



## Organisation et programme (prévisionnel - année 2021-2022) 2<sup>ème</sup> année licence Sciences pour la Santé (L2 SpS)

Responsable : Catherine Bauge ([catherine.bauge@unicaen.fr](mailto:catherine.bauge@unicaen.fr))

### 1. Accès

La L2 SpS est ouverte aux étudiants de licence SpS (LAS et non LAS) ayant validé une 1<sup>ère</sup> année de licence (60 ECTS).

Elle est également accessible sur dossier (via l'application E-candidat) aux étudiants ayant validé 60 ECTS leur première année dans une autre licence apportant des compétences proches (Sciences de la Vie, Sciences de la Vie et de la Terre, Chimie, etc), ou à des étudiants titulaires d'un BTS ou d'un DUT ou de CPGE BCPST, ainsi que à des étudiants issus de PACES ou PASS (toujours sur dossier via E-Candidat).

### 2. Organisation

#### a. Enseignement dispensé

La L2 SpS est organisée en 2 semestres composés chacun de 5 unités d'enseignement de 50h, 3 modules purement disciplinaires et 2 modules d'ouverture ou de préprofessionnalisation.

Deux modules ne donnant pas lieu à des ECTS seront également proposés :

- Un module de chimie approfondie au S3 permettant une réorientation vers la licence de chimie (dès le S4 – sur dossier), et permettant un approfondissement des connaissances en chimie pour les étudiants souhaitant se présenter au concours B vétérinaire ou aux écoles d'ingénieurs, comme l'ESIX.
- Un module « LAS/Mineure Santé » (en distanciel) ouverts (et obligatoires en S3+S4) pour les étudiants n'ayant pas suivi ou validé ce module en L1 et souhaitant candidater au concours « Médecine, Maïeutique, Pharmacie, Odontologie et Kinésithérapeute ».

Les enseignements se déroulent principalement sous la forme de cours magistraux (CM), mais également de Travaux dirigés (TD) et de travaux pratiques (TP). La majorité des enseignements se déroulent en présentiel (excepté en cas de contraintes sanitaires). Ils ont lieu sur les différents campus de l'université (campus 1, campus 2 et campus 5). Les TP sont obligatoires.

#### b. Stage, engagement étudiant, tables-rondes (facultatif)

Un stage optionnel (de 1 à 6 semaines) est possible. Une convention de stage doit alors être signée entre les différentes parties (université de Caen, entreprise/laboratoire de stage, étudiant). Le stage doit se dérouler entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 15 juillet.

Il est également possible de valoriser des compétences acquises dans le cadre de l'« engagement étudiant ». Plus d'infos sur ce lien : <https://www.unicaen.fr/formation/candidater-sinscrire/dispositifs-specifiques/engagement-etudiant/>

Des tables-rondes ou conférences sont également proposés en cours d'année pour présenter les différentes poursuites d'étude envisageables après une L2 ou L3 SpS.

### c. Modalités de contrôle de connaissance et validation d'année

Le contrôle de connaissance a lieu sous la forme de contrôle continu (2 notes minimales / UE). Les épreuves peuvent prendre différentes formes (écrits, QCM, questions rédactionnelles, analyses de documents, rapport/mémoire, oral, compte-rendu de TP, etc). Le détail des modalités de contrôle de connaissance est disponible sur le site de l'UFR.

Chaque UE correspond à 6 ECTS. Un semestre crédite donc 30 ECTS. La validation de la L2 permet l'obtention de 60 ECTS supplémentaires.

Les UE sont compensables entre elles à l'intérieur d'un semestre, et les semestres peuvent également se compenser à l'intérieur d'une année.

Tableau prévisionnel (non définitif) des modalités de contrôle de connaissance – 2021/2022

