les étudiant.e.s des filières BB et BIM seront capables de :

1. identifier une problématique éthique liée au sciences du vivant et extraite d'un film/série
2. Développer une argumentation éthique et
3. Evaluer et discuter ses propres positionnements éthiques (les confronter à ceux des autres : travail en sous-groupe)

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires
- Exercer son esprit critique, penser par soi-même
B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée
- Situer son discours, original, par des références explicitées
- S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation dynamique au groupe, s'intégrer de nouveaux membres
- Gérer les conflits, l'équilibre entre les intérêts individuels et collectifs
- Travailler en sous-groupe 6 étudiants de la formulation de la problématique éthique à la présentation à la classe, se documenter de façon autonome sur la question éthique et sociale traitée
- Présenter cette réflexion sous forme d'une conférence/débat et d'une synthèse écrite par sous-groupe

- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisissant les dimensions sociales, sociétales, politiques, économiques, environnementales, éthiques, philosophiques
- Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions
- Identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle
- Traiter une problématique éthique des sciences du vivant

PROGRAMME

- Introduction aux concepts de représentations et d'imaginaire [arpentage de textes]
- Comprendre les liens qui unissent les questions scientifiques et techniques et l'imaginaire et les représentations
- Exploration de thématiques éthiques en lien avec les sciences du vivant, alimenter la culture du vivant

BIBLIOGRAPHIE

- L. Boia (1998), Pour une histoire de l'imaginaire, Paris, Les Belles Lettres
P. Charaudeau, Les stéréotypes, c'est bien. Les imaginaires, c'est mieux in Boyer H. (dir.), Stéréotypage, stéréotypes : fonctionnements ordinaires et mises en scène, L'Harmattan, Paris.
M. Chouteau & C. Nguyen (2019), La science-fiction pour former des ingénieurs aux liens technique et société. L'imaginaire technologique comme élément de la culture technique.
<http://www.openscience.fr/La-science-fiction-pour-former-des-ingenieurs-aux-liens-technique-et-societe-L>
M. Chouteau et C. Nguyen (2017), "De l'imaginaire dans les objets ou comment les élèves-ingénieurs investissent leur culture technique", Rencontres Pédagogie et formation, INSA Lyon
A.-F. Garçon (2005), « Les techniques et l'imaginaire : une question incontournable pour l'historien », Hypothèses, p. 221-228
P. Flichy (2001), « La place de l'imaginaire dans l'action technique », Réseaux, 109, p. 51-73
M. Godelier, (2006), « Imaginaire et symbolique » in Le dictionnaire des sciences humaines, Paris, PUF, p. 598-600
D. Janicaud, (1985), La puissance du rationnel, Paris, Gallimard
P. Musso, L. Ponthou, E. Seulliet (2005), Fabriquer le futur. L'imaginaire au service de l'innovation, Paris, Village mondial.
P. Musso, S. Coiffier, J.-F. Lucas, (2014), Innover avec et par les imaginaires. Paris. Editions du Manicuis.
M. H. Parizeau (2010), Biotechnologie, nanotechnologie, écologie. Entre science et idéologie, Quae éditions.
Picon (2001), « Imaginaires de l'efficacité, pensée technique et rationalisation », Réseaux, 109, p.17-50.

V. Scardigli (1992), Le sens de la technique, Paris, PUF
L. Vievard, (2013), Dix imaginaires des sciences. Pour la Direction de la Prospective et du Dialogue Public. Grand Lyon.
L. Vievard (2014), La mise en représentations et ses registres. Le cas des Biotechnologies. Pour la Direction de la Prospective et du Dialogue Public. Grand Lyon.
J.-J. Wunenburger (2003), L'imaginaire, Paris, PUF (coll. QSJ)

PRÉ-REQUIS

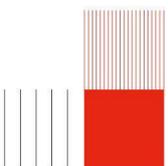
Savoir s'exprimer à l'écrit et à l'oral en français
Cours d'économie d'entreprise d'Olivier Brette du semestre 1 et cours d'éthique de Marianne Chouteau du semestre 1 (Éthique 1)

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATION

CODE : BS-3-S2-EC-BMINFO2
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 6h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h

EVALUATION

Livrable individuel: compte-rendu de la dernière séance de TP.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Les ressources pédagogiques sont accessibles aux étudiants inscrits via l'espace Moodle du cours : <https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6589>

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

MME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences :
C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)

PROGRAMME

Capacités :

- utiliser l'interface textuelle du terminal
- utiliser le terminal comme un explorateur de système de fichiers (lire et modifier le système de fichiers)
- écrire des commandes sur le terminal en tant qu'interface de ligne de commande
- d'utiliser diverses applications à l'intérieur du terminal et de composer leurs fonctionnalités
- rechercher de la documentation pour savoir comment utiliser les applications ou effectuer des tâches complexes
- lancer et gérer des processus à partir du terminal
- se connecter à un autre ordinateur à partir du terminal
- écrire des scripts minimaux pour automatiser des tâches à l'aide du langage Shell

Connaissances :

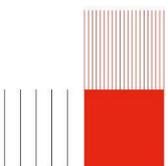
- Notion de système de fichiers, exemple de système de fichiers Linux
- Notion de chemin absolu et de chemin relatif
- Notion de propriétaire, de groupe, de droits d'accès
- Notion de processus
- Notion de serveur distant
- bases du protocole ssh
- Authentification par clé, notion de clé publique/privée

BIBLIOGRAPHIE

William Shotts. The Linux Command Line.

PRÉ-REQUIS

Être capable d'utiliser de manière autonome un système d'exploitation via l'interface graphique. Connaissance de base des systèmes de fichiers.



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMINFO4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 26h
Total : 50h**EVALUATION**

- 3 interrogations écrites de 9 minutes : questions sur les concepts étudiés cours articulés à des situations réalistes, petits exercices d'applications

- Un livrable de code sur machine (implémentation d'une base de données, requêtes SQL, questions sur l'implémentation posées lors du rendu)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Support pédagogique disponible sur : <https://sergiopeignier.github.io/Databases.html>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)

A5. Traiter des données (niveau 3)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)

C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)

PROGRAMME

Capacités :

- Choisir entre un modèle relationnel et un modèle non relationnel pour une base de données
- Concevoir une base de données selon un modèle relationnel
- Mettre en oeuvre et administrer un Système de Gestion de Bases de Données comme MySQL
- Écrire des requêtes SQL pour exploiter une base de données relationnelle
- Effectuer les opérations de base sur une base de données non relationnelle

Connaissances :

- Schéma entités-associations
- Notions de base de données relationnelle, tables, tuples, clés
- Formes normales
- Algèbre relationnelle
- Requêtes SQL
- Administration de SGBD (MySQL)
- Types de bases de données non relationnelles

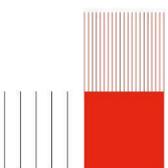
BIBLIOGRAPHIE

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2010). Database system concepts (6th ed.). McGraw-Hill.

Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2012). NoSQL distilled: A brief guide to the emerging world of polyglot persistence. Addison-Wesley.

PRÉ-REQUIS

Notions de programmation



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMINFO3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 37h
Total : 77h**EVALUATION**Evaluation formative :
- quiz Wooclap à chaque séance de cours,
- auto-évaluation sur les annales des années précédentesEvaluation sommative :
Examen final individuel, partiellement sur papier et partiellement sur machine. Durée : 90 minutes. Tous documents autorisés mais outils d'IA interdits. L'examen comprend un exercice sur l'impact de la consommation alimentaire sur la planète. Les étudiants peuvent avoir besoin du code produit durant les TP pour certaines questions. Les étudiants peuvent utiliser les ordinateurs de la salle de TP ou leur propre ordinateur (mais ils doivent être capables de les utiliser pour programmer en Python sans aide).**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les ressources sont mises à disposition des étudiants inscrits via l'espace Moodle du cours : <https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6582>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau M)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau M)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

PROGRAMME

Capacités :

- Prédire l'évolution de l'empreinte mémoire d'un algorithme donné
- Lire et écrire des données dans un fichier
- Evaluer la complexité d'un algorithme
- Concevoir un algorithme pour résoudre un problème
- Implémenter un algorithme en Python dans le style impératif
- Choisir une représentation des données adaptée au problème
- Choisir judicieusement les structures de données et les algorithmes pour minimiser la complexité algorithmique
- Réutiliser du code existant (modules, bibliothèques)
- Versionner son code avec git
- Exploiter des données d'analyse de cycle de vie

Connaissances :

- Encodage des données
- Limites de la représentation des nombres en mémoire
- Principales structures de données algorithmiques (tableaux statiques, tableaux dynamiques, piles, files, tableaux associatifs, arbres, graphes)
- Implémentation de ces types de données abstraits en Python (tuple, list, collections.deque, dict, set...)
- Algorithmes de parcours d'arbres et de graphes
- Notion de complexité algorithmique
- Notion de modularité
- Notion de version de code et commandes git de base
- Impacts environnementaux de la production alimentaire, le régime alimentaire comme levier d'action

Les séances de cours sont en classe inversée : les étudiants s'approprient les ressources fournies à la maison, puis les séances de cours sont consacrées d'une part à leurs questions sur les concepts théoriques étudiés à la maison, et d'autre part à la résolution active d'exercices algorithmiques.

Les séances de travaux pratiques sont consacrées à un projet de programmation Python appliqué à une question de transition écologique. Les étudiants travaillent en binôme pour concevoir et implémenter un programme qui génère des repas éco-responsables, basés sur des données nutritionnelles et écologiques réelles.

BIBLIOGRAPHIE

Peter Wentworth et al. How to Think Like a Computer Scientist: Learning with Python 3 Documentation.

PRÉ-REQUIS

Les étudiants doivent connaître la syntaxe de base du langage Python et savoir utiliser les conditionnelles, les boucles, les listes, les fonctions et les bibliothèques externes.

**IDENTIFICATION**CODE : BS-3-S2-EC-BMTPCEL
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 16h
Travail personnel : 9h
Total : 25h**EVALUATION**compte rendu de TP sous forme
de poster scientifique**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**polycopié de TP
Fichiers PPT**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME RIBEIRO LOPES :
melanie.ribeiro-lobes@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 1)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable :

- d'appréhender les difficultés techniques liées à l'expérimentation sur modèle cellulaire
- de mettre en œuvre un protocole de culture cellulaire dans le respect des Bonnes Pratiques de laboratoire
- de mettre en œuvre diverses méthodes d'analyse et d'observation sur modèle cellulaire (test de viabilité, imagerie en fluorescence)
- de rédiger un protocole d'expérimentation
- d'analyser des résultats expérimentaux simples en biologie cellulaire
- d'interpréter des observations microscopiques et identifier les structures cellulaires
- de développer un raisonnement scientifique et formuler des hypothèses à partir de résultats expérimentaux
- d'expliquer de manière claire et synthétique un concept de biologie cellulaire

PROGRAMME

Travaux pratiques portant sur l'étude des effets délétères de molécules oxydantes sur les cellules du système immunitaire des mammifères, en utilisant l'exemple de l'effet du peroxyde d'hydrogène sur des macrophages murins.

Les TP se découpent en 4 phases:

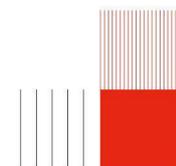
- 1- bases de la culture cellulaire : manipulation en condition stérile, conditions de culture et passage des cellules; préparation des supports pour l'ensemble des séances
- 2- Test de viabilité : étude de l'effet cytotoxique du peroxyde d'hydrogène (effet dose/réponse, seuil de toxicité)
- 3- Mise en évidence de l'induction d'apoptose/nécrose selon des caractéristiques morphologiques nucléaires (marquage des acides nucléiques et observation en microscopie à fluorescence)
- 4 - Mise en évidence de l'impact du peroxyde d'hydrogène sur la morphologie des cellules (marquage du cytosquelette d'actine et observation en microscopie à fluorescence).

Lors de la dernière phase, les étudiants mettent en œuvre un protocole produits par leur soin.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pour suivre cet EC, l'étudiant doit être capable de :

- Décrire la structure et l'organisation des cellules eucaryotes
- Expliquer les fonctions des principaux organites cellulaires
- Expliquer les principes de la division et de la mort cellulaire



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMENZYM
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 0h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 5h
Total : 25h**EVALUATION**Evaluation continue du travail de
laboratoire; rapport final.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**1 fascicule photocopié pour TP et
cours.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME COSTAZ Celine :
celine.costaz@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 1)
- Réaliser, développer des protocoles de biochimie
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- S'adapter à son environnement de travail, choisir son matériel, ses outils analytiques adéquats réaliser ses montages et faire des choix expérimentaux
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- Interpréter des réactions de catalyse enzymatique, effectuer des mesure de cinétiques, identifier des mécanismes d'inhibition, déterminer les paramètres enzymatiques
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 1)
- Disséquer un organe ou un tissu animal et préserver l'intégrité de l'échantillon
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- Analyser des données, les représenter (graphiques, schémas), modéliser et interpréter des phénomènes physico-chimiques
- Mettre en relation le phénomène observé avec les structures moléculaires
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- Travailler en autonomie et en groupe, manager une équipe

Les connaissances associées à cet EC sont :

- Biochimie et biotechnologies
- Régressions linéaire et non linéaire. Statistique linéaire
- Connaître les aspects théoriques et pratiques de la catalyse enzymatique et ses applications en agro alimentaire, en chimie, en pharmacie et en médecine
- Biochimie structurale, biochimie analytique, biochimie industrielle (en intégrant les notions de coûts; dimensionnement, transposition à l'échelle industrielle d'une production semi-pilote de substance naturelle à usages médical et alimentaire réalisée en laboratoire)
- Génie des procédés(9)
- Connaissance des molécules et de leurs caractéristiques physico-chimiques. Techniques de biochimie dynamique et analytique d'études de composés biologiques CCM, dosage spectrophotométriques, GC, filtration tangentielle, filtration frontale. Choix et utilisation de techniques courantes de mesure de paramètres physico-chimiques (température, pH, viscosité...), atomistique, métabolisme
- BPL, biochimie générale, analytique, séparative. Enzymologie. Connaître les potentialités, les performances et les limites des différents outils analytiques
- Connaissances SHS et des réglementations en matières d'hygiène et sécurité, des bonnes pratiques de laboratoires de recherche et de l'industrie
- Anatomie et biologie générale

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de comprendre le fonctionnement général d'une enzyme pour l'insérer dans une démarche de modélisation.

Les objectifs pédagogiques de ce module sont d'acquérir les bases de la biochimie dynamique et de l'enzymologie nécessaires à la compréhension et à l'analyse des propriétés catalytiques des enzymes.

PROGRAMME

- Structure des enzymes, site actif,
- Cinétiques enzymatiques à un et plusieurs substrats, paramètres catalytiques,
- Inhibition de l'activité enzymatique,
- Régulation allostérique et contrôle de l'activité enzymatique.

Etude pratique et analyse informatique et statistique des résultats d'une cinétique à un substrat (l'acetylcholinestérase), spécificité de substrat, influence d'inhibiteurs, paramètres catalytiques. Analyse de l'activité transaminase (GOT) du coeur, cinétique à deux substrats, influence du cofacteur, étude du mécanisme de la réaction.

BIBLIOGRAPHIE

- Travaux pratiques et dirigés d'Enzymologie : cinétique enzymatique - INSA - 2007
- Biochimie - R. Garrett et C. Grisham - De Boeck Université - 2000
- Enzymes - J. Pelmont - PUG - 1995

PRÉ-REQUIS

Bases de biochimie structurale

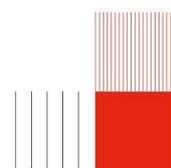
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : BS-3-S2-EC-BMPHYS2
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	14h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	16h
Travail personnel :	11h
Total :	27h

EVALUATION1x2h examen sur table sur cas
concret.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GUILLOT Nicolas :
nicolas.guillot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
- A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Physiologie générale du système nerveux central et endocrinien

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de comprendre les grands principes de la physiologie nerveuse et hormonale

L'étudiant doit être capable de décrire y compris en le dessinant de façon schématique l'organisation du système nerveux central. cela concerne les grandes structures anatomiques du cerveau, les différents noyaux et faisceaux.

-Il doit être capable de décrire et expliquer avec les termes consacrés le fonctionnement du système nerveux sympathique et parasympathique et endocrinien.

Il doit être capable de comparer les mécanismes de régulations hormonales en fonction des différentes glandes endocrines et prédire les effets d'une alteration de ces mécanismes.

-L'étudiant doit être capable d'examiner les interactions entre le système endocrinien et d'autres systèmes (nerveux et cardio vasculaire) pour prédire leur rôle dans l'homeostasie.

-Critiquer les approches pharmacologiques et thérapeutiques ciblant le système nerveux autonome en évaluant leur pertinence et leurs effets secondaires

-Évaluer l'influence respective du système nerveux sympathique et parasympathique sur les fonctions physiologiques afin de prédire leurs effets en situation de stress ou de repos.

PROGRAMME

Communications hormonale et nerveuse

- Anatomie du système nerveux centrale et endocrinien
- Hormones et neurotransmetteurs
- Récepteurs membranaires
- Voies de signalisation
- Réseaux neuronaux
- Techniques d'études et de modulation de l'activité neuronale

BIBLIOGRAPHIE

- Physiologie des régulations - E. Schoffeniels et G. Mooner - Masson - 1993
- Introduction à la physiologie - Cybernétique et régulations - B. Calvino - Belin - 2003
- Endocrinologie et communications cellulaires - S. Idelman et J. Verdetti - EDP Sciences - 2000
- Communications et signalisations cellulaires - Y. Combarrous - Editions TEC et DOC, Lavoisier - 2004
- Neurobiologie cellulaire - C. Hammond et D. Tritsch - Doin - 1997
- Immunobiologie - Janeway C.A. et Travers P. - Ed. DeBoeck Université - 1997
- Immunologie - Bach J.F. - Ed. Flammarion - 1999
- Immunochimie in practice - Johnstone A et Thorpe R - Ed. Blackwell Science - 1996
- Immunologie, 4^e édition - Revillard J.P. - Ed. DeBoeck Université - 2001
- Immunologie fondamentale et appliquée - Roitt I. et al. - Medsi, Paris - 1993

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en biologie cellulaire et physiologie

**IDENTIFICATION**CODE : BS-4-S1-EC-COCONFM
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	16h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	16h
Travail personnel :	0h
Total :	16h

EVALUATION**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :
B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive
(niveau 2)

- Construire son projet professionnel

Les connaissances associées à cet EC sont :
- Connaissances générales en biotechnologies

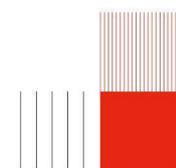
OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques de ce modules sont de présenter aux étudiants de 3eme et de 4eme années la diversité des métiers des biotechnologies, de la science des données et de la bioinformatique.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable d'affiner son projet professionnel.

PROGRAMME

Des intervenants extérieurs (anciens élèves parfois) issus du monde industriel ou académique viennent présenter leurs activités professionnelles, leur rôle de cadre dans leur entreprise et leur cursus de formation.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COPPP01
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 14h
Travail personnel : 4h
Total : 18h**EVALUATION**Livrable : rapport d'étonnement
rendu en fin de semestre sur
toutes les activités proposées.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- Etre capable de construire son projet professionnel, sa propre démarche réseau
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :
la démarche de recherche de stage**OBJECTIFS :**

A l'issue de ce cours les étudiants devront mieux connaître l'environnement et les métiers d'ingénieurs Biosciences et d'enrichir leur projet personnel et professionnel. Ils devront être capable d'élaborer des outils et une stratégie permettant d'optimiser l'intégration en entreprise en lien avec l'environnement socio-économique.