Semestre	UE	Liste	EC	Libellé	VET portueuse	SESSION 1				SESSION 2				Coefficient	Crédits ECTS	
						Contrôle continu		Contrôle terminal		Contrôle terminal						
						Nature	Part CC	Nature	Durée	Part CT	Nature	Durée	Part CT	Part CC		
Semestre 3	SPS3A	0	confirmé	UE Biologie cellulaire 1											1	6
Semestre 3		0	confirmé	EC Physiologie de la membrane plasmique	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	
Semestre 3		0	confirmé	EC Introduction à la microbiologie	ZLSANT_701	écrit (70%) + TP (30%)	100%				écrit	1h	70%	30%	0.5	
Semestre 3	SPS3B	0	confirmé	UE Biologie moléculaire 1											1	6
Semestre 3	SPS3C	0	confirmé	UE Organes et fonctions 1											1	6
Semestre 3		0		EC Reproduction & Développement	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	
Semestre 3		0		EC Systèmes nerveux, musculaires et squelettiques	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	
Semestre 3	SPS3D	0	confirmé	UE Anglais, Pratique de laboratoire et TP											1	6
Semestre 3		0	confirmé	EC Anglais	ZLSANT_701	1 oral (50%) + 1 écrit (50%)	100%				écrit	1h	100%		0.5	3
Semestre 3		0		EC Pratiques de laboratoire et Travaux pratiques	ZLSANT_701	TP	100%							100%	0.5	3
Semestre 3	SPS3E	0		UE Chimie / Biophysique / UE libres 1											1	6
Semestre 3		0		EC Libre 1 (1 choix parmi les 5 ci-dessous)	ZLSANT_701											0.33
Semestre 3		X		Biotechnologie & Innovation		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 3		X	confirmé	Chimie Renforcée		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 3		X		Enseignement & Médiation scientifique		Rapport + oral	100%				oral		100%			
Semestre 3		X		Risques et Société		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 3		X	confirmé	Activités Physiques et Santé		écrit +CCF (épreuve courte durée)	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 3		0		EC Chimie		écrit	100%				écrit	1h	100%			0.33
Semestre 3		0		EC Biophysique		écrit	100%				écrit	1h	100%			0.33
Semestre 3	SPS3F	F		UE Chimie approfondie (en négociation)		écrit	100%							100%	0	0
Semestre 4	SPS4A	0		UE Biologie moléculaire 2		écrit (70%)+TP(30%)	100%				écrit	1h	70%	30%	1	6
Semestre 4	SPS4B	0		UE Biologie cellulaire 2 & Biochimie											1	6
Semestre 4		0		EC Biologie cellulaire 2	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	
Semestre 4		0		EC Biochimie	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	
Semestre 4	SPS4C	0		UE Organes et fonctions 2											1	6
Semestre 4		0		Système immunitaire	ZLSANT_701	écrit (70%) + TP (30%)	100%				écrit	1h	70%	30%	0.5	
Semestre 4		0	confirmé	Système endocrinien et cardiovasculaire	ZLSANT_701	écrit (70%)+TP (30%)	100%				écrit	1h	70%	30%	0.5	
Semestre 4	SPS4D	0		Biostatistiques / Anglais / UE libres 2											1	6
Semestre 4		0		EC Libre 2 (1 choix parmi les 6 ci-dessous)												0.33
Semestre 4		X	confirmé	Initiation aux sciences et technologies agroalimentaires		TP	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		X		Introduction aux neurosciences		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		X		Introduction à l'oncologie		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		X		Microbiologie appliquée et environnementale		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		X		Plantes et activités		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		X	confirmé	Sciences des comportements		écrit	100%				écrit	1h	100%			
Semestre 4		0		EC Biostatistiques		écrit	100%				écrit	1h	100%			0.33
Semestre 4		0		EC Anglais		écrit	100%				écrit	1h	100%			0.33
Semestre 4	SPS4E	0		UE Pharmacologie, Santé publique, TP et Projet Pro											1	6
Semestre 4		0	confirmé	EC Pharmacologie & Santé Publique	ZLSANT_701	écrit	100%				écrit	1h	100%		0.5	3
Semestre 4		0		EC Travaux pratique & projet professionnel	ZLSANT_701	TP	100%							100%	0.5	3

### 3. Débouchés

L'obtention de la L2 SpS donne accès à la licence 3 SpS (responsable/coordonateur : Vincent Hanoux). Quatre parcours seront proposés à partir de la rentrée 2022 :

- Parcours Biotechnologie - responsable : Karim Boumediene
- Parcours Physiopathologie/Environnement/Santé – responsable : Vincent Hanoux
- Parcours Neurosciences et Sciences du comportement – responsable : Eric Maubert
- Parcours Microbiologie et Risques Sanitaires – responsable : Eliette Bisson

L'obtention de la L2 SpS vous permet également de candidater à d'autres formations, telles que :

- Licence Pro (sur dossier E-Candidat) Statistique et Informatique appliquées à la santé
- Licence Pro (sur dossier E-Candidat) Génie des Bioproductions et de l'Agroalimentaire
- Licence Pro (sur dossier E-Candidat) Procédés et technologies pharmaceutiques
- Ecole Ingénieur (sur dossier E-Candidat) : ESIX (agroalimentaire) (voir UE/EC recommandés ci-dessous)
- Concours Vétérinaire (voir UE/EC recommandés ci-dessous)

Les étudiants ayant validé leur L2 SpS et obtenu une note supérieure ou égale à 10 / 20 à l'UE « Mineure Santé LAS » (en L1 ou L2) peuvent également concourir au concours MMOPK. En 2022, 183 places seront ouvertes pour les candidats inscrits en L2 ou L3 (toutes licences confondues).

Une réorientation vers la licence de chimie (S4) est également possible en fin de S3 (pour les étudiants ayant choisi de suivre les UE de chimie renforcée).

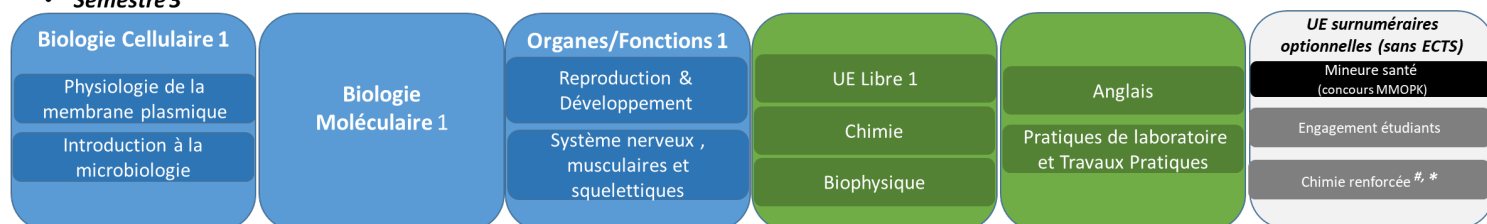
#### 4. Présentation des différentes UE

Chaque semestre de la licence SpS est composé de 5 UE de 50 heures.

Chaque UE permet l'obtention de 6 ECTS.

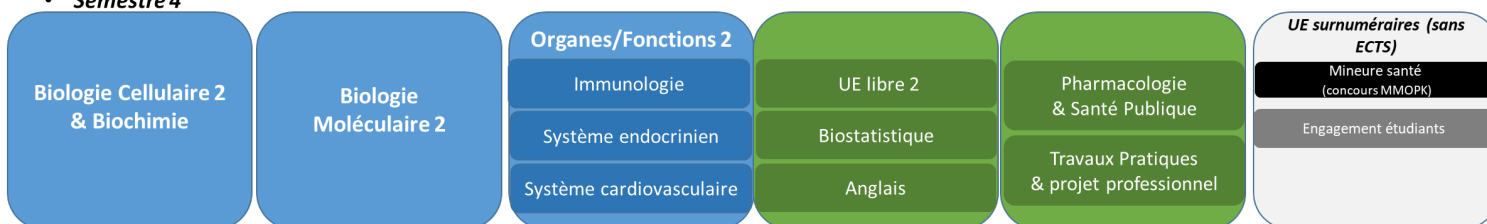
Certaines UE sont découpées en éléments constitutifs.

##### • Semestre 3



**EC libre 1 (1 choix parmi 5) :** Risques et Société, Biotechnologie#, Sport et Santé, Chimie Renforcée (libre)\*, Enseignement/médiation scientifique

##### • Semestre 4



**EC libre 2 (1 choix parmi 6) :** Plantes et activités, Neurosciences, Sciences des comportements, Introduction à l'oncologie, Microbiologie appliquée et environnementale, Initiation aux sciences et technologies agroalimentaires#

##### Tout au long de l'année :

- Tables-rondes : CV, poursuite d'étude
- Stage optionnel (1 - 6 semaines) : pas d'ECTS associé
- Engagement étudiant : pas d'ECTS associé

**Réorientation à l'issu du S3 :** L2 chimie (S4) – choisir les UE/EC marqués par \*

**Débouchés à l'issu du S4 :**

- Licence 3 SpS (4 parcours) : Biotechnologie ; Physiopathologie ; Neurosciences ; Microbiologie
- Licence Pro (sur dossier) : Statistique et Informatique appliquées à la santé ; Génie des Bioproductions et de l'Agroalimentaire; Procédés et technologies pharmaceutiques ;
- Ecole Ingénieur (sur dossier) : ESIX (agroalimentaire) - choisir UE/EC marqués par #
- Ecole vétérinaire (sur concours) : choisir les UE/EC marqués par \*

**S3 UE1 : Biologie Cellulaire 1**  
**- Echanges membranaires / Microbiologie -**

**1) Élément 1 : Physiologie de la membrane plasmique**

**Responsable** : Romain Guinamard

**Objectifs** : Acquérir les connaissances fondamentales, méthodologiques et expérimentales permettant de comprendre les échanges à travers la membrane plasmique des cellules animales. Un accent particulier sera mis sur les transports d'ions et leurs conséquences (reconstruction du potentiel d'action)

**Répartition des heures** : 17h CM + 8h TD

**Programme** :

- Transports à travers la membrane
- Potentiel de membrane
- Potentiel d'action, courants ioniques et conductances
- Activité électrique des cellules excitables
- Electrophysiologie : techniques d'étude des courants ioniques (Patch-Clamp)
- Implication physiologique des canaux ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Ca}^{2+}$ )

6 heures de TP correspondant à ces enseignements seront proposées dans le module Méthodologie

**2) Élément 2 : Introduction à la microbiologie**

**Responsable** : Florie Desriac

**Objectifs** : Connaître les concepts fondamentaux de la microbiologie, les caractères généraux des virus, bactéries, archées et des microorganismes eucaryotes et quelques moyens de lutte contre les microorganismes.

**Répartition des heures** : 10 h CM + 8h TD + 7h TP (2 séances de 3.5h)

**Programme** :

- Diversité microbienne
- Les microorganismes eucaryotes
- Les Virus
- Les Bactéries
- Les Bactériophages
- Lutte contre les microorganismes
- Les Bactériophages
- Travaux pratiques d'initiation à la microbiologie

### S3 UE2 : Biologie moléculaire 1

**Responsable** : Catherine Baugé

**Objectifs** : Appréhender les bases de la biologie moléculaire, de la génétique, de l'épigénétique et de l'édition du génome. Comparer les mécanismes chez les procaryotes et les eucaryotes.