PROGRAMME

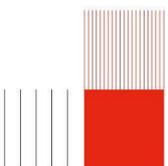
Ateliers pédagogiques sur diverses thématiques : réflexion autour du projet professionnel, méthodologie de la recherche active d'emploi, exploration de la connaissance de soi et des autres, compréhension des leviers et des freins de la communication interpersonnelle, découverte des débouchés possibles par la présentation de parcours variés à l'issue du diplôme sous forme de conférences métier, compréhension de l'environnement de travail, évocation des risques psycho-sociaux liés au travail. Des mises en situation sont proposées au cours des ateliers afin que les élèves expérimentent des situations professionnelles. Ils réalisent également une simulation d'entretien avec des professionnels au cours du forum entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

l'orientation éducative des adultes - S. BOURSIER - Acteurs de la Formation, éditions entente, Paris - 1989
Les enquêtes Sociologiques - R. GHIGLIONE ; B. MATALOND - A. Colin, Paris - 1991
Le bilan personnel - S. MICHEL ; M-C.MALLEN - Les éditions d'organisation, Paris - 1990
Les cahiers d'orientation - découvrir l'entreprise, Idécom éditeur, orientation service, Paris - 1997

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMINFO5
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 35h
Total : 75h**EVALUATION**Livrabable collectif + examen final
individuel**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les ressources sont mises à
disposition des étudiants inscrits
via l'espace Moodle du cours :
[https://moodle.insa-lyon.fr/course/
view.php?id=6501](https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6501)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. PARSONS David :
david.parsons@insa-lyon.frM. Valette Sébastien :
sebastien.valette@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

PROGRAMME

- C++ syntaxe et sémantique
- Chaîne de compilation
- Déclaration, définition
- Portée, visibilité, durée de vie
- Pointeurs et références, modes de passage de paramètres
- Structure et gestion de la mémoire
- Outils du codeur (make, git, gdb, valgrind)
- Structures de données et classes, attributs, méthodes
- Encapsulation
- Construction, destruction
- Héritage et polymorphisme
- Bibliothèque standard (stl)

BIBLIOGRAPHIE

1. Le langage C++ - Stroustrup B - Campus Press
2. C++ la synthèse (concepts objets, standard ISO et modélisation UML) - Editions Dunod - 2000

PRÉ-REQUIS

Les étudiants doivent savoir

- * concevoir et implémenter dans le langage de leur choix un algorithme, y compris complexe
- * utiliser efficacement un terminal (shell)
- * utiliser git de façon basique mais systématique

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMINFO6
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 35h
Total : 75h**EVALUATION**

CC1: Questionnaire sur machine (45 minutes). Ce questionnaire portera sur le programme d'enseignement et inclura notamment les aspects: réglage des paramètres, formats des données, prétraitements, validité et variabilité des modèles en apprentissage automatique (machine learning).

CC2: Présentation orale d'un travail en groupe et questions orales (30 minutes). Cette présentation permettra de montrer l'appropriation des éléments du programme d'enseignement. Elle demandera l'implication de tous les membres du groupe et elle inclura notamment l'analyse d'une comparaison de performances.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Supports de cours en version électronique en anglais.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. RIGOTTI Christophe :
christophe.rigotti@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A5. Traiter des données (niveau 2)
A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

PROGRAMME

Machine learning et data mining :

- Approches supervisée et non-supervisée (par exemple: arbre de décisions, K plus proches voisins, SVM, réseaux neuronaux, K-means, clustering hiérarchique, clustering par densité).
- Évaluation des résultats (par exemple: compacité des clusters, validation croisée).
- Éléments de méthodes pour la mise en oeuvre (pre-traitements, combinaisons des techniques).
- Mise en oeuvre sur machine.

Optimisations utilisées en machine learning et data mining :

- Comprendre ce qu'est un problème d'optimisation et sa modélisation.
- Méthodes d'optimisation locales simples (par exemple : descente de gradient, méthode de Newton).

Modalités pratiques :

L'essentiel de cet enseignement sera sous forme d'apprentissage par résolution de problèmes (problème d'optimisation, d'apprentissage non-supervisé et d'apprentissage supervisé).

BIBLIOGRAPHIE

Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms (2020 - Second Edition) by Mohammed J. Zaki and Wagner Meira, Jr.

Introduction to Data Mining (2018 - Second Edition) by Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne and Vipin Kumar.

PRÉ-REQUIS

Niveau scientifique général de L3. Bases de programmation en Python.

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMMATH4
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 50h
Total : 102h**EVALUATION**1 Compte-rendu
1 Livrable
1 Interrogation écrite
1 Mise en situation**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**[https://moodle.insa-lyon.fr/course/
view.php?id=6527](https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6527)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME CHARLES Sandrine :
sandrine.charles@univ-lyon1.fr
M. Bernard Samuel :
bernard@math.univ-lyon1.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
 - Confronter des résultats théoriques avec des données expérimentales
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
 - Savoir présenter un projet en public
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
 - Mettre en œuvre un projet inédit à partir d'un problème biologique, l'analyser, le simuler et l'interpréter
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
 - Présenter en public un projet inédit préparé en équipe
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
 - Savoir identifier, choisir et utiliser des modèles mathématiques classiques en fonction d'un problème biologique donné
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
 - Confronter des résultats théoriques avec des données expérimentales
 - Utiliser des outils informatiques et mathématiques
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant la composante biologique et évolutive (niveau 1)

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de s'insérer dans une équipe de modélisation mathématique utilisant des systèmes dynamiques en biologie. Les objectifs de ce module sont l'apprentissage de l'étude qualitative des systèmes dynamiques et leurs applications en dynamique des populations, en neurosciences et dans le domaine de la santé.

PROGRAMME

Les connaissances associées à cet EC sont :

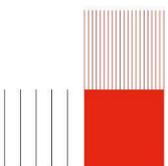
- Equations aux différences
- Modèle de Malthus et de Lotka-Volterra, modèles de type SIR, modèle de Fitzhugh-Nagumo
- Utilisation de Matlab ou R
- Etude des équations de réaction-diffusion, structures de Turing, fonctions propres, séries de Fourier, conditions de Dirichlet ou Neumann homogènes, ondes de propagation, fronts d'onde, vitesse de propagation
- Méthodes numériques: discrétisation, conditions aux frontières

BIBLIOGRAPHIE

- Mathematical Models in Biology - Edelstein-Keshet, L - McGrawHill - 1988
- Mathematical Biology - Murray, JD - Springer Verlag - 1993
- Modélisation en Biologie et Ecologie - Pavé, A. - Aléas - 1994

PRÉ-REQUIS

Résolution des équations différentielles ordinaires simples.



IDENTIFICATION

CODE : BS-4-S1-EC-BMSTAT5
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h

EVALUATION

1h30 examen final

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Sur Moodle : support de cours (ppt et pdf), TD et sujets corrigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MEYER Sam :
sam.meyer@insa-lyon.fr
M. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- Analyser des données par modélisation linéaire avec un modèle d'erreur gaussien et des effets fixes et aléatoires
- Analyser des données par modélisation non paramétrique
- A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- C1 Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2 Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C9 Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10 Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

Les connaissances associées à l'EC cours sont :
Statistiques linéaires (régression, ANOVA 1 et 2, régression multiple), moindre carrés et vraisemblance, modèle mixtes, Construction d'un test non paramétrique, Statistiques des rangs, rééchantillonnage

OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques de ce modules sont :
- la présentation théorique et appliquée des principales méthodes et des modèles utilisés pour l'analyse linéaire des données,
- Les exemples, applications et simulations seront réalisées avec le logiciel R.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable d'analyser ces propres données biologiques et/ou de s'insérer dans un groupe de biostatisticiens dans un laboratoire de recherche comme en entreprise.

PROGRAMME

Modèle linéaire mixte (modèles d'analyse de la variance)

1. Analyse de la variance
 - 1.1. Positionnement du problème
 - 1.2. Les différents modèles possibles
 - 1.3. Etude du modèle fixe
 - 1.4. Etude du modèle aléatoire (1 seule variable)
2. Analyse de la variance à 2 facteurs
 - 2.1. Modèle fixe
 - 2.2. Modèle aléatoire
 - 2.3. Modèle mixte (A aléatoire, B fixe)
 - 2.4. modèles hiérarchisés

Statistiques non paramétriques

1. Définition et contexte
2. Le test de la somme des rangs (une approche générale à partir d'un exemple)
 - 2.1. Différentes situations expérimentales
 - 2.2. Approche par dénombrement
 - 2.3. Approche par approximation
 - 2.4. Détermination de la loi exacte
 - 2.5. Approche par simulation
3. Tests d'identités de populations
4. Comparaisons de tendances centrales
5. Comparaisons de dispersions
6. Analyse de corrélation
7. Tests d'indépendance
8. Une infinité de tests

BIBLIOGRAPHIE

Pratique de la modélisation Statistique PHILIPPE BESSE

PRÉ REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMSTAT4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

Les compétences sont évalués par un contrôle terminal de 1h30 durant lequel les étudiants devront être capable de justifier le choix d'une méthode pour répondre à une question thématique, mettre en oeuvre les analyses dans R et interpréter les résultats obtenus.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

version pdf des cours disponible

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. MEYER Sam :
sam.meyer@insa-lyon.fr
M. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr
M. DRAY Stéphane :
stephane.drays@univ-lyon1.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
 - Analyser des données par modélisation linéaire avec un modèle d'erreur gaussien et des effets fixes et aléatoires
 - Analyser des données par modélisation non paramétrique
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Analyse multivariée - ACP, AFC, ACM, ACPVI, Co-Inertie, PCoA -, Construction d'un test par permutation.

OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques de ce modules sont :

- la présentation théorique et appliquée des principales méthodes et des modèles utilisés pour l'analyse linéaire des données,
- Les exemples, applications et simulations seront réalisées avec le logiciel R.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable d'analyser ces propres données biologiques et/ou de s'insérer dans un groupe de biostatisticiens dans un laboratoire de recherche comme en entreprise.

PROGRAMME**Analyse Multivariée**

- Introduction aux mesures multivariées numériques catégorielles et mixtes : les graphiques et les statistiques
- Analyse multivariée factorielle « à la française » : ACP, ACM, Analyse mixte et AFC
- Couplage de tableaux : ACPVI et Co-Inertie
- Matrices de distance et PcoA.

BIBLIOGRAPHIE

1. Multivariate Analysis of Ecological Data with ade4 - J. Thioulouse et al. - Springer ISBN 978-1-4939-8848-8 - 2018
2. Using Multivariate Analysis (4th edition) - B.G. Tabachnick & L.S. Fidell - Allyn and Bacon ISBN 0-3210-5677-9 - 2001
3. Numerical Ecology - Legendre & Legendre - Elsevier ISBN 9780444538680 - 2012

PRÉ-REQUIS

BIM-3-BISTAT1, BIM-3-BISTA2 ou équivalence

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMOMIQ2
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 20h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 50h
Total : 102h**EVALUATION**2 examens finaux
1 Livrable (Projet Mapping)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques seront
disponibles sur la page Moodle
dédié à ce cours.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr
M. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)

C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 3)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)

C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 3)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

PROGRAMME

Introduction à la génomique

Partie Théorique : Définitions et applications ; Base de données de séquences ; Diversité et contenu des génomes ; Annotation des gènes ; Évolution de la taille des génomes ; Recherche de similarités dans une base de données ; Phylogénie

Partie Pratique : TD Annotation de séquences génomiques ; TD BLAST ; TD Phylogénie

Bioinformatique des séquences

Partie Théorique : Introduction ; Structures de données ; Distances ; Alignement avec SW et NW)

Partie pratique : TD Levenshtein + alignement ; TD BWT ; TD DC3

IA pour la génomique

Partie Théorique : Principales familles de méthodes d'IA ; Encodage ; Métriques et bonnes pratiques de tests

Partie pratique : TD Utilisation de l'IA pour l'annotation des génomes

Projet Mapping : Développement from scratch d'une solution de mapping de lectures génomiques.

Intervention d'industriels sur la métagénomique appliquée

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

- bases de l'algorithmique
- bases de la biologie moléculaire

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BMGNEU
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 0h
TP : 28h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 50h
Total : 102h**EVALUATION**1 présentation orale (en groupe)
1 rapport en format type article (en groupe)
1 examen intermédiaire sous forme de quizz woodlap (individuel)
1 examen final (individuel)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Poliycopiés cours, TD et TP
Fichiers PPT en ligne
documents spécifiques et publications**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**Mme ZAIDMAN Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.frMme RIBEIRO LOPES Mélanie :
melanie.ribeiro-lobes@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra posséder de bonnes connaissances théorique et pratique des méthodes à la base de la biologie moléculaire et des principaux concepts de la génétique moléculaire lui permettant de s'insérer en tant que bioinformaticien dans un laboratoire de recherche ou de développement spécialisé dans le domaine.

PROGRAMME

Cet EC se découpe en trois parties:

Partie 1. CM - Régulation de l'expression génique chez les eucaryotes

- Régulation de la transcription des gènes (ARN polymérases, séquences régulatrices en cis, transactivateurs, coactivateurs)
- Régulations épigénétiques (méthylation de l'ADN, modifications des histones, remodelage de la chromatine, microRNA)
- Maturation et adressage des ARNm (coiffe, queue polyA, épissage, adressage et transport des ARNm)
- Modification post-transcriptionnelles et post-traductionnelles
- Dégradation des protéines

Partie 2. TD - Méthodes en Biologie moléculaire des Eucaryotes

- Technique d'analyse de l'expression génique (e.g. (q)RT-PCR, RNA-seq, microarrays, gènes rapporteurs)
- Technique d'analyse des interactions entre acides nucléiques et/ou protéines (e.g. ChIP-seq, EMSA, pull-down assay, yeast two-hybrid assay)
- Technique d'édition et de manipulation du génome (e.g. mutagenèse, CRISPR-cas9, RNA interference, système GAL4-UAS)

Chaque méthode est abordé sur le plan théorique, puis illustré à travers une étude de documents et/ou une analyse d'articles scientifiques l'ayant exploité.

Cette partie se conclut par un workshop, au cours duquel les étudiants se voient présentés une situation concrète et doivent, en groupe, définir un ensemble de questions biologiques générées par cette situation et proposer une méthodologie pour y répondre, en argumentant leur choix.

Partie 3. TP - Étude des bases moléculaires d'une maladie humaine

Applications au cas de l'aniridie en utilisant la drosophile comme modèle. Les étudiants explore le lien de régulation entre deux facteurs de transcription impliqués dans cette maladie en utilisant certaines des approches d'analyse fonctionnelle vues dans les parties précédentes (mutants, qRT-PCR, gènes rapporteurs). Une séance est consacrée à l'étude de la conservation des gènes au cours de l'évolution, pour lancer une réflexion sur la pertinence des organismes modèles.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**



Pour suivre cet EC, l'étudiant doit être capable de :

- Expliquer l'organisation du matériel génétique chez les eucaryotes
- Décrire le processus de transcription et de traduction chez les eucaryotes
- Comprendre les bases des techniques génétiques modernes (PCR, électrophorèse, séquençage, hybridation in situ)

INSA LYON

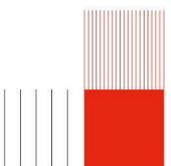
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COIMMUN
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 2h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 37h
Total : 71h**EVALUATION**Examen intermédiaire
Examen final
Travail de synthèse sur une application (présentation orale en groupe)
Rapport de TP (en groupe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés cours, TD et TP;
Fichiers PPT en ligne; documents spécifiques et publications, livre de référence à la bibliothèque (en anglais)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME ZAIDMAN Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr
MME RIBEIRO LOPES :
melanie.ribeiro-lobes@insa-lyon.fr
M. HEDDI Abdelaziz :
abdelaiz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

PROGRAMME

Le module se veut interactif avec des cours participatifs, grâce à l'intégration de :

- quiz Wooclap
- une session gamifiée sur la génération de la diversité des anticorps (jeu "in the shoes of a lymphocyte B")
- une séance de réalité virtuelle sur l'activation des cellules dendritiques et la formation de la synapse immunologique entre la cellule dendritique et le lymphocyte T
- une séance de présentation des différentes techniques d'immunothérapies par les étudiants (en groupes)

Programme des apprentissages:

1. Introduction à l'immunologie: Présentation du système immunitaire. Concepts généraux : reconnaissance, spécificité, et mémoire. Immunité innée, immunité acquise.
2. Mécanismes de l'immunité innée (reconnaissance et mécanismes effecteurs)
3. Les molécules au cœur de l'immunité adaptative: TCR BCR Anticorps CMH CD4 et CD8; 8; Antigènes (notions d'antigénicité, immunogénicité, haptènes)
4. Génération de la diversité des anticorps et sélection des LB
5. Génération de la diversité des TCR et apprentissage des LT
6. Les LT en action (diversité des fonctions)
7. Activation des LB et mécanismes effecteurs des anticorps
8. Lymphocytes non conventionnels, immunité mucoale,
9. Le système immunitaire en action: a) contre les bactéries extracellulaires; b) contre les bactéries intracellulaires; c) contre les virus d) contre les cancers
10. Immunothérapies : vaccination, sérothérapie, immunosuppression

TP - techniques immunologiques et immunochimiques : utilisation des anticorps, immunodiffusion, immunoélectrophorèse

BIBLIOGRAPHIEBasic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System - A. K. Abbas - ELSEVIER
Cellular and molecular immunology - Abbas - 9th edition - ELSEVIER- 2018**PRÉ-REQUIS**

Niveau L3 en biologie moléculaire et Biologie cellulaire

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COGENDP
ECTS : 3**HORAIRES**

Cours :	22h
TD :	16h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	40h
Travail personnel :	37h
Total :	77h

EVALUATION

Examen final 50%. Note de TP 50%.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMme Zaidman Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 3)

PROGRAMME

Génétique des populations et génétique quantitative : les modèles de bases de la transmission de l'information génétique des eucaryotes à l'échelle des populations, ainsi que de son évolution sont introduits (consanguinité, sélection, dérive, mutation). Les applications dans les domaines de la santé (épidémiologie des maladies génétiques, évolution des résistances), ainsi que les mécanismes génétiques de réponse des organismes aux variations de leur environnement (évolution, adaptation). Une introduction sera faite du modèle Wright-Fisher pour introduire les indicateurs de mesure de la structuration des populations. Le déterminisme génétique et environnemental complexe des traits dits « quantitatifs » (tel que la taille) est présenté. Les concepts, outils et méthodes permettant de décomposer la variabilité de ces traits et sa transmission au fil des générations sont décrits. Les cours sont accompagnés de TD tout au long du semestre.

Dynamique des populations : Le cours abordera les grands concepts de la dynamique des populations, en s'appuyant sur les problèmes écologiques actuels. Il développera les approches de modélisation dynamique et statistique de base pour pouvoir estimer les paramètres, à partir desquels les décisions de gestion et de conservation des populations peuvent être prises. Les problématiques de conservation des populations seront développées, en nous focalisant en particulier sur l'exemple des espèces invasives. Les TP se focaliseront sur la dynamique des populations d'agents pathogènes dans leur population d'hôtes et sur la manière dont les modèles dynamiques peuvent être utilisés pour comprendre les maladies infectieuses et aider à les gérer.

BIBLIOGRAPHIE

1. Principles of Population Genetics, 2nd edition - Hartl D. et Clark A. - Sinauer Associates, inc. - 1989
2. Quantitative genetics, 4th edition - Falconer et Mackay - Longman - 1996
3. Evolution in health and disease - Stearns S. - Oxford University Press - 1998

PRÉ-REQUIS

Génétique mendélienne, Statistiques descriptives.