**Répartition des heures** : 44h CM + 6h TD

**Programme** :

- **Biologie moléculaire/Régulation des gènes**
  - Régulation de réplication procaryote (4h CM) et eucaryote (4h CM)
  - Régulation de la transcription procaryote (4h CM)
  - Régulation de la transcription eucaryote et ARN non codant (4h CM + 2h TD)
  - Régulation de la traduction et de la régulation post-traductionnelle procaryote (4h CM) et eucaryote (4h CM+2h TD)
- **Génétique** :
  - Mendel/Mutation/ polymorphisme, NGS : 8h CM
  - Génétique bactérienne : conjugaison, échange, transposition, bactériophage lambda (4h CM)
- **Outils édition du génome et applications** : 2h CM + 2h TD
- **Epigénétique** : 6h CM
  - Définition, notion de « writer, eraser, readers »
  - Mécanismes mis en jeu (ARNnc, méthylation de l'ADN, modification des histones) en insistant plus spécifiquement sur la méthylation de l'ADN

### **S3 UE3 : Organes/Fonctions 1**

#### **- Reproduction & Développement / Systèmes nerveux, musculaires et squelettiques -**

Coordinateur : Vincent Hanoux

##### **1) Élément 1 : Reproduction & Développement**

**Responsable** : Vincent Hanoux

**Objectifs** : Les enseignements de Reproduction et Développement ont pour objectifs de présenter les processus physiologiques conduisant à la production des gamètes matures nécessaires à la fécondation et ainsi que les premières étapes du développement embryonnaire et la mise en place des différents appareils.

**Répartition des heures** : 18 h CM + 6 h TD

**Programme** :

- Formation du gamète mâle : la spermatogenèse (4h CM)
- Formation du gamète femelle : la folliculogenèse (2h CM + 2h TD)
- La maturation du spermatozoïde (2h CM + 2h TD)
- La maturation ovocytaire (2h CM + 2h TD)
- Le placenta (2h CM)
- Les premières semaines du développement embryonnaire (2h CM)
- La mise en place des différents appareils (4h CM)

##### **2) Éléments 2 : Systèmes nerveux, musculaires et squelettiques**

**Responsable** : Véronique Agin / Laurent Sallé

**Objectifs** : Ces enseignements ont pour but de fournir des connaissances sur l'organisation générale des système nerveux (12h), musculaires (8h) et squelettiques (6h).

**Répartition des heures** : 24h CM + 2 h TD

**Programme** :

- Organisation du système nerveux central
- Organisation du système nerveux périphérique
- Neurones et cellules gliales
- Synapse et neurotransmission
- Couplage excitation contraction des 3 types musculaires
- Exemple de la préparation nerf-muscle squelettique
- Système squelettique (os, articulations) : organisation et fonctionnement

### S3 UE4 : Chimie / Biophysique / UE libres 1

#### 1) Élément 1 : Chimie

**Responsable** : Christophe Rochais

**Répartition des heures** : 7h CM + 8h TD

#### 2) Élément 2 : Biophysique

**Responsable** : Jana Sopkova/J Gibelin

**Objectifs** : Le but du cours de biophysique est de permettre aux étudiants qui seront amenés à utiliser des sources radioactives ou d'autres sources ionisantes (rayons X), d'acquérir les bases de la radioactivité.

**Répartition des heures** : 7.5h CM + 7.5h TD

**Programme** :

- Présentation des différents types de radioactivité
- Bases de l'interaction rayonnement matière
- Notions et règles fondamentales de la radioprotection

#### 3) Élément 3 : EC Libres (20h) : 1 option à choisir parmi 5

*Certaines UE sont à effectifs limités.*

##### a. **EC Libre Biotechnologie & Innovation** (conseillé pour préparer le concours ESIX)

**Responsable** : Karim Boumediene

**Répartition des heures** : 20h CM

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

##### b. **EC Libre Chimie Renforcée** (conseillé pour préparer le concours vétérinaire et pour envisager une réorientation au S4 en licence chimie)

**Responsable** : Vincent Reboul

**Objectifs** : Acquérir les bases mécanistiques en chimie organique nécessaires à la compréhension des processus biochimiques

**Répartition des heures** : 20h CM

**Programme** :

- Rappels des grandes réactions de chimie organique utilisées dans les processus biologiques (acide/base, addition nucléophile et électrophile, élimination, oxydo/réduction)
- Application de ces réactions lors de l'étude du métabolisme des lipides, de l'oxydation des acides gras, de l'hydrolyse de l'ARN, du catabolisme du glucose.

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

##### c. **EC Libre Enseignement & Médiation scientifique**

**Responsable** : Francois Millet / Anne Quentin

**Objectifs** : i) S'initier aux enjeux historiques et actuels de la Médiation en CSTI ; ii) Découvrir différentes approches et pratiques de Médiation en CSTI ; iii) Découvrir les concepts clés de la didactique des sciences : démarche d'investigation, diversité des situations d'enseignement-apprentissage, l'enseignement des questions socialement vives, situation-problème ; problématisation, résolution de problème, obstacles et représentations, en lien avec les questionnements les plus actuels qui agitent les milieux scientifiques et éducatifs mais également les enjeux et les grands défis de notre société actuelle.