**IDENTIFICATION**CODE : BS-4-S1-EC-COCONFM
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	16h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	16h
Travail personnel :	0h
Total :	16h

EVALUATION**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :
B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive
(niveau 2)

- Construire son projet professionnel

Les connaissances associées à cet EC sont :
- Connaissances générales en biotechnologies

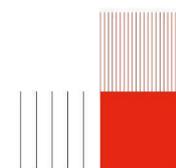
OBJECTIFS :

Les objectifs pédagogiques de ce modules sont de présenter aux étudiants de 3eme et de 4eme années la diversité des métiers des biotechnologies, de la science des données et de la bioinformatique.

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable d'affiner son projet professionnel.

PROGRAMME

Des intervenants extérieurs (anciens élèves parfois) issus du monde industriel ou académique viennent présenter leurs activités professionnelles, leur rôle de cadre dans leur entreprise et leur cursus de formation.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COPPP01
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 14h
Travail personnel : 4h
Total : 18h**EVALUATION**Livrable : rapport d'étonnement
rendu en fin de semestre sur
toutes les activités proposées.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- Etre capable de construire son projet professionnel, sa propre démarche réseau
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :
la démarche de recherche de stage**OBJECTIFS :**

A l'issue de ce cours les étudiants devront mieux connaître l'environnement et les métiers d'ingénieurs Biosciences et d'enrichir leur projet personnel et professionnel. Ils devront être capable d'élaborer des outils et une stratégie permettant d'optimiser l'intégration en entreprise en lien avec l'environnement socio-économique.

PROGRAMME

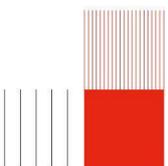
Ateliers pédagogiques sur diverses thématiques : réflexion autour du projet professionnel, méthodologie de la recherche active d'emploi, exploration de la connaissance de soi et des autres, compréhension des leviers et des freins de la communication interpersonnelle, découverte des débouchés possibles par la présentation de parcours variés à l'issue du diplôme sous forme de conférences métier, compréhension de l'environnement de travail, évocation des risques psycho-sociaux liés au travail. Des mises en situation sont proposées au cours des ateliers afin que les élèves expérimentent des situations professionnelles. Ils réalisent également une simulation d'entretien avec des professionnels au cours du forum entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

l'orientation éducative des adultes - S. BOURSIER - Acteurs de la Formation, éditions entente, Paris - 1989
Les enquêtes Sociologiques - R. GHIGLIONE ; B. MATALOND - A. Colin, Paris - 1991
Le bilan personnel - S. MICHEL ; M-C.MALLEN - Les éditions d'organisation, Paris - 1990
Les cahiers d'orientation - découvrir l'entreprise, Idécom éditeur, orientation service, Paris - 1997

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATION

CODE : BS-4-S1-EC-BBPHYS3
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 24h
TD : 16h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 63h
Total : 127h

EVALUATION

Examen sur table + compte rendu
d'expérience

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Poly de tp

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. GUILLLOT Nicolas :
nicolas.guillot@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :
A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (M)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)

- Intégrer des connaissances en biologie pour formuler des hypothèses

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)

- Interpréter des résultats expérimentaux et les intégrer dans une problématique biologique

C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)

C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)

C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (1)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (1)

B3 Interagir avec les autres (1)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Fonctionnement intégré des grands systèmes physiologiques neuropharmacologie.

OBJECTIFS :

- Décrire les mécanismes qui contrôlent et régulent le fonctionnement d'un système biologique complexe à partir de ses paramètres constitutifs, de leur hiérarchisation, de leur articulation dans l'espace et dans le temps et des voies de communication impliquées.

- Connaître les potentialités et les limites de l'expérimentation animale

- Savoir choisir un modèle expérimental, élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental en physiologie ou pharmacologie.

PROGRAMME

Fonctionnement intégré des grands systèmes physiologiques (système cardiovasculaire, rein, régulations endocrines...)

OBJECTIFS : Décrire les mécanismes qui contrôlent et régulent le fonctionnement d'un système biologique complexe à partir de ses paramètres constitutifs, de leur hiérarchisation, de leur articulation dans l'espace et dans le temps et des voies de communication impliquées.

PROGRAMME

-Le système cardiovasculaire et la régulation de la pression artérielle

-Le système rénal et régulation hydrique

-Neurophysiologie

Travaux dirigés et pratiques :

- séance sur le fonctionnement cardiaque: fréquence cardiaque, arythmie et régulations pharmacologiques, volume télédiastolique. in silico

- séance sur la pression artérielle: régulations, système nerveux sympathiques et parasympathiques. in silico

- séance sur neurophysiologie comportementale: test habituation deshabituatoin in vivo séance sur régulation système nerveux entériques: préparation de Finkleman et motilité intestinale. in silico

- séance physiologie rénale, in silico

- séance sur l'expérimentation animale: cadre réglementaire et aspects éthiques dans la R&D publique et privée

BIBLIOGRAPHIE

- Introduction à la physiologie - Cybernétique et régulations - Bernard Calvino - Belin - 2003

- Drug discovery and evaluation: Pharmacological assays - Vogel HG, - Springer - 2002

- Experimental animal physiology: a contemporary system approach - Ottis K, Pritchett JF, Wit LC - Kendall Hunt Pub co - 2000

- Current techniques in small animal surgery - Bojrab MJ, Ellison GW, Slocum B - Lippincott, Williams et Wilkins - 1997

-Diehl KH, Hull R, Morton D, Pfister R, Rabemampianina Y, Smith D, Vidal JM, van de Vorstenbosch C. 2001. A good practice guide to the administration of substances and removal of blood, including routes and volumes. J Appl Toxicol. 21(1):15-23.

-Perel P, Roberts I,

Comparison of treatment effects between animal experiments and clinical trials: systematic review. BMJ. 27;334(7586):197.

PRÉ-REQUIS

Connaissances élémentaires en physiologie animale

INSA LYON

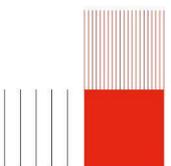
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BBMICRO
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 4h
TP : 36h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 60h
Travail personnel : 67h
Total : 127h**EVALUATION**Compte-rendu de TP.
Examen écrit.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diaporama du cours (disponible
en pdf).
Fascicule de TP.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTHAICHAR Feteh-El-Zahare :
feteh-el-zahare.haichar@insa-
lyon.frM. SIMON Victor :
victor.simon@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPÉTENCES :**

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)
A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- Proposer une approche expérimentale pour valider ou infirmer une hypothèse
- Définir une stratégie pour étudier l'expression d'un gène
A5. Traiter des données (niveau 2)
A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- Analyser et interpréter des données expérimentales issues de la littérature scientifique en structurant son discours autour d'un raisonnement
C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- Intégrer des connaissances en Microbiologie et en Génétique pour formuler des hypothèses sur les mécanismes de régulation de l'expression génique
C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 1)
C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 2)
- Modifier un génome bactérien à façon
C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

OBJECTIFS :

- Décrire les processus moléculaires et les acteurs qui orchestrent l'expression des gènes chez les bactéries.
- Interpréter des figures issues de publications scientifiques en expliquant la démarche expérimentale utilisée, en résumant les résultats obtenus et en formulant une analyse critique.
- Planifier et réaliser des expériences de microbiologie moléculaire en équipe dans un laboratoire pour produire des résultats scientifiques fiables.
- Rédiger un compte rendu des travaux pratiques dans un langage scientifique précis, en choisissant les éléments pertinents pour décrire leurs résultats, en générant des figures lisibles et interprétables.

PROGRAMME

Le cours présente l'organisation et la régulation de l'expression génétique chez les bactéries. Il traite d'abord du chromosome bactérien et de sa réplication, puis de la transcription et de ses acteurs clés. La régulation transcriptionnelle et post-transcriptionnelle est abordée à travers les facteurs de transcription, les riborégulateurs et les ARNs non codants. Enfin, les réponses globales aux stress et signaux environnementaux, comme le quorum sensing, sont présentées. Les séances de TP, conçues comme un mini-stage, visent à éditer un génome bactérien en utilisant un système basé sur la technologie Cas9.

BIBLIOGRAPHIE

Snyder, L., Henkin, T.M., Peters, J.E., and Champness, W. (2013) Molecular Genetics of Bacteria, 4th Edition. American Society of Microbiology.

PRÉ-REQUIS

Notions de microbiologie générale (Croissance bactérienne, transfert de gènes...), biologie moléculaire (Réplication, transcription, traduction...) et génétique (Structure d'un gène...).

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COIMMUN
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 22h
TD : 2h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 37h
Total : 71h**EVALUATION**Examen intermédiaire
Examen final
Travail de synthèse sur une application (présentation orale en groupe)
Rapport de TP (en groupe)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés cours, TD et TP;
Fichiers PPT en ligne; documents spécifiques et publications, livre de référence à la bibliothèque (en anglais)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMME ZAIDMAN Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr
MME RIBEIRO LOPES :
melanie.ribeiro-lobes@insa-lyon.fr
M. HEDDI Abdelaziz :
abdelaiz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

PROGRAMME

Le module se veut interactif avec des cours participatifs, grâce à l'intégration de :

- quiz Wooclap
- une session gamifiée sur la génération de la diversité des anticorps (jeu "in the shoes of a lymphocyte B")
- une séance de réalité virtuelle sur l'activation des cellules dendritiques et la formation de la synapse immunologique entre la cellule dendritique et le lymphocyte T
- une séance de présentation des différentes techniques d'immunothérapies par les étudiants (en groupes)

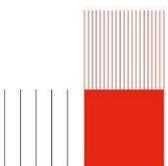
Programme des apprentissages:

1. Introduction à l'immunologie: Présentation du système immunitaire. Concepts généraux : reconnaissance, spécificité, et mémoire. Immunité innée, immunité acquise.
2. Mécanismes de l'immunité innée (reconnaissance et mécanismes effecteurs)
3. Les molécules au cœur de l'immunité adaptative: TCR BCR Anticorps CMH CD4 et CD8; 8; Antigènes (notions d'antigénicité, immunogénicité, haptènes)
4. Génération de la diversité des anticorps et sélection des LB
5. Génération de la diversité des TCR et apprentissage des LT
6. Les LT en action (diversité des fonctions)
7. Activation des LB et mécanismes effecteurs des anticorps
8. Lymphocytes non conventionnels, immunité mucoale,
9. Le système immunitaire en action: a) contre les bactéries extracellulaires; b) contre les bactéries intracellulaires; c) contre les virus d) contre les cancers
10. Immunothérapies : vaccination, sérothérapie, immunosuppression

TP - techniques immunologiques et immunochimiques : utilisation des anticorps, immunodiffusion, immunoélectrophorèse

BIBLIOGRAPHIEBasic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System - A. K. Abbas - ELSEVIER
Cellular and molecular immunology - Abbas - 9th edition - ELSEVIER- 2018**PRÉ-REQUIS**

Niveau L3 en biologie moléculaire et Biologie cellulaire



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-COGENDP
ECTS : 3**HORAIRES**

Cours :	22h
TD :	16h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	40h
Travail personnel :	37h
Total :	77h

EVALUATION

Examen final 50%. Note de TP 50%.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMme Zaidman Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 3)

PROGRAMME

Génétique des populations et génétique quantitative : les modèles de bases de la transmission de l'information génétique des eucaryotes à l'échelle des populations, ainsi que de son évolution sont introduits (consanguinité, sélection, dérive, mutation). Les applications dans les domaines de la santé (épidémiologie des maladies génétiques, évolution des résistances), ainsi que les mécanismes génétiques de réponse des organismes aux variations de leur environnement (évolution, adaptation). Une introduction sera faite du modèle Wright-Fisher pour introduire les indicateurs de mesure de la structuration des populations. Le déterminisme génétique et environnemental complexe des traits dits « quantitatifs » (tel que la taille) est présenté. Les concepts, outils et méthodes permettant de décomposer la variabilité de ces traits et sa transmission au fil des générations sont décrits. Les cours sont accompagnés de TD tout au long du semestre.

Dynamique des populations : Le cours abordera les grands concepts de la dynamique des populations, en s'appuyant sur les problèmes écologiques actuels. Il développera les approches de modélisation dynamique et statistique de base pour pouvoir estimer les paramètres, à partir desquels les décisions de gestion et de conservation des populations peuvent être prises. Les problématiques de conservation des populations seront développées, en nous focalisant en particulier sur l'exemple des espèces invasives. Les TP se focaliseront sur la dynamique des populations d'agents pathogènes dans leur population d'hôtes et sur la manière dont les modèles dynamiques peuvent être utilisés pour comprendre les maladies infectieuses et aider à les gérer.

BIBLIOGRAPHIE

1. Principles of Population Genetics, 2nd edition - Hartl D. et Clark A. - Sinauer Associates, inc. - 1989
2. Quantitative genetics, 4th edition - Falconer et Mackay - Longman - 1996
3. Evolution in health and disease - Stearns S. - Oxford University Press - 1998

PRÉ-REQUIS

Génétique mendélienne, Statistiques descriptives.

IDENTIFICATION

CODE : BS-4-S1-EC-BBBIOC4
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 48h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 27h
Total : 75h

EVALUATION

Evaluation continue du travail de laboratoire; rapport final. 1 contrôle écrit de 2 heures.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Fascicules photocopiés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr

MME COSTAZ Celine :
celine.costaz@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- Analyser des données, les représenter (graphiques, schémas),
- Modéliser et interpréter des phénomènes physico-chimiques,
A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- Mettre en relation le phénomène observé avec les structures moléculaires.
C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- Interpréter des réactions de catalyse enzymatique, effectuer des mesure de cinétiques, identifier des mécanismes d'inhibition, déterminer les paramètres enzymatiques.
C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- Caractériser et quantifier des molécules. Réaliser des mesures biophysiques et biochimiques.
- Maîtriser les relations structure-activité des molécules du vivant (lipides, sucres, acides nucléiques, acides aminés, protéines).
- Connaître la structure, la fonction et analyser les protéines.
- Appréhender la catalyse enzymatique avec ou sans co-enzyme.

Les connaissances associées à cet EC sont :

Connaître les principes de la bioénergétique, du métabolisme intermédiaire (sucres, lipides, composés azotés) et de la signalisation cellulaire
Structure et activité moléculaire
Biochimie et biotechnologie
Régressions linéaire et non linéaire
Méthodes analytiques biochimiques
Aspects théoriques et pratiques de la catalyse enzymatique et ses applications en agro alimentaire, en chimie, en pharmacie et en médecine
Connaissance des molécules et de leurs caractéristiques physico-chimiques
Techniques de biochimie dynamique et analytique d'études de composés biologiques
CCM, dosage spectrophotométriques, GC, filtration tangentielle, filtration frontale
Choix et utilisation de techniques courantes de mesure de paramètres physico-chimiques (température, pH, viscosité...)
BPL, biochimie générale, analytique, séparative. Enzymologie
Connaître les potentialités, les performances et les limites des différents outils analytiques
Biochimie structurale, analytique, relation structure-fonction d'un lipide, d'une protéine
Connaissances en réactivité et structure moléculaires
Anatomie et biologie générale
Gestion de projet. Rédaction scientifique et analyse bibliographique
Développer une argumentation adaptée à l'expérimentation en fonction des étapes

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de maîtriser les principales technologies et les outils de biochimie dynamique et analytique dans le respect des bonnes pratiques de laboratoire, de mettre en œuvre et réaliser des protocoles expérimentaux de biochimie, savoir analyser et critiquer les résultats, savoir les interpréter dans leur contexte biologique, de s'adapter à des situations plus complexes et construire de nouveaux protocoles expérimentaux.
Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances dans les différentes techniques de biochimie dynamique et analytique d'investigation des composés biologiques et dans la compréhension de leur principe, de maîtriser ces techniques pour isoler, purifier, doser les molécules d'intérêt, d'étudier les structures et propriétés des lipides et des protéines et de comprendre les propriétés catalytiques des enzymes, d'acquérir un savoir-faire opérationnel en expérimentation biochimique.

PROGRAMME

1 cycle lipides (5 demi-journées) et un cycle protéines/enzymo (6 demi-journées) : protéines/ligands, purification d'enzyme et dosage enzymatique, effecteurs d'enzymes (substrats, inhibiteurs); structure et composition lipidique de différents échantillons biologiques (exemple: les phospholipides du jaune d'uf)

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BBBIOC5
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 64h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 61h
Total : 125h**EVALUATION**Evaluation continue des
compétences pratiques de
laboratoire. Bilan de fin de projet
sous forme de présentation poster
ou brochure. Le caractère innovant
de développement proposé sera
aussi évalué.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Fascicules photocopiés; articles
scientifiques, protocoles
disponibles dans la littérature**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LAZAR Adina :
adina-nicoleta.lazar@insa-lyon.fr
MME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
 - Optimiser les conditions expérimentales (production, analyse) grâce aux plans d'expériences
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
 - Réaliser, développer des protocoles de biochimie
- C5. Quantifier, purifier et caractériser de point de vue structural et fonctionnel les biomolécules d'intérêt (niveau 2)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)
 - Concevoir et réaliser le transfert d'une innovation vers une production à l'échelle industrielle
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
 - Travailler en autonomie et en groupe, manager une équipe, rédiger un rapport

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module l'étudiant devra être capable de gérer un projet de biotechnologies en équipe, de définir une stratégie de production de molécules d'intérêt industriel, de spécifier un cahier des charges de fabrication, de mettre en œuvre et réaliser des protocoles expérimentaux de biochimie ou d'enzymologie, savoir analyser, interpréter et critiquer des résultats, de s'adapter à des situations complexes et construire de nouveaux protocoles expérimentaux.

Les objectifs pédagogiques sont de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances en technologies dans les domaines de la biochimie ou de l'enzymologie appliqués aux biotechnologies, de maîtriser ces technologies pour mettre en œuvre un procédé de production de molécules d'intérêt, de s'initier à la gestion de projet depuis sa conception jusqu'à sa réalisation, d'apprendre à organiser un travail d'équipe.

PROGRAMME

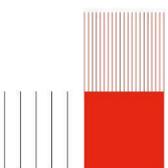
3 projets de biochimie industrielle proposés en parallèle, que les élèves choisiront en amont. 3 enseignants proposent chacun leur projet. Par exemple, production industrielle d'un sirop de fructose, bioconversion enzymatique de sucres d'intérêt nutritionnel; biotechnologies pharmaceutiques - nano-systèmes pour le theranostic. L'un des projets se fait en collaboration avec Applexion, entreprise lyonnaise.

BIBLIOGRAPHIE

Plusieurs articles et revues scientifiques seront proposés pour chaque projet. Les étudiants seront amenés à approfondir cette recherche documentaire (guidés par les enseignants) et à adapter les protocoles à leur projet. D'autres documents pour les travaux pratiques de biochimie, 4ème année, fascicule Amidon-Sucres : Travaux pratiques de biochimie, 4ème année Enzymologie II - INSA,

PRÉ-REQUIS

Biochimie analytique, structurale, dynamique, enzymologie, biophysique.



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BBBIOC6
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

1x2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés, articles scientifiques,
diapositives**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)

C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)

C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

PROGRAMME

Avoir une vue intégrée du métabolisme en vue d'applications dans les domaines pharmaceutiques et agro-alimentaires. Etre capable de comprendre et de concevoir des schémas métaboliques. Acquérir une bonne connaissance du métabolisme glucidique et lipidique dans une perspective bioénergétique.