**Répartition des heures** : 2h CM, 12 TD, 6h TP

**Programme** :

- **Partie médiation**

- Expérimentation par la participation en sous-groupe à des ateliers de co-conception et co-prototypage lors Turfu Festival entre 12 et 15 octobre (TP 3H)
- Paysage, histoire et courants de la médiation CSTI (3H TD hybride)
- Analyse de pratique (2h TD )

- **Partie Enseignement**

- Démarche d'investigation : définition, origine, limites, mise en œuvre (CM 2h)
- La transposition didactique : savoirs savants, savoir en jeu, instructions officielles (BO), compétences professionnelles (TD 2h)
- Lien école-musée (TD 2h)
- Construction d'un projet d'enseignement-apprentissage par groupe en lien avec le Turfu festival et les enseignements (TP de 3h)

**Modalité d'évaluation** : 3H Restitution des projets avec soutenance à l'oral devant jury avec un support écrit à déposer sur le portfolio de l'étudiant.

**Capacité d'accueil** : 20 étudiants

**d. EC Libre Risques et Société**

**Responsable** : Jean-Michel Panoff / GE Séralini

**Objectifs** : L'UE « Risques et Société" en Licence 2, permettra, aux étudiants qui le souhaitent, d'appréhender les trois types de risque (Physique, Chimique et Biologique) par une approche sociétale transdisciplinaire.

**Répartition des heures** : 20h CM

**Programme** :

- Approche socio-anthropologique des risques technologiques (Intervenant sociologue ; 4h)
- Approches juridiques du risque (Intervenant : Christophe BOUTIN : 4h)
  - Prévention des atteintes (réglementation, ICPE et étude d'impact), avec aussi la question du principe de précaution ;
  - Répression des atteintes avec les notions de responsabilité, et le principe de réparation.
- La menace NRBC (nucléaire, radiologique, biologique et chimique) (Intervenant : Thierry NOULENS expert du Ministère des Armées : 2h)
- Les maladies professionnelles (d'origine physique, chimique ou biologique) (JM PANOFF : 4h)
- Les évaluations des risques aujourd'hui, quelles méthodes, quelles limites et les réactions de la société. Les ébauches de la réglementation, les agences, comment sont établies les doses réglementaires, les controverses. (Gilles- Eric SERALINI : 4h)
- Approche pluridisciplinaire ou transdisciplinaire du risque (Jean-Michel PANOFF : 2h)

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

**e. EC Libre Activité Physique et Santé**

**Responsable** : S Thenaisy

**Objectifs** : Entretenir et préserver son capital santé (habitus ACTIVITE PHYSIQUE), apprendre à élaborer un programme d'entretien de la santé.

**Répartition des heures** : : 20h TP (SUAPS – Espace Forme)

**Programme** :



- Construire un programme d'entretien cardio et musculaire visant l'entretien de la santé en salle de forme : Elaborer un registre d'exercices pour travailler : force musculaire, endurance cardio-respiratoire, souplesse, équilibre.
- Respecter les règles de pratique, d'hygiène et de sécurité : Respecter les principes d'échauffement, d'hydratation, d'alimentation et de récupération.
- Connaître les effets de l'AP sur la santé, les méfaits de l'INACTIVITE PHYSIQUE et de la SEDENTARITE sur la Santé pour se construire une bonne hygiène de vie.
- Utiliser la terminologie du travail musculaire et cardio pour l'entretien du corps.
- Poursuivre son travail d'entretien à la maison, avec peu ou sans matériel : adapter les exercices à ses propres ressources pour pratiquer en sécurité et efficacement.
- Développer l'esprit critique (analyser, critiquer, remédier / Etre capable de s'appuyer sur des ressources solides et fiables.
- Utiliser les ressources à disposition (internet et autre) : chercher, analyser, critiquer.
- Prendre conscience des bienfaits et à contrario de la dangerosité de certains exercices.
- Porter le message de Santé public : « Se lever, bouger, un enjeu de santé publique » au cours d'une session de tests de condition physique organisée en direction de la communauté universitaire.

**Capacité d'accueil** : 20 étudiants maximum

## **S3 UE5 : Anglais / Pratiques de laboratoire et travaux pratiques**

### **1) Elément 1 : Anglais**

**Responsable** : Francis Agranier

**Objectifs** : Les enseignements d'anglais visent à permettre à nos étudiants de comprendre et s'exprimer en anglais, notamment en anglais scientifique

**Répartition des heures** : 12 h TD + 6 h d'enseignement en distanciel

### **2) Elément 2 : Pratiques de laboratoire et travaux pratiques**

**Responsable** : Héléne Bouraima-Lelong

**Objectifs** : Découvrir les bonnes pratiques de laboratoire et s'initier aux techniques de base de la biologie

**Répartition des heures** : 4 h CM (dont 2h en hybride) + 8 h TD + 20h TP

**Programme** :

- Ethique et Bonnes pratiques labo : grands principes de vademecum de l'intégrité scientifique, chartre nationale de déontologie de la recherche
- Utilisation du matériel TP
- Principes des principales techniques de biochimie, de biologie moléculaire et de biologie cellulaire et mises en pratique (Western-Blot, RT-PCR, histologie)
- Travaux pratiques : Echanges membranaires

### **S3 UE6.M Chimie Approfondie (pas d'ECTS)**

*Conseillé pur préparer le concours véto et le concours d'entrée à l'ESIX  
Indispensable pour une réorientation au S4 en filière chimie*

**Responsable** : David ADRIAN

**Objectifs** : Le volume horaire est réparti entre chimie organique (20h), chimie inorganique (20h) et chimie physique-cinétique (10h), pour ces trois domaines, le programme est celui de la préparation au concours B véto, ainsi que les connaissances nécessaires pour la passerelle S3-S4 vers le parcours licence chimie.

**Répartition des heures** : 26h CM / 24 h TD

**Programme** :

Chimie Organique :

- représentatif et géométrie des molécules
- la réaction chimique organique
- réactivité des alcènes : addition électrophone, époxydation, hydroxylation, coupure oxydante
- réactivité du benzène
- SN et élimination
- réactivité des alcools
- réactivité des amines
- réactions d'addition nucléophile
- réactivité des acides carboxyliques

Chimie Physique-cinétique

- Degré d'avancement et vitesse de réaction.
- Ordre, constante de vitesse.
- Énergie d'activation, loi d'ARRHENIUS.
- Cinétique formelle Réactions simples : loi de vitesse pour les réactions d'ordre zéro, un et deux. Temps de demi-réaction.
- Méthodes de détermination de l'ordre à partir de données expérimentales Méthode intégrale à partir des valeurs des concentrations en fonction du temps. Méthode des temps de demi-réaction. Méthode différentielle. Dégénérescence de l'ordre.
- Réactions composées : la cinétique formelle sera limitée aux réactions opposées d'ordre 1 par rapport à chaque constituant.
- Introduction aux mécanismes de réactions : Notion de réaction élémentaire, molécularité. Notion de mécanisme réactionnel. Étape cinétiquement déterminante et approximation de l'état quasi stationnaire

Chimie Inorganique :

Partie chimie en solution :

- Oxydoréduction (équilibre redox, piles, dosages potentiométrie)
- Acide/Base (réactions, détermination de pH, constante de réaction)
- Complexes
- Produit de solubilité

Partie Cristallographie :

- Structures types
- Compacité et Coordinence
- Sites intersticiels

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

## S4 UE1 : Biologie cellulaire 2 & biochimie

*Coordinateur* : Vincent Hanoux

### 1) *Élément 1 : Biochimie*

**Responsable** : Vincent Hanoux

**Objectifs** : Les enseignements de la partie biochimie de l'UE Biologie cellulaire 2/Biochimie de L2 SpS ont pour objectifs de présenter les différentes voies métaboliques cellulaires chez les animaux

**Répartition des heures** : 20h CM + 8h TD

**Programme** :

- Thermodynamique et Bioénergétique (5h CM + 2h TD)
- Métabolisme glucidique (3h CM)
- Néoglucogénèse et glycogénogénèse (2h CM)
- Catabolisme des acides aminés et cycle de l'urée (2h CM + 2h TD)
- Métabolisme des acides gras (4h CM + 2h TD)
- Devenir du pyruvate et cycle de Krebs (2h CM + 2h TD)
- Chaîne respiratoire mitochondriale (2h CM)

### 2) *Élément 2 : Biologie Cellulaire*

**Responsable** : Christelle Delalande

**Objectifs** : Les enseignements de la partie cellulaire de l'UE Biologie cellulaire 2/Biochimie de L2 SpS ont pour objectifs de présenter les mécanismes généraux impliqués dans la prolifération, la différenciation et la mort cellulaire.

**Répartition des heures** : 16h CM + 6h TD

**Programme** :

- Mitose, méiose et cycle cellulaire (6h CM + 4h TD)
- Apoptose (4h CM)
- Signalisation cellulaire (4h CM + 2h TD)
- Différenciation (2h CM)

## **S4 UE2 : Biologie moléculaire 2**

**Responsable** : Karim Boumediene / Christelle Delalande

**Objectifs** : Définir les bases de l'enzymologie et détailler les interactions et affinités moléculaires

**Répartition des heures** : 28h CM, 16h TD, 6h TP

**Programme** :

- Analyse de la structure des protéines et étude de l'effet d'agents dénaturants (à partir de documents) (TD)
- Visualisation de structure 3D de protéines (logiciel spdbv viewer) et utilisation de banques de données (TP)

**S4 UE3 : Organes/Fonctions 2**  
**- Immunologie, Système endocrinien, système cardiovasculaire –**

Coordinateur : Sylvie Paulien

**1) Élément 1 : Système immunitaire**

**Responsable** : Sylvie Paulien

**Objectifs** : définir les bases de l'immunologie fondamentale

**Répartition des heures** : 18h CM + 2h TD + 4h TP

**Programme** :

- Description de l'organisation du système immunitaire (2hCM)
- Hématopoïèse - Organes et cellules de l'immunité (5hCM)
- Système immunitaire inné et adaptatif (4hCM et 7hCM)
- TD la prolifération lymphocytaire
- TP réaction Ag-AC, ELISA, Complément