Biosignalisation - Transduction du signal ; Métabolisme du glucose (Glycolyse et néoglucogenèse) ; Voie des pentose-phosphates ; Métabolisme du glycogène (glycogénolyse, glycogénogenèse, glycogénoses, régulations métaboliques) ; Métabolisme du pyruvate mitochondrial et cycle tricarboxylique ; Digestion des lipides, absorption et transport ; Métabolisme des lipides (beta-oxydation des acides gras; corps cétoniques ; biosynthèse des acides gras, des lipides complexes, du cholestérol) ; Régulation du métabolisme et anomalies du métabolisme.

BIBLIOGRAPHIETextbook of biochemistry - Thomas M. Devlin, Wiley et Sons publishers, New York
Biochemistry - Berg, Tymoczko, Dtryer, Freeman, New York
Lehninger Principles of Biochemistry - Nelson et Cox, Freeman, New York**PRÉ-REQUIS**

Biochimie structurale

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S1-EC-BBBI0C3
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 26h
Total : 50h**EVALUATION**

2x1h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives
Film scientifique**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-lyon.frMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)

- Maîtriser les relations structures - activités des molécules du vivant
- Connaître les principes du métabolisme (lipides) et de la signalisation cellulaire

C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)

- Mettre en œuvre les outils fondamentaux de caractérisation des biomolécules (enzymes) (19)

C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)

- Produire des molécules bioactives et développer des procédés en biologie de synthèse dans les domaines de la santé, de l'agroalimentaire et de l'environnement

Les connaissances associées à cet EC sont :

Connaissance des enzymes (cinétiques et applications industrielles)
Structure et activité moléculaire
Connaissance des molécules et de leurs caractéristiques physico-chimiques.

OBJECTIFS :

Etre capable d'interpréter des réactions de catalyse enzymatique: mesure des cinétiques, identifier des mécanismes d'inhibition, déterminer les paramètres enzymatiques...

Etre capable d'utiliser des enzymes en génie industriel en collaboration avec des spécialistes de la bioengineering.

Connaître les aspects théoriques et pratiques de l'enzymologie qui concernent les mécanismes physiologiques ou les applications en pharmacologie, médecine, agronomie ou d'ingénierie.

Comprendre la signalisation lipidique au sein des eucaryotes et proposer des mécanismes

d'action pour la réponse cellulaire aux stimuli spécifiques.

PROGRAMME**Enzymologie générale**

définitions, classification/nomenclature des enzymes, réactions enzymatiques à un substrat (Cinétique michaelienne/modèle/paramètres/modèle de l'équilibre rapide et modèle de l'état quasi stationnaire), influence pH et température et cas des enzymes immobilisées, inhibitions, réactions enzymatiques à deux substrats (mécanismes séquentiels (ordonné ou aléatoire) ou substitués, détermination du mécanisme, liaisons ligand/protéine (saturation, Scatchard), cinétiques non michaeliennes, catalyse hétérogène

Les médiateurs lipidiques ; Voies métaboliques dans la synthèse et la dégradation de ces lipides ; Récepteurs aux médiateurs lipidiques ; Signalisation de lipides bioactifs.

Mécanismes d'action.

Etudes de cas physiologiques et physiopathologiques.

BIBLIOGRAPHIE

Biochimie dynamique - J.P. Borel - Maloine, Paris
Enzyme engineering - I. Chibata - Plenum Press, NY
Les biocapteurs - Tran Minh Canh - Masson, Paris
Biotechnologie - R. Schriban, coordonateur - Techniques et Documentation Lavoisier
Biochemistry - Harper's
Biochemistry - Zubay G.
Textbook of Biochemistry - Devlin T.M.

PRÉ-REQUIS

Biochimie structurale. Biochimie Métabolique et Fonctionnelle. Biochimie analytique. Chimie analytique et chimie physique

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BBGENET
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Document Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. HEDDI Abdelaziz :
abdelaiz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 1)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 1)

PROGRAMMELes connaissances associées à cet EC sont :
génétique et épigénétique

Connaissances de base en génétique distributive, génétique quantitative, en génétique moléculaire et en épigénétique.

Présenter les modalités de transfert de l'information génétique chez les individus et dans les populations.

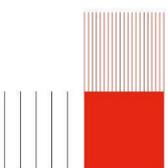
1. Les lois de Mendel. Génétique quantitative. Les lois de Hardy et de Weinberg ; Transmission cytoplasmique (mitochondries, plastes, symbiotes).
2. Génétique moléculaire et épigénétique chez les eucaryotes :
21. Régulation de la transcription des gènes des eucaryotes (ARN polymérase, séquences régulatrices en cis, transactivateurs, coactivateurs, structure de la chromatine et transcription, méthylation)
22. La maturation des ARNm des Eucaryotes (Coiffage, Polyadénylation, épissage standard et alternatif et autoépissage)
23. Le codage des informations par les ARN messagers cytoplasmiques mûrs (traduction du message et synthèse protéique, contrôle de la qualité des messagers, facteurs de la stabilité des ARNm, adressage des ARNm).
24. Rôle des microRNAs.

BIBLIOGRAPHIE

- Génétique - J.L. Rossignol - Masson - 1990
Introduction à l'analyse génétique - D.T. Suzuki et al. - De Boeck - 1991
Genes VII - B. Lewin - Oxford Univ. Press - 1999
L'organisme en développement - J. Signoret et A. Collenot - Hermann - 1991
Biologie Cellulaire - T.D. Pollard, W.C. Earnshaw - Elsevier - 2004

PRÉ-REQUIS

Connaissances en biologie cellulaire et moléculaire.



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BBBICTP
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 64h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 66h
Travail personnel : 36h
Total : 102h**EVALUATION**1 présentation orale (en groupe)
1 rapport en format type article (en groupe)
1 Poster (en groupe)
1 examen (individuel)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés de TP-projet
Fichiers PPT
Documents spécifiques et publications**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME ZAIDMAN Anna :
anna.zaidman@insa-lyon.fr
Mme Ribeiro-Lopes Mélanie :
melanie.ribeiro-lopes@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 1)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 3)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau M)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau M)

PROGRAMME

Module entièrement sous format TP-projet

Partie 1.

Thématique: Modèle de recherche du charançon et de sa symbiose obligatoire comme cible pour de futures alternatives au pesticides

Techniques:

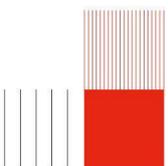
- FISH / imagerie / analyse d'images
- Extraction d'ADN et PCR quantitative
- Cytométrie en flux
- Analyse d'articles

Partie 2.

Thématique: Modèles cellulaires eucaryotes pour l'étude de molécules anti-oxydantes

Techniques:

- cultures de cellules eucaryotes
- méthodes d'immunohistochimie, méthodes microscopiques (fluorescence)
- étude de l'apoptose et autres types de mort cellulaire, analyses de cytotoxicité (H2O2)
- extraction d'ARN, qRT-PCR, préparation échantillons analyses RNAseq

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : BS-4-S2-EC-BBBIOST
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 41h
Total : 77h

EVALUATION

2 x 1 h 2 h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés cours, TD et exercices
Fichiers PDF et PPT en ligne
Logiciels spécialisés et sites web à consulter.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MEYER Sam :
sam.meyer@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
- Elaborer des plans d'expériences
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- Analyser des données par modélisation linéaire avec modèle d'erreur gaussien
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- Utilisation d'un logiciel adapté (R)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Plans d'expérience statistiques, plans factoriels, mélanges, Taguchi
Statistiques linéaires, régression, ANOVA 1 et 2, régression multiple

OBJECTIFS :

Etre capable d'analyser des données provenant d'expériences diverses dans différents domaines et de modéliser des situations expérimentales pour proposer des stratégies d'étude efficaces. Etre capable de s'adapter à des situations plus complexes et de pouvoir travailler avec des experts.

L'enseignement de Statistique présenté en 3^{ème} année est complété par un enseignement réalisé sous forme de travaux dirigés. Il doit fournir à l'étudiant les principaux outils méthodologiques et conceptuels (analyse de la variance, régression linéaire,...) qui lui permettront de traiter les résultats expérimentaux très variés obtenus dans les diverses disciplines des sciences du vivant. Une introduction aux plans d'expériences est aussi réalisée.

PROGRAMME

- 1) Introduction au modèle linéaire 1 : Régression linéaire à une ou plusieurs variables. Estimation des paramètres d'un modèle. Préviation, comparaison de modèles.
- 2) Introduction au modèle linéaire 2 : Analyse de la variance à un ou plusieurs facteurs contrôlés
Modèles croisés fixes et aléatoires. Notion d'interaction. Comparaisons multiples de moyennes. Plans d'expériences simples. Puissance d'une analyse de la variance. Introduction à l'analyse des données corrélées.
- 3) Introduction aux méthodes non paramétriques
Comparaison globale de distributions.
Test des suites homogènes, de la médiane.
Tests de rangs (Wilcoxon) appliquées aux moyennes
- 4) Une introduction à la méthodologie des plans d'expériences (méthode Taguchi) sera abordée à travers une séance de travaux pratiques et sera illustrée par l'utilisation d'une catapulte : choix des facteurs pour atteindre une cible avec une précision donnée.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Statistique théorique et appliquée, vol. 1 et 2 - Dagnelie P. - De Boeck Université - 1998
- 2 - Pratique des statistiques non paramétriques - Sprent P. - INRA Editions - 1992
- 3 - Non parametric statistics - Conover W.J. - J. Wiley and Sons. N.Y. - 1980
- 4 - Méthodes statistiques en Sciences Humaines - Howell D.C. - De Boeck Université - 1998

PRÉ-REQUIS

Module 22 BB ABST ou équivalent

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-COPHAR1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**

Examen sur table

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

support TD

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GUILLOT Nicolas :
nicolas.guillot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A5. Traiter des données (1)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (M)

Les connaissances associées à cet EC cours sont :

Cycle de vie du médicament.
Modèles pharmacocinétiques et métabolisme des xénobiotiques.**OBJECTIFS :**

Cours:

Présenter l'industrie pharmaceutique et décrire les différentes étapes de la conception d'un médicament (acteurs, durée, exigences réglementaires, coûts,...).
Décrire, analyser et modéliser le devenir d'un médicament dans l'organisme (ADME).
Apporter les bases fondamentales à l'étude du métabolisme et des mécanismes d'action des médicaments.
TD sur les modèles de pharmacocinétique: modèle à 1 et 2 compartiments.

PROGRAMME

CM: Enseignement sur deux aspects de la pharmacologie: 1, Devenir d'un médicament dans l'organisme : absorption, distribution, métabolisme et élimination (ADME). et 2, Pharmacocinétique : modèles à 1 et deux compartiments.

ADME: Variations de la sensibilité aux médicaments. Modèles et méthodes d'étude, intérêts et limites. Métabolisme des xénobiotiques. Principales voies et étapes de biotransformation, les mono-oxygénases. Les principales réactions de conjugaison et leurs cibles. Facteurs modulateurs de la biotransformation : facteurs physiologiques et comportementaux, induction, polymorphisme.
pharmacocinétique. Les concepts fondamentaux et les buts poursuivis.
Pharmacocinétique compartimentale. Modélisation d'un système simple à deux compartiments et simulations. Estimation des paramètres d'un modèle et prévisions. Modèles de perfusion, ingestion orale et biodisponibilité. Principes généraux de toxicologie.

BIBLIOGRAPHIE

Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics - L.S. Goodman - McGraw-Hill, 2006
Modern Pharmacology with clinical applications - C.R. Craig and R.E.Stitzel - Little Brown and Co - 1997
Conjugaison reactions in Drug Metabolism - G.J. Mulder - Taylor et Francis, London - 1990
Biotransformations - D.R. Hawkins - The Royal Society of Chemistry, London - 1994
Pharmacokinetics - M. Gibaldi, D. Perrier - Marcel Dekker Publisher - 1993

PRÉ-REQUIS

Bonnes connaissances en chimie, biochimie et physiologie.

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S2-EC-S-SERIE2
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUSHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BBGENPR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 0h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**

1x2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés cours, documentation
personnelle pour projet pratique
d'innovation**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 2)

C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes
diagnostiques (niveau 2)

- Industrialiser un produit ou un service

C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le
domaine des biotechnologies (niveau 2)

C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)

B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)

B6. Se situer travailler évoluer dans une entreprise, une organisation
socioproductive (niveau M)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Procédés de fabrication en santé - médicaments, vaccins..

OBJECTIFS :Présenter les différents procédés de biotechnologie mis en œuvre dans l'industrie
pharmaceutique.

Présenter les principaux paramètres de conduite de procédés.

PROGRAMMECours et exercices : Bases théoriques du génie des procédés : introduction, mécanique
des fluides et hydrodynamique, phénomène de transfert, agitation et réacteur, scale upGénie des procédés : génie biochimique et catalyse enzymatique, microbiologie
industrielleProjet d'innovation/création : Fermentation de biomasse par *Saccharomyces cerevisiae*
pour la production de bière : création d'une formulation libre et originale, mise en œuvre
de la production en respectant les bonnes pratiques de fabrication, suivi de production
(batch record), suivi qualité, réglementation (étiquette et normes associées), marketing
(nom et slogan de vente, cible de vente), contrôle qualité : mise en place du plan
HACCP, analyse des produits finis en collaboration avec bioMérieux, valorisation des
biodéchets par voie alimentaire**BIBLIOGRAPHIE**

1. Biotechnologie, 5ème édition - R. Soriban - Technique et Documentation - 1999
2. Biotechnology, vol 2 Bioprocessin - H.J. Rahm, G. Reed - Verlag Chemie - 1994

PRÉ-REQUIS

Bonnes connaissances en Biochimie analytique et en Biotechnologies.

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BBOMIQE
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 16h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 41h
Total : 75h**EVALUATION**

2 Compte-rendus de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques seront
disponibles sur la page Moodle
dédié à ce cours.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr
M. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 1)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 3)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

Partie théorique :

Cours introductif à la bioinformatique (Bases de données de séquences, Annotation de génomes, recherche de similarités, alignement, phylogénie)

Partie pratique :

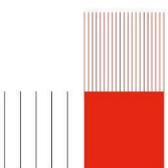
- Prise en main de l'environnement Unix
- Installer et utiliser BLAST
- Annoter une séquence génomique
- Alignement et Phylogénie
- IA pour la génomique

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

- bases de la biologie moléculaire



**IDENTIFICATION**

CODE : BS-4-S2-EC-COELUCD

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

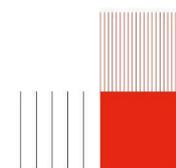
Total : 0h

EVALUATION**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****PROGRAMME**

Un crédit ECTS supplémentaire, non comptabilisable, conditionné à la présence à au moins trois conseils de département ou commissions pédagogiques durant le mandat, est attribué aux élus étudiants Biosciences en reconnaissance du travail qu'ils ont fourni tout au long de leur mandat.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S2-EC-S-SERIE2
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUSHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BMRMNCR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 0h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

1 x 2h examen écrit et compte rendu de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. DA SILVA :
pedro.da-silva@insa-lyon.frM. GOUET Patrice :
patrice.gouet@ibcp.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

PROGRAMME

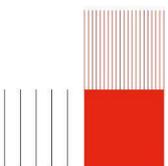
- Cristallogénèse,
- symétrie cristallographique,
- théorie de la diffraction aux rayons X,
- transformée de Fourier, calcul des cartes de densité électronique,
- construction de modèles 3D de macromolécules biologiques,
- intérêt biologique de ces structures, étude d'articles.

BIBLIOGRAPHIE

1. Principles of protein X-ray crystallography - Jan Drenth - Springer (2nd edition) - 1999
2. Protein Crystallography - T.L. Blundell et L. Johnson - Academic Press - 1976

PRÉ-REQUIS

Connaissances sur les structures de protéines



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-COPHAR1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 28h
Total : 52h**EVALUATION**

Examen sur table

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

support TD

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GUILLOT Nicolas :
nicolas.guillot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (2)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A5. Traiter des données (1)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 1)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 1)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (M)

Les connaissances associées à cet EC cours sont :

Cycle de vie du médicament.
Modèles pharmacocinétiques et métabolisme des xénobiotiques.**OBJECTIFS :**

Cours:

Présenter l'industrie pharmaceutique et décrire les différentes étapes de la conception d'un médicament (acteurs, durée, exigences réglementaires, coûts,...).
Décrire, analyser et modéliser le devenir d'un médicament dans l'organisme (ADME).
Apporter les bases fondamentales à l'étude du métabolisme et des mécanismes d'action des médicaments.
TD sur les modèles de pharmacocinétique: modèle à 1 et 2 compartiments.

PROGRAMME

CM: Enseignement sur deux aspects de la pharmacologie: 1, Devenir d'un médicament dans l'organisme : absorption, distribution, métabolisme et élimination (ADME). et 2, Pharmacocinétique : modèles à 1 et deux compartiments.

ADME: Variations de la sensibilité aux médicaments. Modèles et méthodes d'étude, intérêts et limites. Métabolisme des xénobiotiques. Principales voies et étapes de biotransformation, les mono-oxygénases. Les principales réactions de conjugaison et leurs cibles. Facteurs modulateurs de la biotransformation : facteurs physiologiques et comportementaux, induction, polymorphisme.
pharmacocinétique. Les concepts fondamentaux et les buts poursuivis.
Pharmacocinétique compartimentale. Modélisation d'un système simple à deux compartiments et simulations. Estimation des paramètres d'un modèle et prévisions. Modèles de perfusion, ingestion orale et biodisponibilité. Principes généraux de toxicologie.

BIBLIOGRAPHIE

Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics - L.S. Goodman - McGraw-Hill, 2006
Modern Pharmacology with clinical applications - C.R. Craig and R.E.Stitzel - Little Brown and Co - 1997
Conjugaison reactions in Drug Metabolism - G.J. Mulder - Taylor et Francis, London - 1990
Biotransformations - D.R. Hawkins - The Royal Society of Chemistry, London - 1994
Pharmacokinetics - M. Gibaldi, D. Perrier - Marcel Dekker Publisher - 1993

PRÉ-REQUIS

Bonnes connaissances en chimie, biochimie et physiologie.

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BMOMIQ3
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 35h
Total : 75h**EVALUATION**1 Compte-rendu TP RNA-seq
1 Poster**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques seront
disponibles sur la page Moodle
dédié à ce cours.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 3)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 3)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

Introduction à la Transcriptomique

Partie Théorique : Cours introductif à la transcriptomique (méthodes d'analyses du transcriptome, RNA-seq, microarray, single cell)

RNA-seq classique

Partie Pratique : QC, Mapping, Comptage, Expression différentielle, GSEA

Inférence de réseaux de régulation

Partie Théorique : Introduction à l'inférence de réseaux de gènes

Partie Pratique : clustering de gènes co-exprimés, inférence de réseaux de gènes

ChIP-seq

Partie Théorique : Introduction à la biophysique des interactions ADN-protéines et au ChIP-seq

Partie Pratique : TP ChIP-seq

Advanced RNA-seq

Partie Théorique : Introduction à la prédiction de variants d'épissage

Partie Pratique : Prédiction de variants d'épissage, apport des approches de novo

scRNA-seq & Transcriptomique spatiale

Partie Théorique : Introduction aux nouvelles approches en transcriptomique (single cell RNA-seq et transcriptomique spatiale)

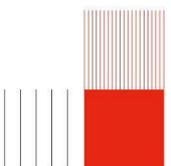
Partie Pratique : Analyse de données de scRNA-seq

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

- bases de l'algorithmique
- bases de la biologie moléculaire



IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BMPRDEV
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 3h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 52h
Total : 75h**EVALUATION**

- Évaluation de la gestion du projet par le tuteur du groupe, incluant l'évaluation de la rédaction d'un rapport backlog (cahier des charges suite à des discussions avec le client et planification des tâches à accomplir pendant le premier sprint du projet)

- Livrable (code + déploiement).

- Exposé (restitution du code, installation, exécution et réponses aux questions du jury).

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

https://sergiopeignier.github.io/software_development.html
https://sergiopeignier.github.io/software_deployment.html

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)

PROGRAMME

- Présentation des principaux outils de développement et de déploiement logiciel (y compris les outils d'automatisation des tests et l'organisation Agile) par le biais de quelques heures de cours, avec une intervention d'industriels sur la validation des systèmes automatisés.
- Projet de développement et de déploiement logiciel (en Python), effectué par groupes d'environ quatre personnes sur un sujet pré-défini.

BIBLIOGRAPHIE

Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" by Jeff Sutherland
Sutherland, J. (2014). Scrum: The art of doing twice the work in half the time. Crown Business

Cassell, L., & Gauld, A. (2021). Python projects: A practical guide to building and deploying Python applications. Apress.

Python Packaging User Guide. (n.d.). Packaging Python projects. Python Packaging Authority. Retrieved April 7, 2025, from <https://packaging.python.org/en/latest/tutorials/packaging-projects/>

PRÉ-REQUIS

- Bonnes compétences en programmation
- Python
- Notions en Machine Learning
- GIT

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BMINFO7
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 24h
Total : 52h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. LAUNAY Guillaume :
guillaume.launay@univ-lyon1.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)

- programmer en Python un service web REST simple
- programmer en Javascript une application web côté client, avec interrogation d'un serveur en Ajax

Cet EC mobilise de plus les compétences suivantes :

- A5. Traiter des données
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe

Les connaissances associées à cet EC sont :

- programmation web côté serveur en Python
- service web REST,
- programmation web côté client en Javascript
- AJAX

OBJECTIFS :

A l'issue de ce cours, l'étudiant devra être capable de:

- programmer en Python un service web REST simple
- programmer en Javascript une application web côté client, avec interrogation d'un serveur en Ajax

PROGRAMME**Capacités :**

- programmer en Python un service web REST simple
- programmer en Javascript une application web côté client, avec interrogation d'un serveur en Ajax

Connaissances :

- programmation web côté serveur en Python
- service web REST
- programmation web côté client en Javascript
- AJAX

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-4-S2-EC-BMSTAT6
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Session 1 : Écrit 1h30
Session 2 : Écrit 1h30**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Supports de cours, corrections de
TD**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SUBTIL Fabien :
fabien.subtil@chu-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
 - Réduire un système ou problème par des hypothèses
 - Modéliser un système ou un problème par des grandeurs et objets liés
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
 - Estimer les erreurs induites par la mise en oeuvre du modèle
 - Mettre en oeuvre des stratégies de vérification de résultats issus de la modélisation
- A5. Traiter des données (niveau 3)
 - Analyser un ensemble de données pour en extraire des tendances et des anomalies
 - Interpréter des données dans le cadre d'un modèle
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
 - Structurer son discours autour d'un raisonnement logique et argumenté, visant des objectifs clairement identifiés
 - S'exprimer avec un niveau de langue satisfaisant en recherchant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en oeuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
 - Calculer la puissance d'une expérience et contrôler les différents risques d'erreurs
 - Ajuster un modèle linéaire et non linéaire et valider la qualité de l'ajustement
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
 - Proposer, évaluer et implémenter des solutions de modélisations appropriées (logiciels de calculs formel et de statistiques, langages de programmation)

PROGRAMMEIndicateurs utilisés en épidémiologie
Risque relatif, différence de risque, odds ratio, ratio d'incidence. Designs d'études classiques en épidémiologie : étude de cohorte, cas témoins et transversale.

Introduction aux modèles linéaires généralisés :

- régression logistique
- régression de Poisson
- caractéristiques générales des modèles généralisés, et extensions possibles.

L'enseignement contient une partie théorique et une partie pratique avec des exemples d'application traités sous R

BIBLIOGRAPHIE

1. An introduction to generalized linear models (2nd edition) - A.J. Dobson - Chapman and Hall ISBN 1-5848-8165-8 -2001
2. Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie - B Falissard - Masson - 2005.

PRÉ-REQUISBonnes connaissances en inférence statistique et sur la régression linéaire.
Bonne maîtrise du logiciel R.

IDENTIFICATION

CODE : BS-4-S2-EC-BMMATH5

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	12h
TD :	12h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	26h
Total :	50h

EVALUATION

Deux livrables

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**[https://moodle.insa-lyon.fr/course/
view.php?id=6560](https://moodle.insa-lyon.fr/course/view.php?id=6560)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. BERNARD Samuel :
bernard@math.univ-lyon1.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)

C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)

C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

- Appliquer des chaînes de Markov cachées pour la comparaison, l'identification, l'alignement et la prédiction de séquences.

- Utiliser des processus de Moran pour inférer les étapes de développement de cancer.

- Construire et simuler des réseaux biochimiques à l'aide de l'algorithme de simulation stochastique.

- Analyser et caractériser les séries temporelles bruitées et les simuler des systèmes dynamiques à l'aide d'équations différentielles stochastiques.

Les connaissances associées à cet EC sont : simulations numériques ; processus de Markov ; Mouvement Brownien, bruit blanc, bruit coloré ; Processus d'Ornstein-Uhlenbeck ; équation différentielles stochastiques, schéma numérique Euler-Maruyama ; Equations de Langevin et de Fokker-Planck

OBJECTIFS : Introduction aux processus stochastiques et au calcul stochastique par des application en biologie. Le cours est divisé en deux parties principales. La partie I couvrira les processus stochastiques en temps ou en états discrets, et la partie II les processus en temps et en états continus. A la fin de ce cours, les élèves pourront caractériser et simuler numériquement des processus stochastiques en temps et à états discrets et continus, et construire des modèles adaptés à des problèmes en biologie.**PROGRAMME**

Partie I - Processus Stochastiques

Rappel variables aléatoires et application rôle du hasard dans les cancers ; Processus Stochastiques: définition, applications en biologie, stationnarité, processus de branchement ; Processus de Markov: propriétés, equation de Chapman-Komogorov, chaînes de Markov, processus de Moran pour le cancer ; Chaînes de Markov cachées: applications en génomique ; Réactions chimiques: processus naissance/mort, algorithme de simulation stochastique (SSA), tau-leaping

Partie II - Calcul Stochastique

Mouvement brownien (Brownian motion ou Wiener): construction, propriétés, distribution, temps de premier retour ; Analyse séries temporelles (auto-correlation...) ; Equations intégrales stochastiques: bruit blanc, solutions, processus d'Ornstein-Uhlenbeck, bruit coloré ; Equations différentielles stochastiques et équations de Langevin: bruit constant, bruit non-linéaire, schéma numériques Euler-Maruyama et Milstein, comparaisons avec les EDO, applications en écologie, et neurosciences ; Intégrale stochastique : Intégrale d'Itô, définition, lemme, usage ; Equations de Fokker-Plank : Equations maîtresses (Chapmann-Kolmogorov), dérivation, correspondance entre Fokker-Plank et Langevin, résolution numérique

BIBLIOGRAPHIE

NG van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry (2006) Elsevier

PRÉ-REQUIS

Notions de probabilités et variables aléatoires, distributions usuelles ; Calcul et equations différentielles ordinaires ; Base de programmation

**IDENTIFICATION**

CODE : BS-4-S2-EC-COELUCD

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 0h

Travail personnel : 0h

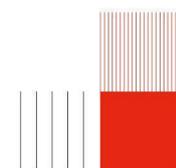
Total : 0h

EVALUATION**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****PROGRAMME**

Un crédit ECTS supplémentaire, non comptabilisable, conditionné à la présence à au moins trois conseils de département ou commissions pédagogiques durant le mandat, est attribué aux élus étudiants Biosciences en reconnaissance du travail qu'ils ont fourni tout au long de leur mandat.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-COCULTI
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h

EVALUATION

Questionnaire QCM sur Moodle

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Supports des intervenants
industriels

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences :

- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

PROGRAMME

Boite à outils de l'innovateur industriel :

- outils de gestion de projet (5S, lean management, black belt, 6 sigma)
- intrapreneurship/excubation, start up studio
- connaissance des bases du droit du travail

Gestion de la qualité :

- concepts de l'AQ (définitions, objectifs, causes, référentiels, système et missions)
- bonnes pratiques de fabrication / good manufacturing practices (principes et application pratique)

Environnement réglementaire de l'innovateur industriel :

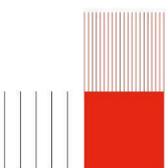
- propriété intellectuelle (brevets et licences logiciel)
- instances de régulation, protection des données personnelles (RGPD)
- Réglementation médicament et dispositifs médicaux (marquage CE etc)
- Notion de Compliance éthique

Le digital première source d'innovation : opportunités du digital pour l'industriel, démystifier l'IA

BIBLIOGRAPHIE

L'ensemble des cours sont assurés par des acteurs industriels de divers horizons.

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPROCP
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 26h
Total : 50h**EVALUATION**Etudes de cas Rapport écrit
Soutenance orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GRIVEL Sylvain :
sylvain.grivel@sanofi.com
MME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A3. mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- Industrialiser un produit ou un service
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle, et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 3)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer travailler évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau M)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Procédés de fabrication en santé - médicaments, vaccins..

OBJECTIFS :

- * Comprendre la démarche de Validation dans l'industrie pharmaceutique
- * Constitution du dossier d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM)

PROGRAMME

Démarche de validation :

Introduction : démarche qualité, autorités et textes réglementaires de référence (AFSAP, EMEA, FDA, BPF, GMP, Normes ISO...), notion de validation et de qualification.

La maîtrise de la validation au sein de l'entreprise :

Domaine d'application / Rappel des principales phases de développement d'un médicament

Principe de validation

La démarche validation :

Qualifications : Qualification de Conception (QC), Qualification d'Installation (QI), Qualification Opérationnelle (QO), Qualification de Performance (QP), Validation : process mapping, analyse de criticité (paramètres critiques et opérationnelles), reproductibilité et robustesse d'un procédé, Validation des Procédés (VP).

Les acteurs de la validation

Le système documentaire / Le maintien de l'état validé

Etude de cas concrets traités en cours.

Dossier d'AMM :

Objectifs du dossier d'AMM

Constitution du dossier d'AMM

Le résumé des caractéristiques du produit (RCP)

Le dossier pharmaceutique

Le dossier pre-clinique

Le dossier clinique

Le Common Technical Document (CTD)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pharmacologie, Génie des procédés

IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-COGEMED

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	8h
TD :	16h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	26h
Travail personnel :	26h
Total :	52h

EVALUATION

A final project restitution and debriefing will be held at the end of the module.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports pédagogiques seront disponibles sur la page Moodle dédiée à ce cours.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français
Anglais

CONTACT

M. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau M)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

PROGRAMME

Theoretical part:

- 1) Genomics
 - concepts: genotype-phenotype association, Mendelian and complex diseases, rare diseases, germline and somatic alterations, cell-free DNA
 - methods: calling germline and somatic variants, genotype imputation, GWAS
- 2) Transcriptomics, multi-omics and beyond
 - concepts: inter- and intra-tissue heterogeneity, cancer and microenvironment; complementarity of different 'omic' layers; clinical data and digital pathology
 - methods: calling somatic variants, deconvolution and quantifying the tumor microenvironment; multi-omic integration and classification, deep learning and integration with image analysis
- 3) Epigenomics
 - concepts: chromatin and histone modification, methylation, cell-type signatures, effect of environmental factors
 - methods: mapping, methylation quantification, peak calling, differentially methylated positions and regions, deconvolution and identification of cell types, inference of environmental risk factors
- 4) Metabolomics
 - concepts: experimental design, metabolites and disease, biomarkers
 - methods: peak detection, metabolite identification; clustering and regression, metabolic pathway and network analysis; identifying biomarkers

Practical part:

- 1) Developing and deploying a medical genomic bioinformatic workflow
 - using Nextflow to run parallel, scalable analyses on HPC and cloud computing facilities
 - efficient use of github for open-source development and Continuous Integration automated tests
 - reliance on conda and docker/singularity containers for reproducibility
- 2) Performing a multi-omic analysis of cancer data
 - accessing public cancer resources from the R environment
 - performing uni-omic and multi-omic molecular classifications
 - interpreting the results and finding clinical implications

Projects will be proposed to process and analyze cancer data, related to the interests of IARC-WHO. Students will work in groups of 4 people.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

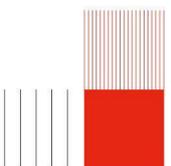
- Connaissances de base en bioinformatique (analyse de séquences NGS)
- Connaissances de base en biologie moléculaire

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COVIROL
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 0h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**examen écrit
compte-rendu de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

cours sur power-point (Moodle)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. GOUET Patrice :
patrice.gouet@ibcp.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

PROGRAMME

Les virus sont omniprésents dans notre environnement. Ils jouent un rôle essentiel aussi bien en terme de santé que dans les processus d'évolution.

Cette UE abordera à la fois les bases de la virologie, avec l'étude de cycles de réplication, et les techniques structurales les plus modernes avec la cryo-microscopie électronique à haute résolution et l'observation d'assemblage viraux en réalité virtuelle. Elle montrera comment ces résultats permettent de développer de manière rationnelle des médicaments dirigés contre des pathogènes humains majeurs, tels le virus de la grippe ou le virus de l'immunodéficience humaine.

- Partie 1 : Introduction à la virologie, réplication virale et pouvoir infectieux des virus
- Partie 2 : Virologie moléculaire et structurale, assemblages hélicoïdaux et icosaédriques
- Partie 3 : Utilisation de la cryo-microscopie électronique et de la réalité virtuelle en virologie structurale
- Partie 4 : Applications avec étude du rhinovirus, du virus de la grippe et du virus de l'immunodéficience humaine
- Partie 5 : Développement rationnel de médicaments antiviraux et de vaccins

BIBLIOGRAPHIE

- Biochemistry par Donald Voet (Auteur) et Judith G. Voet (Auteur)
- Introduction à la structure des protéines par Carl Branden (Auteur) et John Tooze (Auteur)

PRÉ-REQUIS

biologie moléculaire et biochimie structurale

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPLAEX
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**examen écrit
Compte rendu de TP et projet**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

voir sur Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- C1 Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
 - Formuler des hypothèses
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Stratégie d'échantillonnage
Bonne pratiques de modélisation
Plans d'expériences (modèles de mélanges, plans Tagushi)**OBJECTIFS :**

L'objectif pédagogique est d'apporter une maîtrise de la méthodologie de mise au point expérimentale appliquée aux contextes industriels. Il s'agit donc de présenter cette méthodologie en montrant qu'elle est applicable à tous les domaines industriels et à toutes les étapes : de la R et D à la production. Nous proposons aux étudiants de vivre une expérience de déploiement de cette méthodologie au contact d'un intervenant industriel.

PROGRAMME

Partie 1 : (12h)

- introduction aux plans de mélanges - ANOVA à 1 ou 2 facteurs (effets fixes et aléatoires) - analyse des plans en blocs complets et incomplets, les carrés latins et gréco-latins

Partie 2 : (12h)

- plans d'expériences TAGUCHI : théorie et travaux pratiques
- La mesure - Les interactions et leur traitement - Les plans produits - Les plans de mélange - Les plans dynamiques

BIBLIOGRAPHIE

contact industriel Sandrine RIBEIRO

PRÉ-REQUIS

Il est préférable d'avoir des compétences en modèle linéaire (ANOVA), mais le cours est ouvert à un public assez large.

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COALIME
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Compte-rendu du projet de groupe
: rapport écrit et présentation orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**polycopié de l'enseignant,
documentation personnelle pour la
réalisation du projet d'innovation
alimentaire**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 1)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 2)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau M)

PROGRAMME

Travail de groupe : mise en œuvre des connaissances générales en sciences et technologies des aliments pour créer un nouveau produit alimentaire : conception du cahier des charges, du procédé de fabrication pilote, de l'industrialisation, et du plan HACCP. La réalisation d'un prototype peut être proposée par les élèves.

Pour assurer l'acquisition des connaissances des élèves, les chapitres suivants pourront être abordés selon les besoins du projet :

L'eau et la conservation des aliments, Altérations chimiques et enzymatiques des aliments, Lait et produits dérivés, Les ovoproduits, Les fruits et légumes, Les viandes, Le traitement des denrées alimentaires, Les céréales et le pain, Fabrication industrielle du sucre.

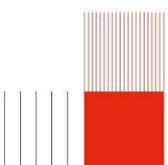
Intervention industrielle : Introduction sur les familles/technologies fromagères, Diagramme de fabrication, Diagramme des métiers autour du processus de fabrication d'un fromage, Brasserie et fabrication de la bière

BIBLIOGRAPHIE

Fiches techniques de l'ingénieur
Science des aliments, tome 1 et tome 2, éd. Lavoisier Tec et Doc
Génie Industriel Alimentaire, tome 1 et tome 2, éd. Lavoisier Tec et Doc
Biochimie alimentaire, éd. Dunod
Textbook of food science and technology, A. Sharma
Food processing : principles and applications, Ramaswamy, Marcotte.

PRÉ-REQUIS

Biochimie structurale, Microbiologie générale



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COIMAGE
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h**EVALUATION**

- Semaine 3 : rapport écrit sur une étude de cas en bas/moyen niveau,
- Semaine 6 : rapport écrit sur une étude de cas en haut niveau,
- Semaine 7 : présentation orale d'une analyse quantitative finalisée d'images

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau M)

A5. Traiter des données (niveau 3)

C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)

C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)

C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 3)

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- Expliquer comment les images numériques sont représentées et manipulées dans un ordinateur.
- Écrire un programme qui implémente des algorithmes fondamentaux de traitement d'images.
- Maîtriser la description des techniques de traitement d'image et savoir utiliser les bibliothèques connues de traitement d'image.

PROGRAMME**I. TRAITEMENT DES IMAGES**

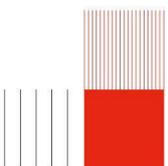
1. Introduction au traitement d'images
2. Filtrage (convolution, filtres spatiaux, filtres fréquentiels)
3. Détection de contours, segmentation
4. Opérations sur images binaires, morphomathématiques
5. Détection et reconnaissance d'objets

BIBLIOGRAPHIE

1. Murat Kunt, Techniques modernes de traitement numérique des signaux (Masson)
2. Jean-Noël Martin, Débuter en traitement numérique du signal - Applications au filtrage et au traitement des sons (Collection TechnoSup, éditions Ellipses)
3. Image J : logiciel gratuit pour le traitement et l'analyse des images (site officiel : <http://rsbweb.nih.gov/ij/index.html>, description : <http://fr.wikipedia.org/wiki/ImageJ>)
4. Diane Lingrand, Introduction au Traitement d'Images (Vuibert)
5. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing (Addison-Wesley)
6. David Forsyth, Jean Ponce, Computer Vision: A Modern Approach (Prentice Hall)

PRÉ-REQUIS

- Algorithmique
- Programmation en Python



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COMETAB
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Par groupe, rapport écrit (5p max)
et présentation d'un sujet au choix
autour des biotechnologies
innovantes**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives
Recherches internet
Vidéos**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMME LAZAR Adina :
adina-nicoleta.lazar@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Les analyses de biochimie médicale jouent un rôle fondamental en santé humaine ; en effet, elles interviennent dans plus de 50% des décisions médicales. Elles permettent non seulement de diagnostiquer les maladies mais aussi de les dépister, de choisir les traitements ou d'évaluer leur efficacité. Cette option a pour objectif d'initier les étudiants à la découverte de la biotechnologie médicale - la nouvelle priorité dans l'industrie de la santé.