**2) Élément 2 : Système endocrinien et cardiovasculaire**

**Responsable** : Vincent Hanoux / Laurent Sallé

**Objectifs** : Les enseignements d'Endocrinologie ont pour objectifs de présenter le fonctionnement du système endocrinien (complexe hypothalamo-hypophysaire, rythmes biologiques), les principales glandes endocrines et la stéroïdogénèse, tandis que les enseignements de cardiologie ont pour but de présenter la fonction cardiovasculaire et sa régulation neuroendocrinienne afin de comprendre comment ce système s'adapte en fonction des besoins

**Répartition des heures** : 18h CM (dont 1 h en anglais) + 4h TD + 4h TP (2 séances de 2h)

**Programme** :

- Rythmes biologiques (2h CM)
- Les glandes endocrines (4h CM)
- Le complexe hypothalamo-hypophysaire (2h CM)
- La stéroïdogénèse (2h CM)
- 8h CM : Système cardiovasculaire
- 2h TD + 2h TP : Electrocardiogramme
- 2h TD + 2h TP : Régulation de la pression artérielle

## S4 UE4 : Biostatistiques / Anglais / UE libres 2

Coordinateur : Catherine Baugé

### 1) Element 1 : Biostatistiques

**Responsable** : Joséphine Bryère

**Objectifs** : Maîtriser les outils de statistique descriptive et les premières notions de statistique inférentielle ainsi que leur mise en pratique sur le logiciel R.

**Répartition des heures** : 6h CM + 6h TD + 6h TP

**Programme** :

- Statistiques descriptives : types de variables, moyenne, médiane, variance, probabilités, lois usuelles (Joséphine Bryère)
- Fluctuations d'échantillonnage, principes des tests statistiques (Christian Creveuil)
- Tests de comparaison d'une valeur observée à une valeur théorique, test du Chi-deux (Joséphine Bryère)

### 2) Élément 2 : Anglais

**Responsable** : Francis Agranier

**Objectifs** : Les enseignements d'anglais visent à permettre à nos étudiants de comprendre et s'exprimer en anglais, notamment en anglais scientifique

**Répartition des heures** : 12h TD

### 3) Élément 3 : UE Libre 2 (1 option à choisir parmi 6)

*Certaines UE libres sont à effectif limité*

#### **a. UE Libre Initiation aux sciences et technologies agroalimentaires** (conseillé pour candidater à l'ESIX)

**Responsables** : Margot Schlusshuber/Clothilde Berthelin

**Objectifs** : Présenter les technologies agroalimentaires. Cette UE sera réalisée en partenariat avec l'école d'ingénieur ESIX.

**Répartition des heures** : 8h CM + 12h TP

**Programme** :

- Généralité sur les sciences agroalimentaires
- Microbiologie Alimentaire
- Biochimie Alimentaire
- Technologies alimentaires et innovations-  
Atelier et découverte de l'espace Technologies Agroalimentaires (ateliers avec FISE1)

**Capacité d'accueil** : 20 étudiants max

#### **b. UE Libre Introduction aux Neurosciences**

**Responsable** : Véronique Agin

**Objectifs** : Les enseignements de l'UE Introduction aux Neurosciences ont pour but de fournir des connaissances sur les approches méthodologiques utilisées dans le cadre des études du système nerveux. Des exemples d'application dans le domaine biomédical sont également exposés.

**Répartition des heures** : 20h CM

**Programme** :

- Histoire des neurosciences
- Techniques d'étude du tissu nerveux
- Histologie et cytologie du système nerveux
- Modèles d'étude in vitro et in vivo
- Explorations fonctionnelles du système nerveux

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

### **c. UE Libre Introduction à l'oncologie**

**Responsable** : Christophe Denoyelle / Marie Villedieu

**Objectifs** : cet enseignement est destiné à donner aux étudiant(e)s un premier aperçu de la pathologie cancéreuse. Il s'agit d'acquérir des premières bases épidémiologiques et biologiques sur le développement et la progression des cancers, sur leurs origines et leurs formes multiples.

**Répartition des heures** : 16h CM + 4h TD

**Programme** :

- Aspects historiques de la recherche sur le cancer
- Infections (virus, bactéries, parasites) et Cancer
- Etiologie et épidémiologie des cancers
- Dépistage et prévention des cancers
- Bases biologiques des cancers (cellules cancéreuses/microenvironnement) : aspects cellulaires
- Bases biologiques des cancers (cellules cancéreuses/microenvironnement) : aspects moléculaires
- Le cancer selon Darwin (à la lumière de la biologie de l'évolution)
- Focus sur le cancer du sein (aspects intégratifs) : causes, prévention, dépistage et biologie

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

### **d. UE Libre Microbiologie appliquée et environnementale**

**Responsable** : Cécile Muller-Pujol

**Objectifs** : Illustration des différents champs d'application de la microbiologie aux domaines industriels, santé, alimentaire et environnemental. Interactions entre les microorganismes et leur milieu.