Le cours a pour objectif d'aborder les questions liées aux:

- nouveaux développements thérapeutiques - telle que la nanomédecine
- nouveaux outils de diagnostic
- développement des dispositifs artificiels bio-implantables
- exposome (environnement-nutrition) et santé
- technologies « omiques » notamment la métabolomique

En complément des apports scientifiques, ce cours sensibilise aussi les étudiants aux questions d'éthique liées à ces développements.

Les objectifs de ce cours seront aussi :

- d'ajouter à l'expertise scientifique des étudiants une composante biotechnologie médicale
- de préparer à une prise de décision en tenant compte des enjeux éthiques et sociétaux
- d'ajouter une dimension liée au développement durable et à la responsabilité sociétale dans ces compétences
- d'accéder à des notions transversales à forte valeur ajoutée dans l'entreprise pour piloter des projets complexes et innovants

PROGRAMME

Les biotechnologies représentent un monde fascinant. Grâce à elles, notre qualité de vie a été fortement améliorée: nous sommes mieux armés contre certaines maladies, les traitements utilisés sont mieux ciblés, les nouveaux outils de diagnostics précoces augmentent leur efficacité. Elles soulèvent néanmoins des questions éthiques car elles touchent à la manipulation du vivant. Une attention particulière sera accordée au domaine de la nanomédecine - «The Next Big Thing» - le domaine capable de révolutionner la médecine actuelle, mais aussi capable d'avoir un impact incontrôlable sur l'homme et l'environnement.

Discipline émergente des nanotechnologies appliquées au domaine de la santé, la nanomédecine intervient déjà dans plusieurs domaines:

- Le diagnostic, permettant une identification plus précoce et plus précise d'une pathologie, ainsi que de l'organe associé
- La thérapie, proposant des traitements capables de vectoriser les médicaments
- La médecine régénérative permettant de réparer ou régénérer des tissus ou des organes endommagés ;
- Les systèmes de capteurs, détectant des dérégulations biochimiques ou biophysiques pathologiques

Les notions d'exposome concernant les causes complexes de maladies liées à l'environnement et les techniques « omiques » seront également abordées.

BIBLIOGRAPHIE**INSA LYON**

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COCLIMA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**

Exposés ou autres livrables (à voir en séance)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

OBJECTIFS

L'objectif pédagogique de ce cours est de faire prendre conscience aux élèves ingénieurs de la nécessité d'intégrer les coûts (les empreintes) écologiques dans la production industrielle en santé et de leur donner quelques outils d'évaluation pour le faire de façon concrète dans leur environnement proche (le département, le campus ou l'agglomération).

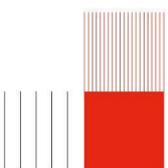
PROGRAMME

Ce programme est susceptible d'être modifié, car le cours est en cours de montage. La première année ce cours sera relativement expérimental et son contenu sera défini aussi avec les élèves. Une part importante sera consacrée à des travaux appliqués (10 à 12h) sur des problématiques concrètes et locales (dans le département, sur le campus ou dans l'agglomération).

- S1 : Introduction et mémento des bases de l'écologie (HC)
- S2 : Les rapports du GIEC (HC)
- S3 : Les rapports de l'IPBES (HC)
- S4 : Les services écosystémiques et les empreintes écologiques (HC)
- S5 : Les empreintes du numérique (LL)
- S6 : Cycle de vie et production responsable : vision de Sanofi
- S7 : cycle de vie et production responsables : vision de bioMérieux
- S8 à S11 : TP projet concret (calcul d'empreinte carbone ou d'empreinte écologique associé à une activité sur le campus)
- S12 et S13 : restitution sous la forme d'exposés (ou autres livrables)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COBIENV
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Projet de groupe de présentation
d'un produit ou d'une
biotechnologie innovante et
écologique
Rendu d'une fiche individuelle
présentant la technique ou le
produit**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives
Recherche internet
Film**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMme LO VAN Amanda :
amanda.lo-van@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau M)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Au stade industriel, la biochimie contribue à créer des sources d'approvisionnement alternatives capables de baisser l'empreinte environnementale. Produire autrement et produire mieux sont des challenges fondamentaux actuels. La biochimie apporte des solutions technologiques performantes.

L'objectif pédagogique est de former les futurs ingénieurs aux principes de base du développement, de la mise à l'échelle, de l'optimisation et de la valorisation de bioprocédés.

Cette option se propose de présenter les éléments essentiels à la démarche d'ingénierie notamment dans les domaines environnemental et pharmaceutique ainsi que les principaux concepts qui en découlent.

PROGRAMME

Programme

1) Ingénierie métabolique - Description et éléments de développement, mise à l'échelle, optimisation et valorisation de bioprocédés dans les domaines environnemental, énergétique, alimentaire, cosmétique et pharmaceutique.

2) Sources d'approvisionnement alternatives pour baisser l'empreinte environnementale.

3) Étude de cas réels. L'ensemble sera illustré par des exemples comme : les biocarburants (filière huile et dérivés à partir des lipides, filière alcool à partir des sucres ; algocarburants à partir de micro-algues ; biomasses utilisées, biotechnologies mises en œuvre et impact environnemental) ; les alicaments (production, quelles biotechnologies industrielles de transformation, ressources biomasse, nutrition et santé). Des interventions/discussions avec des acteurs industriels de la Green Tech pourront être programmées.

4) Projet de groupes - Les étudiants seront amenés à rechercher une innovation biotechnologique afin d'en présenter sous forme libre: les procédés, les intérêts pour l'industrie (étude de marché, applications, défis, enjeux, perspectives...) et l'environnement (objectifs développement durable, éthique...), l'évaluation de la balance bénéfices/risques.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Biochimie structurale, Biochimie métabolique fonctionnelle, Biochimie de signalisation, Biochimie analytique, Biotechnologies industrielles

IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-COPHAR2

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 24h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 2h

Face à face pédagogique : 26h

Travail personnel : 26h

Total : 52h

EVALUATIONExposé oral par group
Rendu écrit forme libre (poster,
rapport, plaquette,....**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME DELTON Isabelle :
isabelle.delton@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences

A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 3)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

- Réaliser une étude bibliographique d'une molécule d'intérêt thérapeutique

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

- projet bibliographique collectif B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre - utiliser des modes de présentation originaux (jeux de rôle, posters, flyer, vidéo)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Physiologie générale et pharmacologie

Pharmacologie expérimentale

PROGRAMME

Cibles et modes d'action des médicaments (agoniste/antagoniste de récepteurs, inhibiteurs/activateurs enzymatiques ou de l'expression génique) ; Critères d'efficacité et de spécificité

Génie Pharmacotechnique : formulation et vectorisation de principes actifs pour des applications pharmaceutiques et cosmétiques

Cosmétologie : pénétration cutanée, modèles d'étude

Neuropharmacologie: modèles d'études et cas pratique

Projet de groupe: recherche bibliographique (aspects scientifiques et économiques) sur une molécule d'intérêt thérapeutique

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pharmacologie générale: notions de récepteurs, affinité, voies de signalisation

Pharmacocinétique: ADME

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPHVEG
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h**EVALUATION**

Contrôle des connaissances écrit

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Diaporamas Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. HEDDI Abdelaziz :
abdelaiz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

"

PROGRAMMELes connaissances associées à cet EC sont :
Biologie végétale

Acquérir les bases biologiques et évolutives du règne végétal et connaître la physiologie des plantes à fleurs (Angiospermes) pour pouvoir les manipuler et les utiliser en Biotechnologie.

Présenter les concepts fondamentaux du règne végétal et la physiologie de développement et de reproduction des plantes à fleurs.

Intégrer les spécificités de la biologie végétale pour travailler dans le domaine de l'agronomie

Sensibiliser les étudiants aux problématiques de développement durable en lien avec les biotechnologies végétales et l'agriculture durable.

Cette formation comprend un cours magistral, et des séances de TD destinées à des échanges collectifs sur les biotechnologies développées sur la plante.

Le cours consiste en :

- Une introduction à l'organisation générale du monde végétal (Cormophytes et Thallophytes)
- Etude des tissus végétaux chez les spermatophytes
- Les systèmes végétatifs et reproductifs des angiospermes : aspects physiologiques et évolutifs
- Les 5 phytohormones et leurs rôles dans le développement des angiospermes
- Physiologie de la reproduction
- Introduction à la transgénèse chez les plantes

Le cours est basé sur des travaux de groupe thématiques portant sur les développements actuels en biotechnologie végétale (ex. manipulation génétique des plantes, optimisation de la symbiose mycorhizienne), les questions de développement durable (ex. émission et capture du CO₂ ; limitation de l'utilisation des intrants...), les choix sociétaux/éthiques (ex. aspects scientifiques et éthiques des OGM).**BIBLIOGRAPHIE**

Ecologie générale - Barbault - Abrégés Masson - 1990

Plant physiology - Taiz and Zeiger - Benjamin / Cummings - 1991

Molecular embryology of flowering plants - V. Raghavan

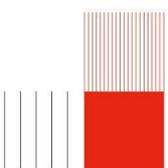
Plant biochemistry and Molecular biology - Hans Walter Helott

4ème édition : Biologie végétale, plantes supérieures : appareil reproducteur - Robert Gorenflot

6ème édition : Biologie végétale, plantes supérieures : appareil végétatif - Robert Gorenflot

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPPP02
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 2h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 15h
Total : 25h**EVALUATION**

Présence à toutes les séances, inscription obligatoire à au moins 1 simulation d'entretien face à une entreprise et travail maison sur une réflexion libre et approfondie sur mon projet professionnel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

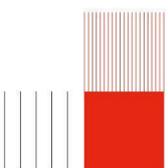
- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- Finaliser son projet professionnel (choix de secteur, de type de métier), suite au stage de 4e année
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

OBJECTIFS :

Ce module vise à atteindre l'objectif principal d'aider les étudiants en dernière année de formation d'ingénieur à réussir leur intégration professionnelle (trouver efficacement le stage de fin d'études convenant à leur profil et susceptible de mener à un recrutement dans les meilleures conditions).

PROGRAMME

- Rappels sur le projet professionnel, les outils de recrutement
- Sources d'information et de contacts vers les entreprises
- L'entretien de recrutement
- Briefing sur l'enquête métier/secteur
- Choix des thèmes et Constitution des sous-groupes
- Présentation orale des sous-groupes
- Simulation d'entretien

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE4
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUSHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BBPHAPK
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 4h
TP : 44h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 48h
Total : 100h**EVALUATION**Evaluation continue du travail de
laboratoire, Rapport de synthèse
et présentation orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopiés cours
Publications spécifiques**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME DELTON Isabelle :
isabelle.delton@insa-lyon.fr
M. GUILLOT Nicolas :
nicolas.guillot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

bloc #1: compétences savoir-faire expérimental

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (M)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
 - Interpréter des résultats expérimentaux et les intégrer dans une problématique biologique
 - Valider une méthode analytique (pharmacologie) ou expérimentale
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau M)
- C8 Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

bloc #2 compétences gestion de projet

- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (M)
- B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- C10 Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C9 Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau M)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau M)

bloc #3 compétences entrepreneuriat/innovation

L'étudiant devrait être capable de choisir une méthode de dosage en se basant sur des critères de qualité (rendement d'extraction....

- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 3)
- B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (M)

PROGRAMME**OBJECTIFS :** Concevoir et réaliser l'étude pharmacocinétique d'une drogue. Acquérir de nouvelles techniques d'analyse et de modélisation et les appliquer aux résultats expérimentaux obtenus.

Les connaissances associées à cet EC sont :

Validation de méthodes analytiques (précision, sensibilité, limites de détection).
Modélisation pharmacocinétiques (modèles compartimentaux et non compartimentaux).**OBJECTIFS :**

Concevoir et réaliser l'étude pharmacocinétique d'une drogue chez le lapin.

Acquérir de nouvelles techniques d'analyse et de modélisation et les appliquer aux résultats expérimentaux obtenus.

PROGRAMME Cours et TP: Les modèles PK, PD, pharmacocinétique de population. Présentation et utilisation d'un logiciel de pharmacocinétique compartimentale et non compartimentale. Projet: étude pharmacocinétique d'une drogue. Simulation sur modèle lapin. Dosage HPLC, contrôle qualité des dosages: limite de quantification, linéarité.**BIBLIOGRAPHIE**

- Pharmacokinetic and Pharmacodynamic data Analysis : concepts and applications. J. Gabrielsson and D. Weiner. 2000 (third edition); Swedish Pharmaceutical Press,



IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-BBIOC7
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 62h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 62h
Travail personnel : 63h
Total : 125h

EVALUATION

Rédaction d'un protocole de production industrielle. Rédaction d'un rapport de recherche procédés

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

publications scientifiques, brevets, protocoles de production et d'analyse, site web de fournisseurs d'équipement industriel

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

COMPETENCES :

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- Intégrer les notions de production en masse et en continu
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- Concevoir une démarche de production
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- Prendre en compte les enjeux de compétitivité, productivité, innovation et propriété intellectuelle
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau M)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 3)
- Réaliser, développer des protocoles de biochimie
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)
- Analyser des molécules du vivant
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 3)
- Caractériser et quantifier des molécules
- Réaliser des mesures biophysiques et biochimiques
- S'adapter à son environnement de travail, choisir son matériel, ses outils analytiques adéquats réaliser ses montages et faire des choix expérimentaux
- Résoudre des problèmes concrets théoriques et pratiques de production, de purification et d'analyses de substances naturelles
- Mise en œuvre d'un procédé d'extraction et de purification à l'échelle pré-pilote d'une substance naturelle
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 2)
- Raisonner en tenant compte des exigences de qualité, de coût et de sécurité
- Savoir rédiger des fiches de production et d'analyse de substance naturelle produite en industrie
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Structure et activité moléculaire
Biochimie et biotechnologies
Méthodes analytiques biochimiques
Industrialisation d'un protocole et dimensionnement (en intégrant les notions de coût, choix du matériaux)
Connaissance des molécules et de leurs caractéristiques physico-chimiques
Techniques de biochimie dynamique et analytique d'études de composés biologiques dosage spectrophotométriques, filtration tangentielle, filtration frontale
Choix et utilisation de techniques courantes de mesure de paramètres physico-chimiques (température, pH, viscosité...)
BPL, biochimie générale, analytique, séparative
Connaître les potentialités, les performances et les limites des différents outils analytiques
Biochimie structurale, analytique, relation structure-fonction d'une protéine
Techniques de purification, d'extraction, d'analyses, de caractérisations physico-chimiques
Rédaction scientifique et analyse bibliographique
Connaissances SHS et des réglementations en matières d'hygiène et sécurité, des bonnes pratiques de laboratoires de recherche et de l'industrie
Connaissances des bonnes pratiques industrielles, techniques biochimiques analytiques, industrielles
Application dans les domaines de la santé et de l'industrie, qualité, réglementation
Connaissance de l'environnement industriel

OBJECTIFS :

Ces projets concernent la mise en œuvre d'un procédé d'extraction et de purification à l'échelle pré-pilote d'un collagène à usage médical et la conception de la transposition de l'étude à l'échelle industrielle.

Il s'agit d'apporter un complément de formation sur les méthodes de biochimie préparative en introduisant des notions de production en masse et en continu. Les étudiants sont confrontés à la résolution de problèmes concrets théoriques et pratiques de production, de purification et d'analyse de substances naturelles et sont amenés à raisonner en tenant compte des exigences de qualité, de coût et de sécurité.

PROGRAMME

Mise en œuvre d'un procédé d'extraction et de purification à l'échelle pré-pilote d'un collagène à usage médical ; Ce projet permettra aux étudiants de mettre en œuvre

des technologies de pointe dans le domaine de la production, dans les conditions des BPI (bonnes pratiques industrielles). Ces technologies telles que broyage en continu, mélange sous vide et malaxage, filtration tangentielle ou lyophilisation seront mises en œuvre avec du matériel semi-industriel. Ce projet permettra également aux étudiants de se familiariser avec les normes de qualité et la sécurité sanitaire des produits et de réfléchir sur les coûts de production liés aux matériels, aux réactifs et au personnel. Ils devront enfin concevoir la transposition de l'étude à l'échelle industrielle.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Compétences en Biochimie Analytique et préparative.

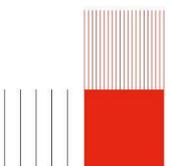
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BBPROJE
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 90h
Total : 100h**EVALUATION**1 cahier des besoins fonctionnels
1 livrable
1 restitution orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.frM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.frMME BERNARD KNIBBE :
carole.knibbe@insa-lyon.frRODRIGUE-PLANCHE Agnes :
agnes.rodrique@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue à :

- toutes les compétences du bloc A au niveau 3 ;
- plusieurs des compétences du bloc C au niveau 3 selon le sujet du projet ;
- et aux compétences suivantes du bloc B:

B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)

B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 2)

A l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de travailler en équipe pour concevoir et mettre en oeuvre une démarche expérimentale innovante appliquée à une problématique biologique proposée par une entreprise, une ONG ou un laboratoire dans les secteurs de la santé humaine et de la santé des écosystèmes.

PROGRAMME

- Projet par groupe de 4 sur la base de sujets proposés par des entreprises ou des laboratoires.

Ce projet se déroule en 5 phases qui développent les compétences de gestion de projet des étudiants :

- Analyser les besoins fonctionnels de l'entreprise

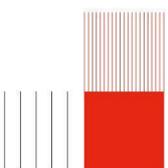
- Définir les spécifications techniques et concevoir des solutions pertinentes

- Produire une solution fonctionnelle

- Tester et Valider la solution produite

- Livrer la solution à l'entreprise (y compris la documentation et/ou la formation des utilisateurs)

En fonction des projets, ces 5 phases pourront être réalisées de façon itérative selon la méthodologie AGILE.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BBMICR3
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 4h
TP : 40h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 60h
Travail personnel : 40h
Total : 100h**EVALUATION**évaluation écrite individuelle
présentation orale en groupe**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**fichiers ppt en ligne
fascicule de TP
vidéos
articles scientifiques**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME RODRIGUE-PLANCHE
Agnes :
agnes.rodrique@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 3)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C7. Manipuler des cultures cellulaires, des microorganismes ou des animaux de laboratoire (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 3)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

"Les connaissances associées à cet EC sont :

Relation structure-fonction, design rationnel et mutagenèse dirigée
Production de protéines recombinantes et applications en biotechnologie, plus particulièrement dans le domaine de la santéIngénierie des protéines, ingénierie génétique et métabolique
Reprogrammation cellulaire

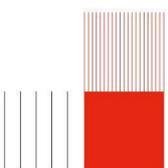
Culture en bioréacteurs

PROGRAMME

- Les produits du génie génétique
 - La production de protéines (enzymes, anticorps recombinants, anticorps miniaturisés, thérapies géniques.).
 - applications dans la lutte contre les microorganismes pathogènes, vaccins, anticorps thérapeutiques, diagnostic in vivo
 - Systèmes d'expression (microbiens, plantes, insectes, cultures de cellules).
 - Modifications, Amélioration des souches de production.
- cultures cellulaires en bioréacteur

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

- du gène à l'ARN et aux protéines
- contrôle de l'expression génique
- structure 3D des protéines
- ingénierie génétique



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COCULTI
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h**EVALUATION**

Questionnaire QCM sur Moodle

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Supports des intervenants
industriels**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)
- B3. Intéragir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

PROGRAMME

Boite à outils de l'innovateur industriel :

- outils de gestion de projet (5S, lean management, black belt, 6 sigma)
- intrapreneurship/excubation, start up studio
- connaissance des bases du droit du travail

Gestion de la qualité :

- concepts de l'AQ (définitions, objectifs, causes, référentiels, système et missions)
- bonnes pratiques de fabrication / good manufacturing practices (principes et application pratique)

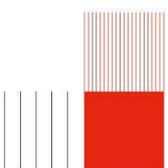
Environnement réglementaire de l'innovateur industriel :

- propriété intellectuelle (brevets et licences logiciel)
- instances de régulation, protection des données personnelles (RGPD)
- Réglementation médicament et dispositifs médicaux (marquage CE etc)
- Notion de Compliance éthique

Le digital première source d'innovation : opportunités du digital pour l'industriel, démystifier l'IA

BIBLIOGRAPHIE

L'ensemble des cours sont assurés par des acteurs industriels de divers horizons.

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COALIME
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Compte-rendu du projet de groupe
: rapport écrit et présentation orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**polycopié de l'enseignant,
documentation personnelle pour la
réalisation du projet d'innovation
alimentaire**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 1)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 2)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 2)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau M)

PROGRAMME

Travail de groupe : mise en œuvre des connaissances générales en sciences et technologies des aliments pour créer un nouveau produit alimentaire : conception du cahier des charges, du procédé de fabrication pilote, de l'industrialisation, et du plan HACCP. La réalisation d'un prototype peut être proposée par les élèves.

Pour assurer l'acquisition des connaissances des élèves, les chapitres suivants pourront être abordés selon les besoins du projet :

L'eau et la conservation des aliments, Altérations chimiques et enzymatiques des aliments, Lait et produits dérivés, Les ovoproduits, Les fruits et légumes, Les viandes, Le traitement des denrées alimentaires, Les céréales et le pain, Fabrication industrielle du sucre.

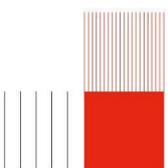
Intervention industrielle : Introduction sur les familles/technologies fromagères, Diagramme de fabrication, Diagramme des métiers autour du processus de fabrication d'un fromage, Brasserie et fabrication de la bière

BIBLIOGRAPHIE

Fiches techniques de l'ingénieur
Science des aliments, tome 1 et tome 2, éd. Lavoisier Tec et Doc
Génie Industriel Alimentaire, tome 1 et tome 2, éd. Lavoisier Tec et Doc
Biochimie alimentaire, éd. Dunod
Textbook of food science and technology, A. Sharma
Food processing : principles and applications, Ramaswamy, Marcotte.

PRÉ-REQUIS

Biochimie structurale, Microbiologie générale



IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-COGEMED

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	8h
TD :	16h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	2h
Face à face pédagogique :	26h
Travail personnel :	26h
Total :	52h

EVALUATION

A final project restitution and debriefing will be held at the end of the module.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports pédagogiques seront disponibles sur la page Moodle dédiée à ce cours.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau M)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 1)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 2)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

PROGRAMME

Theoretical part:

- 1) Genomics
 - concepts: genotype-phenotype association, Mendelian and complex diseases, rare diseases, germline and somatic alterations, cell-free DNA
 - methods: calling germline and somatic variants, genotype imputation, GWAS
- 2) Transcriptomics, multi-omics and beyond
 - concepts: inter- and intra-tissue heterogeneity, cancer and microenvironment; complementarity of different 'omic' layers; clinical data and digital pathology
 - methods: calling somatic variants, deconvolution and quantifying the tumor microenvironment; multi-omic integration and classification, deep learning and integration with image analysis
- 3) Epigenomics
 - concepts: chromatin and histone modification, methylation, cell-type signatures, effect of environmental factors
 - methods: mapping, methylation quantification, peak calling, differentially methylated positions and regions, deconvolution and identification of cell types, inference of environmental risk factors
- 4) Metabolomics
 - concepts: experimental design, metabolites and disease, biomarkers
 - methods: peak detection, metabolite identification; clustering and regression, metabolic pathway and network analysis; identifying biomarkers

Practical part:

- 1) Developing and deploying a medical genomic bioinformatic workflow
 - using Nextflow to run parallel, scalable analyses on HPC and cloud computing facilities
 - efficient use of github for open-source development and Continuous Integration automated tests
 - reliance on conda and docker/singularity containers for reproducibility
- 2) Performing a multi-omic analysis of cancer data
 - accessing public cancer resources from the R environment
 - performing uni-omic and multi-omic molecular classifications
 - interpreting the results and finding clinical implications

Projects will be proposed to process and analyze cancer data, related to the interests of IARC-WHO. Students will work in groups of 4 people.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

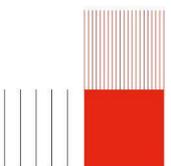
- Connaissances de base en bioinformatique (analyse de séquences NGS)
- Connaissances de base en biologie moléculaire

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATION

CODE : BS-5-S1-EC-COPHAR2

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 24h

TD : 0h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 2h

Face à face pédagogique : 26h

Travail personnel : 26h

Total : 52h

EVALUATIONExposé oral par group
Rendu écrit forme libre (poster,
rapport, plaquette,....**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME DELTON Isabelle :
isabelle.delton@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences

A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 3)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

- Réaliser une étude bibliographique d'une molécule d'intérêt thérapeutique

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

- projet bibliographique collectif B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre - utiliser des modes de présentation originaux (jeux de rôle, posters, flyer, vidéo)

Les connaissances associées à cet EC sont :

Physiologie générale et pharmacologie

Pharmacologie expérimentale

PROGRAMME

Cibles et modes d'action des médicaments (agoniste/antagoniste de récepteurs, inhibiteurs/activateurs enzymatiques ou de l'expression génique) ; Critères d'efficacité et de spécificité

Génie Pharmacotechnique : formulation et vectorisation de principes actifs pour des applications pharmaceutiques et cosmétiques

Cosmétologie : pénétration cutanée, modèles d'étude

Neuropharmacologie: modèles d'études et cas pratique

Projet de groupe: recherche bibliographique (aspects scientifiques et économiques) sur une molécule d'intérêt thérapeutique

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pharmacologie générale: notions de récepteurs, affinité, voies de signalisation

Pharmacocinétique: ADME

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COIMAGE
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h**EVALUATION**

- Semaine 3 : rapport écrit sur une étude de cas en bas/moyen niveau,
- Semaine 6 : rapport écrit sur une étude de cas en haut niveau,
- Semaine 7 : présentation orale d'une analyse quantitative finalisée d'images

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. PEIGNIER Sergio :
sergio.peignier@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau M)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 3)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 3)

OBJECTIFS :

- A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :
 - Expliquer comment les images numériques sont représentées et manipulées dans un ordinateur.
 - Écrire un programme qui implémente des algorithmes fondamentaux de traitement d'images.
 - Maîtriser la description des techniques de traitement d'image et savoir utiliser les bibliothèques connues de traitement d'image.

PROGRAMME**I. TRAITEMENT DES IMAGES**

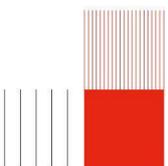
1. Introduction au traitement d'images
2. Filtrage (convolution, filtres spatiaux, filtres fréquentiels)
3. Détection de contours, segmentation
4. Opérations sur images binaires, morphomathématiques
5. Détection et reconnaissance d'objets

BIBLIOGRAPHIE

1. Murat Kunt, Techniques modernes de traitement numérique des signaux (Masson)
2. Jean-Noël Martin, Débuter en traitement numérique du signal - Applications au filtrage et au traitement des sons (Collection TechnoSup, éditions Ellipses)
3. Image J : logiciel gratuit pour le traitement et l'analyse des images (site officiel : <http://rsbweb.nih.gov/ij/index.html>, description : <http://fr.wikipedia.org/wiki/ImageJ>)
4. Diane Lingrand, Introduction au Traitement d'Images (Vuibert)
5. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing (Addison-Wesley)
6. David Forsyth, Jean Ponce, Computer Vision: A Modern Approach (Prentice Hall)

PRÉ-REQUIS

- Algorithmique
- Programmation en Python



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPLAEX
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**examen écrit
Compte rendu de TP et projet**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

voir sur Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- C1 Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
 - Formuler des hypothèses
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)

Les connaissances associées à cet EC sont :

- Stratégie d'échantillonnage
- Bonne pratiques de modélisation
- Plans d'expériences (modèles de mélanges, plans Tagushi)

OBJECTIFS :

L'objectif pédagogique est d'apporter une maîtrise de la méthodologie de mise au point expérimentale appliquée aux contextes industriels. Il s'agit donc de présenter cette méthodologie en montrant qu'elle est applicable à tous les domaines industriels et à toutes les étapes : de la R et D à la production. Nous proposons aux étudiants de vivre une expérience de déploiement de cette méthodologie au contact d'un intervenant industriel.

PROGRAMME

Partie 1 : (12h)

- introduction aux plans de mélanges - ANOVA à 1 ou 2 facteurs (effets fixes et aléatoires) - analyse des plans en blocs complets et incomplets, les carrés latins et gréco-latins

Partie 2 : (12h)

- plans d'expériences TAGUCHI : théorie et travaux pratiques
- La mesure - Les interactions et leur traitement - Les plans produits - Les plans de mélange - Les plans dynamiques

BIBLIOGRAPHIE

contact industriel Sandrine RIBEIRO

PRÉ-REQUIS

Il est préférable d'avoir des compétences en modèle linéaire (ANOVA), mais le cours est ouvert à un public assez large.

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPROCP
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	24h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	24h
Travail personnel :	26h
Total :	50h

EVALUATIONEtudes de cas Rapport écrit
Soutenance orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopiés cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GRIVEL Sylvain :
sylvain.grivel@sanofi.com
MME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A3. mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- Industrialiser un produit ou un service
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle, et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 3)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau M)
- B6. Se situer travailler évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau M)

Les connaissances associées à cet EC sont :
Procédés de fabrication en santé - médicaments, vaccins..**OBJECTIFS :**

- * Comprendre la démarche de Validation dans l'industrie pharmaceutique
- * Constitution du dossier d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM)

PROGRAMME**Démarche de validation :**

Introduction : démarche qualité, autorités et textes réglementaires de référence (AFSAP, EMEA, FDA, BPF, GMP, Normes ISO...), notion de validation et de qualification.

La maîtrise de la validation au sein de l'entreprise :

Domaine d'application / Rappel des principales phases de développement d'un médicament

Principe de validation

La démarche validation :

Qualifications : Qualification de Conception (QC), Qualification d'Installation (QI), Qualification Opérationnelle (QO), Qualification de Performance (QP), Validation : process mapping, analyse de criticité (paramètres critiques et opérationnelles), reproductibilité et robustesse d'un procédé, Validation des Procédés (VP).

Les acteurs de la validation

Le système documentaire / Le maintien de l'état validé

Etude de cas concrets traités en cours.

Dossier d'AMM :

Objectifs du dossier d'AMM

Constitution du dossier d'AMM

Le résumé des caractéristiques du produit (RCP)

Le dossier pharmaceutique

Le dossier pre-clinique

Le dossier clinique

Le Common Technical Document (CTD)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pharmacologie, Génie des procédés

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COMETAB
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Par groupe, rapport écrit (5p max)
et présentation d'un sujet au choix
autour des biotechnologies
innovantes**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives
Recherches internet
Vidéos**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMME LAZAR Adina :
adina-nicoleta.lazar@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Les analyses de biochimie médicale jouent un rôle fondamental en santé humaine ; en effet, elles interviennent dans plus de 50% des décisions médicales. Elles permettent non seulement de diagnostiquer les maladies mais aussi de les dépister, de choisir les traitements ou d'évaluer leur efficacité. Cette option a pour objectif d'initier les étudiants à la découverte de la biotechnologie médicale - la nouvelle priorité dans l'industrie de la santé.

Le cours a pour objectif d'aborder les questions liées aux:

- nouveaux développements thérapeutiques - telle que la nanomédecine
- nouveaux outils de diagnostic
- développement des dispositifs artificiels bio-implantables
- exposome (environnement-nutrition) et santé
- technologies « omiques » notamment la métabolomique

En complément des apports scientifiques, ce cours sensibilise aussi les étudiants aux questions d'éthique liées à ces développements.

Les objectifs de ce cours seront aussi :

- d'ajouter à l'expertise scientifique des étudiants une composante biotechnologie médicale
- de préparer à une prise de décision en tenant compte des enjeux éthiques et sociétaux
- d'ajouter une dimension liée au développement durable et à la responsabilité sociétale dans ces compétences
- d'accéder à des notions transversales à forte valeur ajoutée dans l'entreprise pour piloter des projets complexes et innovants

PROGRAMME

Les biotechnologies représentent un monde fascinant. Grâce à elles, notre qualité de vie a été fortement améliorée: nous sommes mieux armés contre certaines maladies, les traitements utilisés sont mieux ciblés, les nouveaux outils de diagnostics précoces augmentent leur efficacité. Elles soulèvent néanmoins des questions éthiques car elles touchent à la manipulation du vivant. Une attention particulière sera accordée au domaine de la nanomédecine - «The Next Big Thing» - le domaine capable de révolutionner la médecine actuelle, mais aussi capable d'avoir un impact incontrôlable sur l'homme et l'environnement.

Discipline émergente des nanotechnologies appliquées au domaine de la santé, la nanomédecine intervient déjà dans plusieurs domaines:

- Le diagnostic, permettant une identification plus précoce et plus précise d'une pathologie, ainsi que de l'organe associé
- La thérapie, proposant des traitements capables de vectoriser les médicaments
- La médecine régénérative permettant de réparer ou régénérer des tissus ou des organes endommagés ;
- Les systèmes de capteurs, détectant des dérégulations biochimiques ou biophysiques pathologiques

Les notions d'exposome concernant les causes complexes de maladies liées à l'environnement et les techniques « omiques » seront également abordées.

BIBLIOGRAPHIE**INSA LYON**Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COCLIMA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Exposés ou autres livrables (à voir
en séance)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CHARLES Hubert :
hubert.charles@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 3)
- C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)
- C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 3)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

OBJECTIFS

L'objectif pédagogique de ce cours est de faire prendre conscience aux élèves ingénieurs de la nécessité d'intégrer les coûts (les empreintes) écologiques dans la production industrielle en santé et de leur donner quelques outils d'évaluation pour le faire de façon concrète dans leur environnement proche (le département, le campus ou l'agglomération).

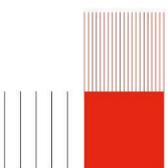
PROGRAMME

Ce programme est susceptible d'être modifié, car le cours est en cours de montage. La première année ce cours sera relativement expérimental et son contenu sera défini aussi avec les élèves. Une part importante sera consacrée à des travaux appliqués (10 à 12h) sur des problématiques concrètes et locales (dans le département, sur le campus ou dans l'agglomération).

- S1 : Introduction et mémento des bases de l'écologie (HC)
- S2 : Les rapports du GIEC (HC)
- S3 : Les rapports de l'IPBES (HC)
- S4 : Les services écosystémiques et les empreintes écologiques (HC)
- S5 : Les empreintes du numérique (LL)
- S6 : Cycle de vie et production responsable : vision de Sanofi
- S7 : cycle de vie et production responsables : vision de bioMérieux
- S8 à S11 : TP projet concret (calcul d'empreinte carbone ou d'empreinte écologique associé à une activité sur le campus)
- S12 et S13 : restitution sous la forme d'exposés (ou autres livrables)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COVIROL
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 0h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**examen écrit
compte-rendu de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

cours sur power-point (Moodle)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. GOUET Patrice :
patrice.gouet@ibcp.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 1)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

PROGRAMME

Les virus sont omniprésents dans notre environnement. Ils jouent un rôle essentiel aussi bien en terme de santé que dans les processus d'évolution.

Cette UE abordera à la fois les bases de la virologie, avec l'étude de cycles de réplication, et les techniques structurales les plus modernes avec la cryo-microscopie électronique à haute résolution et l'observation d'assemblage viraux en réalité virtuelle. Elle montrera comment ces résultats permettent de développer de manière rationnelle des médicaments dirigés contre des pathogènes humains majeurs, tels le virus de la grippe ou le virus de l'immunodéficience humaine.

- Partie 1 : Introduction à la virologie, réplication virale et pouvoir infectieux des virus
- Partie 2 : Virologie moléculaire et structurale, assemblages hélicoïdaux et icosaédriques
- Partie 3 : Utilisation de la cryo-microscopie électronique et de la réalité virtuelle en virologie structurale
- Partie 4 : Applications avec étude du rhinovirus, du virus de la grippe et du virus de l'immunodéficience humaine
- Partie 5 : Développement rationnel de médicaments antiviraux et de vaccins

BIBLIOGRAPHIE

- Biochemistry par Donald Voet (Auteur) et Judith G. Voet (Auteur)
- Introduction à la structure des protéines par Carl Branden (Auteur) et John Tooze (Auteur)

PRÉ-REQUIS

biologie moléculaire et biochimie structurale

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COBIENV
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 24h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 26h
Total : 52h**EVALUATION**Projet de groupe de présentation
d'un produit ou d'une
biotechnologie innovante et
écologique
Rendu d'une fiche individuelle
présentant la technique ou le
produit**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives
Recherche internet
Film**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME HUBAC Nathalie :
nathalie.bernoud-hubac@insa-
lyon.frMme LO VAN Amanda :
amanda.lo-van@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)
C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau M)
C13. Comprendre le référentiel d'assurance qualité et de la réglementation dans le domaine des biotechnologies (niveau M)
B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Au stade industriel, la biochimie contribue à créer des sources d'approvisionnement alternatives capables de baisser l'empreinte environnementale. Produire autrement et produire mieux sont des challenges fondamentaux actuels. La biochimie apporte des solutions technologiques performantes.

L'objectif pédagogique est de former les futurs ingénieurs aux principes de base du développement, de la mise à l'échelle, de l'optimisation et de la valorisation de bioprocédés.

Cette option se propose de présenter les éléments essentiels à la démarche d'ingénierie notamment dans les domaines environnemental et pharmaceutique ainsi que les principaux concepts qui en découlent.

PROGRAMME

Programme

1) Ingénierie métabolique - Description et éléments de développement, mise à l'échelle, optimisation et valorisation de bioprocédés dans les domaines environnemental, énergétique, alimentaire, cosmétique et pharmaceutique.

2) Sources d'approvisionnement alternatives pour baisser l'empreinte environnementale.

3) Étude de cas réels. L'ensemble sera illustré par des exemples comme : les biocarburants (filière huile et dérivés à partir des lipides, filière alcool à partir des sucres ; algocarburants à partir de micro-algues ; biomasses utilisées, biotechnologies mises en œuvre et impact environnemental) ; les alicaments (production, quelles biotechnologies industrielles de transformation, ressources biomasse, nutrition et santé). Des interventions/discussions avec des acteurs industriels de la Green Tech pourront être programmées.

4) Projet de groupes - Les étudiants seront amenés à rechercher une innovation biotechnologique afin d'en présenter sous forme libre: les procédés, les intérêts pour l'industrie (étude de marché, applications, défis, enjeux, perspectives...) et l'environnement (objectifs développement durable, éthique...), l'évaluation de la balance bénéfices/risques.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Biochimie structurale, Biochimie métabolique fonctionnelle, Biochimie de signalisation, Biochimie analytique, Biotechnologies industrielles

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPHVEG
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 24h
Total : 50h**EVALUATION**

Contrôle des connaissances écrit

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Diaporamas Powerpoint

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. HEDDI Abdelaziz :
abdelaiz.heddi@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"Cet EC contribue aux compétences :

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

C15. Contribuer à des études environnementales en y apportant les composantes biologique et évolutive (niveau 2)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

"

PROGRAMMELes connaissances associées à cet EC sont :
Biologie végétale

Acquérir les bases biologiques et évolutives du règne végétal et connaître la physiologie des plantes à fleurs (Angiospermes) pour pouvoir les manipuler et les utiliser en Biotechnologie.