**Répartition des heures** : 20h CM

**Programme** :

- Ecologie microbienne
- Pathogènes fongiques et environnement
- Microbiologie alimentaire et/ou risque microbiologique dans le domaine alimentaire
- Microbiologie de l'eau et du sol
- Microbiologie industrielle et biotechnologies
- Microbiologie et santé humaine

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

### **e. UE Libre Plantes et activités**

**Responsable** : David Garon

**Objectifs** : En s'appuyant sur les notions présentées dans les UE de Biodiversité en L1, ce module vise à illustrer et renforcer les connaissances dans le domaine de la biodiversité végétale et de ses



implications dans le domaine de la santé. Le contenu de ce module consistera à présenter quelques familles botaniques majeures dans le domaine de la santé : Aracées, Papavéracées, Solanacées, Rutacées. Ces familles seront abordées de façon transversale :

- classification phylogénétique, répartition mondiale, ethnobotanique, diversité et description botanique,
- chimie et activités (thérapeutiques, alimentation, toxicité...) au sein de cette famille,
- apport éventuel des biotechnologies.

**Répartition des heures** : 17h CM + 3h TP

**Programme** :

- Botanique et ethnobotanique
- Chimie et activités
- Visite du jardin botanique et serre tropicale : TP 3h

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

#### **f. UE Libre Sciences des comportements**

**Responsable** : Ludovic Dickel

**Objectifs** : Les enseignements de l'UE Introduction aux Sciences des comportements ont pour but de fournir des connaissances sur les approches théoriques et méthodologiques utilisées dans les différentes disciplines relatives à la biologie des comportements et à l'éthologie. Quelques illustrations en éthologie appliquée à la bioéthique et aux sciences cognitives seront abordés. .

**Répartition des heures** : 20h CM

**Programme** :

- Présentation de l'éthologie fondamentale et appliquée
- Bases de la méthodologie en Ethologie
- Développement des comportements chez l'embryon et le juvénile
- Les différents types d'apprentissage
- Ethologie des céphalopodes
- Stratégies de navigation chez les animaux

**Capacité d'accueil** : Sans limitation

**S4 UE5 :**  
**Pharmacologie & Santé Publique /**  
**Travaux Pratiques & Projet professionnel**

**Attention : Les deux éléments constitutifs de cette UE seront évalués séparément et permettront chacun l'acquisition de 3 ECTS**

**1) Élément 1 : Pharmacologie & Santé Publique**

**Responsables :** Marianne Léger / Lydia Guittet

**Objectifs :**

- Les enseignements de pharmacologie visent à fournir des connaissances générales relatives aux médicaments et aux produits de santé. A l'aide d'exemples méthodologiques et de molécules médicamenteuses, ces enseignements porteront sur le développement du médicament, sur son devenir et à ses effets suite à son administration dans l'organisme.
- L'enseignement de santé publique a pour objectif d'appréhender les concepts génériques de la santé et de ses déterminants, de décrire l'état de santé de la population française afin d'identifier les principaux enjeux sociétaux actuels de la santé, et de comprendre comment on peut agir sur la santé des populations.

**Répartition des heures :** 24h CM + 6h TD

**Programme :**

- Pharmacologie (20 h):
  - Développement du médicament
    - Du développement préclinique à la clinique : place de la pharmacologie
    - Méthodes d'évaluation de l'efficacité et de la toxicité de nouveaux candidats-médicaments
  - Pharmacocinétique
    - Le devenir du médicament dans l'organisme : présentation du système ADME
    - Influence des conditions physiopathologiques (vieillesse, génétique, principales pathologies...) sur le devenir du médicament
  - Pharmacodynamie appliquée aux médicaments
    - Bases de pharmacométrie (notions d'efficacité, d'agonistes/antagonistes, de sélectivité...)
    - Cibles médicamenteuses : De la physiopathologie à l'application thérapeutique
  - Effets indésirables et pharmacovigilance
    - Iatrogénèse
    - Pharmacovigilance
- Introduction à la Santé publique (10h CM)
  - La santé et ses déterminants
  - L'état de santé de la population française
  - Principaux enjeux sociétaux de la santé
  - Agir sur la santé des populations

## **2) Élément 2 : Travaux Pratiques & Projet professionnel**

**Responsable** : Christelle Delalande / Catherine Baugé

**Objectifs** : Initiation aux techniques d'étude de la biologie et de l'enzymologie. Réflexion sur son projet professionnel

**Répartition des heures** : 10h TP + 10h projet pro (en distanciel)

**Programme** :

- Travaux pratiques (10h TP)
  - déterminer l'activité enzymatique et spécifique d'une enzyme (phosphatase alcaline)
  - étude cinétique d'une enzyme en absence et présence d'un effecteur (beta galactosidase +/- IPTG et +/- maltose)
- Projet professionnel (10h) : CV, lettre de motivation, présentation des formations accessibles (licences pro, masters,...), etc