Présenter les concepts fondamentaux du règne végétal et la physiologie de développement et de reproduction des plantes à fleurs.

Intégrer les spécificités de la biologie végétale pour travailler dans le domaine de l'agronomie

Sensibiliser les étudiants aux problématiques de développement durable en lien avec les biotechnologies végétales et l'agriculture durable.

Cette formation comprend un cours magistral, et des séances de TD destinées à des échanges collectifs sur les biotechnologies développées sur la plante.

Le cours consiste en :

- Une introduction à l'organisation générale du monde végétal (Cormophytes et Thallophytes)
- Etude des tissus végétaux chez les spermatophytes
- Les systèmes végétatifs et reproductifs des angiospermes : aspects physiologiques et évolutifs
- Les 5 phytohormones et leurs rôles dans le développement des angiospermes
- Physiologie de la reproduction
- Introduction à la transgénèse chez les plantes

Le cours est basé sur des travaux de groupe thématiques portant sur les développements actuels en biotechnologie végétale (ex. manipulation génétique des plantes, optimisation de la symbiose mycorhizienne), les questions de développement durable (ex. émission et capture du CO₂ ; limitation de l'utilisation des intrants...), les choix sociétaux/éthiques (ex. aspects scientifiques et éthiques des OGM).**BIBLIOGRAPHIE**

Ecologie générale - Barbault - Abrégés Masson - 1990

Plant physiology - Taiz and Zeiger - Benjamin / Cummings - 1991

Molecular embryology of flowering plants - V. Raghavan

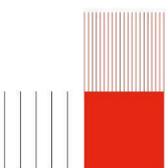
Plant biochemistry and Molecular biology - Hans Walter Helott

4ème édition : Biologie végétale, plantes supérieures : appareil reproducteur - Robert Gorenflot

6ème édition : Biologie végétale, plantes supérieures : appareil végétatif - Robert Gorenflot

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMPROJE
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 14h
Travail personnel : 115h
Total : 129h**EVALUATION**1 cahier des besoins fonctionnels
1 livrable
1 restitution orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

-

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue à :

- toutes les compétences du bloc A au niveau 3 ;
- plusieurs des compétences du bloc C au niveau 3 selon le sujet du projet ;
- et aux compétences suivantes du bloc B:

B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)

B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive (niveau 2)

B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 2)

A l'issue de ce module, l'étudiant doit être capable de travailler en équipe pour proposer une solution innovante à un problème de sciences des données ou de modélisation proposée par une entreprise, une ONG ou un laboratoire dans les secteurs de la santé humaine et de la santé des écosystèmes.

PROGRAMME

- Projet par groupe de 4 en IA ou data science ou machine learning, sur la base de sujets proposés par des entreprises ou des laboratoires.

Ce projet se déroule en 5 phases qui développent les compétences de gestion de projet des étudiants :

- Analyser les besoins fonctionnels de l'entreprise

- Définir les spécifications techniques et concevoir des solutions pertinentes

- Produire une solution fonctionnelle

- Tester et Valider la solution produite

- Livrer la solution à l'entreprise (y compris la documentation et/ou la formation des utilisateurs)

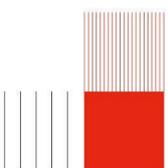
En fonction des projets, ces 5 phases pourront être réalisées de façon itérative selon la méthodologie AGILE.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

-



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

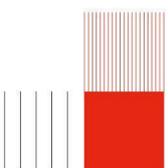
CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-COPPP02
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 2h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 15h
Total : 25h**EVALUATION**

Présence à toutes les séances, inscription obligatoire à au moins 1 simulation d'entretien face à une entreprise et travail maison sur une réflexion libre et approfondie sur mon projet professionnel

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME LETISSE Marion :
marion.letisse@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

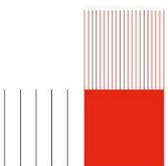
- B1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau M)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B5. Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
- Finaliser son projet professionnel (choix de secteur, de type de métier), suite au stage de 4e année
- B6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

OBJECTIFS :

Ce module vise à atteindre l'objectif principal d'aider les étudiants en dernière année de formation d'ingénieur à réussir leur intégration professionnelle (trouver efficacement le stage de fin d'études convenant à leur profil et susceptible de mener à un recrutement dans les meilleures conditions).

PROGRAMME

- Rappels sur le projet professionnel, les outils de recrutement
- Sources d'information et de contacts vers les entreprises
- L'entretien de recrutement
- Briefing sur l'enquête métier/secteur
- Choix des thèmes et Constitution des sous-groupes
- Présentation orale des sous-groupes
- Simulation d'entretien

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE4
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUSHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMOMIQ5
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 28h
Total : 50h**EVALUATION**

2 compte-rendu de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques seront
disponibles sur la page Moodle
dédié à ce cours.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A5. Traiter des données (niveau 3)

A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en
situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et
résoudre une problématique biologique (niveau 2)C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et
in silico y compris massive (big data) (niveau 3)

C4. Mettre en œuvre des outils d'analyse pour la biologie à haut débit (niveau 3)

C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une
problématique biologique (niveau 2)C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et
d'incertitudes (niveau 2)C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus
sous-jacents (niveau 3)C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données
biologiques. (niveau 3)

B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)

B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

1/ Protéomique haut débit

Technique expérimentale : Spectrométrie de masse

Les spectromètres

Préparation et Design d'expériences de mesure

Quantifications et Marquages

Avantages et limitations des techniques

Analyses Bioinformatique:

Traitement des spectres

Enrichissement et traitement statistique

2/ Interactomique haut débit

Techniques expérimentales

Analyses Bioinformatiques

Standard de description et d'échanges

Propriétés des interactomes

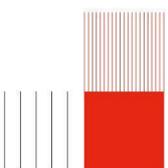
Reconstruction de réseaux et prédictions fonctionnelles

BIBLIOGRAPHIE

-

PRÉ-REQUIS

- Connaissances de base en biochimie
- Connaissances de base en analyse de séquences
- Connaissances de base en statistiques



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMOMIQ4
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h**EVALUATION**

2 compte-rendu de TP

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PARISOT Nicolas :
nicolas.parisot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A5. Traiter des données (niveau 2)
- A6. Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 2)
- C5. Quantifier, caractériser structurellement et purifier des biomolécules (niveau 3)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 2)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- C12. Automatiser le traitement et l'extraction de connaissances à partir de données biologiques. (niveau 2)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe (niveau M)

PROGRAMME

- Bases de données structurales
 - PDB, SCOP2, CATH2...
- Prédiction de structures secondaires, tertiaires
 - Les algorithmes de prédictions de structures secondaires
 - La modélisation par homologie, threading, ab initio
- Méthodes et Analyses des structures des protéines
 - Validation de structures 3D (ajout d'atomes, minimisation d'énergie)
- Dynamique moléculaire et gros grain
- Docking et Drug design

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMHPCOM
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 50h**EVALUATION**

- Rapport de TD

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**- Slides de cours
- Support de TD**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. ROUZAUD Jonathan :
jonathan.rouzaud-cornabas@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Les connaissances associées à cet EC sont :

I. CALCUL HAUTE PERFORMANCE

- Parallélisme : définition et utilité
- Avantages et inconvénients des différentes architectures parallèles : mémoire partagée, distribuée, machines vectorielles et SIMD, machines multi-cores et NUMA, many-cores (KNL), NVidia GPU, supercalculateurs
- Introduction à la programmation parallèle avec OpenMP et MPI
- Introduction à CUDA (Grilles, Warps) et les suites d'outils NVidia (profiling, debugging) et alternative à CUDA: OpenMP GPU et OpenACC
- Spécificités des GPU et comment implémenter les grands modèles algorithmiques sur GPU : Mémoires (Tiling), Performance calcul (Warps, Divergence), Performance accès mémoires (DRAM, coalescence), mise en pratique via des modèles de calcul (Histogramme, Stencil, Reduction, Scan)
- Performance et programmation parallèle en Python

OBJECTIFS :

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de :

- porter un modèle d'un système vers une implémentation parallèle (A1 et A2) en appliquant des compétences de parallélisation et d'optimisation (C2, C3)
- choisir l'architecture parallèle (A3) la plus appropriée pour paralléliser l'exécution d'un programme (C3)
- mettre en œuvre les principales familles d'algorithmes utilisées dans les programmes de calcul scientifique dans le cadre de la programmation parallèle (A1/A2)

PROGRAMME**I. CALCUL HAUTE PERFORMANCE**

- Parallélisme : définition et utilité
- Avantages et inconvénients des différentes architectures parallèles : mémoire partagée, distribuée, machines vectorielles et SIMD, machines multi-cores et NUMA, many-cores (KNL), NVidia GPU, supercalculateurs
- Introduction à la programmation parallèle avec OpenMP et MPI
- Introduction à CUDA (Grilles, Warps) et les suites d'outils NVidia (profiling, debugging) et alternative à CUDA: OpenMP GPU et OpenACC
- Spécificités des GPU et comment implémenter les grands modèles algorithmiques sur GPU : Mémoires (Tiling), Performance calcul (Warps, Divergence), Performance accès mémoires (DRAM, coalescence), mise en pratique via des modèles de calcul (Histogramme, Stencil, Reduction, Scan)
- Performance et programmation parallèle en Python

BIBLIOGRAPHIE**I. CALCUL HAUTE PERFORMANCE**

- Parallel Programming For Multicore and Cluster System (T. Rauber, G. Rünger)
- Sourcebook of Parallel Computing (J.J. Dongarra, I. Foster, G. Fox, W. Gropp, K. Kennedy, L. Torczon, A. White)
- Parallel Algorithms (H. Casanova, A. Legrand, Y. Robert)
- Parallel Computer Architecture (D.E. Culler, J. Pal Singh)
- Advanced Parallel Architecture - Parallelism, Scalability, Programmability (K. Hwang)
- Super-ordinateurs -- Aux extrêmes du calcul (Numéro spécial de la recherche, Nov. 2011)
- Programming Massively Parallel Processors, Third Edition: A Hands-on Approach 3rd Edition (David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu)
- Using OpenMP : Portable Shared Memory Parallel Programming (Barbara Chapman, Gabriele Jost and Ruud van der Pas)
- Using OpenMP -- The Next Step : Affinity, Accelerators, Tasking, and SIMD (Ruud van der Pas, Eric Stotzer and Christian Terboven)

II. DEPLOIEMENT

- Turnbull, J. (2014). The Docker Book: Containerization is the new virtualization.
- Goasguen, S. (2015). Docker Cookbook: Solutions and Examples for Building Distributed Applications. "O'Reilly Media, Inc."
- How To Package Your Python Code - Python Packaging Tutorial <https://python-packaging.readthedocs.io/en/latest/>
- Farcic, V. (2016). The DevOps 2.0 Toolkit. Packt Publishing Ltd.
- Leisch, F. (2008). Creating R packages: A tutorial

PRÉ-REQUIS

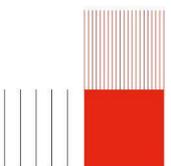
- C++, Python
- Architecture des ordinateurs

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMSTBAY
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 0h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 50h**EVALUATION**Session 1 : Écrit 1h30
Session 2 : Écrit 1h30**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives de cours ; supports
de TD ; guides de référence pour
l'usage de JAGS.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SUBTIL Fabien :
fabien.subtil@chu-lyon.fr**OBJECTIFS****COMPETENCES :**

Cet EC contribue aux compétences ci-dessous (niveau) avec les capacités associées :

- A1. Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)
- Modéliser un système ou un problème par des grandeurs et objets liés
- Construire une représentation schématique d'un système ou problème
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- Estimer les erreurs induites par la mise en oeuvre du modèle
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- Sélectionner et mettre en oeuvre des outils de représentation et d'analyse de données adaptés
- Comparer des données expérimentales et théoriques sur la base de critères adaptés au contexte
- Interpréter des données dans le cadre d'un modèle
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C9. Choisir et mettre en oeuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 3)
- Ajuster un modèle linéaire et non linéaire et valider la qualité de l'ajustement
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- Proposer, évaluer et implémenter des solutions de modélisations appropriées (logiciels de calculs formel et de statistiques, langages de programmation)

Connaissances associées à cet EC :Principes de l'inférence bayésienne / différences par rapport à l'inférence fréquentiste
Méthodes de l'inférence bayésienne : solution explicite, algorithmes MCMC
Lois à priori**OBJECTIFS :**

Initier les étudiants à l'inférence bayésienne et aux outils techniques nécessaires à son implémentation. L'étudiant sera capable de comprendre et d'expliquer les différences entre inférence bayésienne et fréquentiste (forces et limites de chacune), d'interpréter l'estimation des paramètres dans un cadre bayésien ainsi que valider le modèle.

PROGRAMME**Théorie de l'inférence bayésienne :**

- Principe de l'inférence bayésienne
 - Méthode de l'inférence bayésienne : solution explicite, algorithmes MCMC (Metropolis-Hastings et Gibbs sampling)
 - Choix des lois à priori
 - Estimation des paramètres d'un modèle
 - Validation et comparaison de modèles
- Chacune des parties sera illustrée par des applications concrètes.

Mise en oeuvre avec les outils de type « BUGS » :

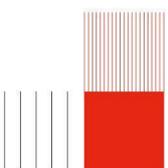
- Formalisation d'un modèle sous la forme d'un graphe acrylique dirigé
- Introduction aux outils de type « BUGS »
- Prise en main du logiciel JAGS à partir d'exemples simples

BIBLIOGRAPHIE

Parent, E. and Bernier, J., 2007. Le raisonnement bayésien : Modélisation et inférence. Springer Verlag, 364 p.

PRÉ-REQUIS

Solides bases en statistiques et en programmation R (lois de probabilités de base, appel de fonctions, boucles for, manipulation de vecteurs, matrices et data.frame).



IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMRESEA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 18h
Total : 50h**EVALUATION**

Examen écrit final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Diapositives de cours, articles,
modèles et code pour travaux
pratiques**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. DE JONG :
hidde.de-jong@insa.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C3. Collecter, stocker et organiser des données biologiques obtenues in vivo, in vitro et in silico y compris massive (big data) (niveau 1)
- C8. Utiliser les principales techniques d'exploration des fonctions biologiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 1)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- C14. Développer et valider des procédés de fabrication en biotechnologies (niveau 1)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau M)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

PROGRAMME

Cours :

- Introduction : biologie des systèmes et réseaux biologiques
- Modélisation des réseaux métaboliques : analyse du bilan des flux, modélisation cinétique, analyse du contrôle métabolique
- Modélisation des réseaux génétiques : modélisation cinétique, modélisation qualitative, modélisation stochastique

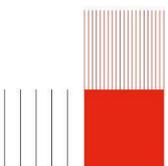
Travaux pratiques :

- Analyse du bilan des flux (COBRA)
- Modélisation intégrée de métabolisme, expression génique et croissance à l'aide de modèles d'équations différentielles ordinaires (Matlab)

BIBLIOGRAPHIE

- A. Cornish-Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland Press, London, 1995
- Z. Szallasi, V. Periwal, J. Stelling (eds), System Modeling in Cellular Biology: From Concepts to Nuts and Bolts, MIT Press, Cambridge, MA, 2006
- D. Fell, Understanding the Control of Metabolism, Portland Press, London, 1997
- U. Alon, An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, Chapman & Hall, New York, 2006
- R. Heinrich & S. Schuster, The Regulation of Cellular Systems, Chapman & Hall, New York, 1996
- S.H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Perseus Books, Reading, MA, 1994
- H. Bolouri, Computational Modeling of Gene Regulatory Networks, Imperial College Press, London, 2008

Contacts

Carole.Knibbe@insa-lyon.fr
Hidde.de-Jong@insa.fr**PRÉ-REQUIS**Connaissances de base en biologie moléculaire et en biochimie.
Niveau de base en algèbre linéaire, ODE et systèmes dynamiques.

IDENTIFICATIONCODE : BS-5-S1-EC-BMECOSY
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 20h
Total : 52h**EVALUATION**Examen terminal sous la forme
d'un TP réalisé sous le logiciel R
consistant à analyser de A à Z un
jeu de données;**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**[http://bmm.univ-lyon1.fr/bmm/
index.php](http://bmm.univ-lyon1.fr/bmm/index.php)[https://sites.google.com/view/
preditox/home](https://sites.google.com/view/preditox/home)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME CHARLES Sandrine :
sandrine.charles@univ-lyon1.fr
Mme LOPES Christelle :
sandrine.charles@univ-lyon1.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences :

- A1. Analyser un système (réel ou virtuel) (niveau 3)
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A5. Traiter des données (niveau 3)
- C1. Appliquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) pour traduire et résoudre une problématique biologique (niveau 3)
- C2. Concevoir, adapter et optimiser des plans d'expériences en Biosciences (niveau 1)
- C6. Mesurer et évaluer l'impact de nouveaux produits de santé ou de méthodes diagnostiques (niveau 2)
- C9. Choisir et mettre en œuvre des outils statistiques adaptés aux et à une problématique biologique (niveau 2)
- C10. Apprécier les limites de validité d'un modèle et identifier les sources de variabilité et d'incertitudes (niveau 3)
- C11. Modéliser et interpréter des données biologiques pour comprendre les processus sous-jacents (niveau 3)
- B2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau M)
- B3. Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau M)
- B7. Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau M)

PROGRAMME

Deux parties :

1. Théorie des jeux et stratégies évolutivement stables (ESS)
2. Modélisation prédictive en écotoxicologie (voir ici pour plus de détails : <https://sites.google.com/view/preditox/programme>)

BIBLIOGRAPHIE

Karl Sigmund Joseph Hofbauer. Evolutionary Games and Population Dynamics. Cambridge University Press, 1998.

J. Von Neumann, Oskar Morgenstern, Theory of Games and Economic Behavior.

Strogatz, S. H. NONLINEAR DYNAMICS AND CHAOS With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering; Strogatz, S. H., Ed.; CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, FL, 2018.

Edelstein-Keshet, L. Mathematical Models in Biology; 2005.

PRÉ-REQUIS

- * Maîtrise du logiciel R
- * Remise à niveau en mathématiques (BS-3-S1-EC-CORNMAT)
- * Biomathématiques 1 : Modélisation de dynamiques biologiques par équations différentielles ordinaires (BS-3-S1-EC-COMATH1)
- * Biomathématiques 3 : Equations différentielles ordinaires avancées (BS-3-S2-EC-BMMATH3)



IDENTIFICATION

CODE : FEE-5-S2-EC- VENDRE
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

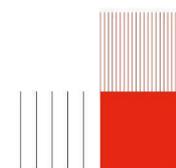
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : FEE-5-S2-EC-AGIR
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

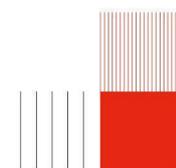
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE FEE-5-S2-EC-
SECONNAITRE

ECTS : 5

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	0h
Total :	0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de





IDENTIFICATION

CODE FEE-5-S2-EC-
STRUCTURER

ECTS : 5

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	0h
Total :	0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

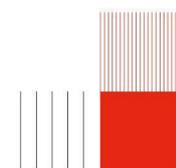
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE FEE-5-S2-EC-
ENTREPRENDRE

ECTS : 5

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	0h
Total :	0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

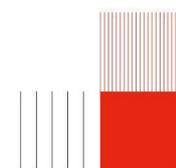
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : FEE-5-S2-EC-
CONCEVOIR

ECTS : 5

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	0h
Total :	0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

