

## Maquette d'enseignement dans la filière Science de la vie

I.	Introduction générale de l'offre de formation de la filière Sciences de la vie .....	4
II.	Débouchés des formations proposées .....	5
III.	Tableau récapitulatif des enseignements pour ces trois parcours .....	6
IV.	Résumé du contenu de chacune des UE .....	9
A.	Parcours LAS .....	9
	UE Physiologie humaine intégrative (5 ECTS).....	9
	UE Sciences Humaines et sociales (5 ECTS).....	9
	UE Médicaments et autres produits de santé (2 ECTS).....	10
B.	Parcours BE et CME .....	10
	Semestre 1 .....	10
	SV101 – Anglais S1.....	10
	SV102 – Des molécules aux cellules .....	11
	SV103 – Des cellules aux organismes .....	13
	SV104 – Des organismes aux écosystèmes .....	14
	SV105 – Chimie générale 1 .....	15
	SV106 – Méthodes calculatoires .....	20
	SV107 – Sciences pour l'environnement.....	23
	SV108 – Approches physiques du vivant.....	25
	SV109 – Géologie.....	26
	Semestre 2.....	27
	SV201 – Anglais S1.....	27
	SV202 – Cycles de vie des organismes 1 .....	28
	SV203 – Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1 .....	30
	SV204 – Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 2 .....	32
	SV205 – Raisonnement scientifique .....	34
	SV206 – Chimie organique .....	36
	SV207 – Esprit critique.....	38
	SV208 – Outils et concepts de bases en informatique : certification nationale PIX.....	39
	SV209 – Cycles de vie des organismes 2 .....	41
	SV210 – Evolution de la vie, du climat et des océans.....	42
	Semestre 3.....	44
	SV301 – Anglais S3.....	44
	SV302 – Description de la variabilité 1 .....	45

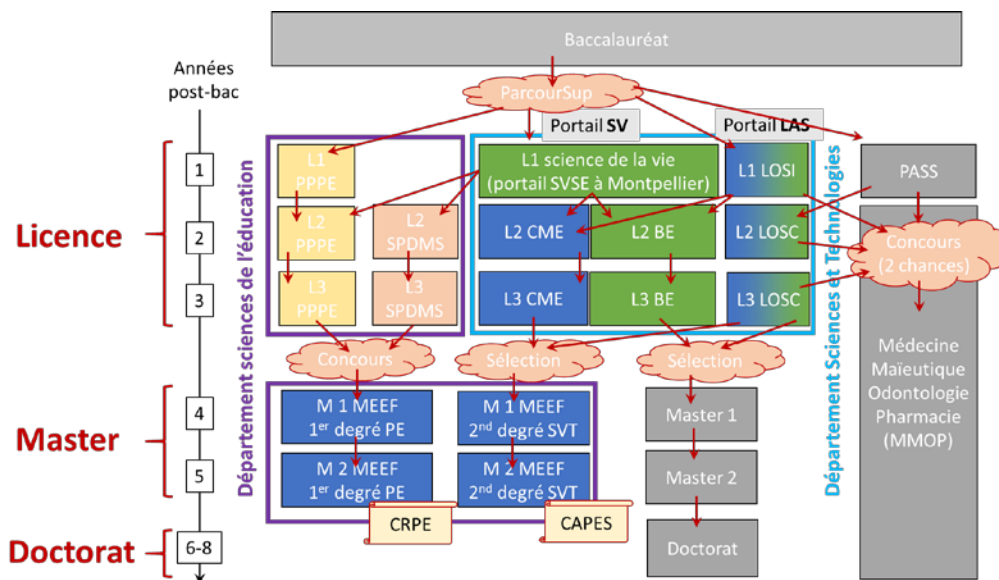
SV303 – Description de la variabilité 2 .....	46
SV304 – Physiologie Animale Comparée.....	47
SV305 – Bases de Physiologie des Plantes .....	48
SV306 – Ecologie fondamentale : concepts et méthodes.....	50
SV307 – Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés-Niveau1 .....	51
SV308 – Bases de Biologie Végétale .....	52
SV309 – Ecologie expérimentale et démarche scientifique .....	53
SV310 – Projet personnel de l'étudiant.....	54
SV311 – Géologie sédimentaire, Tectonique et Cartographie Responsable(s) .....	55
SV312 et SV313 – Introduction aux métiers de l'éducation 1 et 2 .....	57
Semestre 4.....	58
SV401 – Anglais S4.....	58
SV402 – Diversité et Evolution des métazoaires actuels et passés-Niveau 2.....	59
SV403 – Diversité des végétaux .....	60
SV404 – Quantification de l'aléa.....	61
SV405 – Introduction à l'évolution .....	62
SV406 – Du génotype au phénotype .....	63
SV407 –Ecologie Fonctionnelle.....	64
SV408 – Ecophysiologie des Organisme Aquatiques.....	66
SV409 – Ecologie, diversité, et évolution des Champignons.....	68
SV410 – Matériaux de la Terre.....	69
SV411 – Physiologie animale 1 .....	70
SV412 – Santé les grands enjeux .....	73
SV413 – Projet professionnel en milieu scolaire - Univerlacité.....	74
Semestre 5.....	76
SV501 – Anglais S5.....	76
SV502 – Ecologie évolutive : concepts et bases de la formalisation .....	77
SV503 – Base génétiques de l'évolution.....	79
SV504 – Microorganisme.....	81
SV505 – Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés – Niveau.....	82
SV506 – Projet tuteuré S5 .....	83
SV507 – Modélisation des données biologiques (MoDoBio) .....	84
SV508 – Ecotoxicologie.....	85
SV509 – Physiologie animale 2 .....	87
SV510 – Géologie des bassins sédimentaires.....	91
SV511 – Approfondissement des notions en géologie.....	93

SV512 – Ressources pour l’enseignement des SVT .....	95
Semestre 6.....	97
SV601 - Diversité et phylogénie des Angiospermes .....	97
SV602 – Sciences et Société: histoire, éthique, esprit critique .....	98
SV603 – Projet étudiant S6.....	100
SV604 – Assemblages d’espèces du local.....	101
SV605 – Ecologie évolutive et ses applications .....	103
SV606 – Evolutionary Ecology and its applications .....	104
SV607 – Conservation de la biodiversité : éthiques, menaces, restauration .....	105
SV608 – Introduction à l’Ecologie Moléculaire.....	106
SV609 – Stage et didactique .....	107
SV610 – Paléoécologie et biostratigraphie.....	109
SV611 – Dynamique de la Terre Solide.....	111
SV612 – Météorologie, climatologie et cycle de l'eau .....	112
SV613 – Approfondissement des notions en biologie.....	113
SV614 – École de terrain pluri-disciplinaire en biologie et en géologie .....	115

## I. Introduction générale de l'offre de formation de la filière Sciences de la vie

Depuis son ouverture le CUFR a un partenariat avec l'université de Montpellier pour la délivrance des diplômes de licence en sciences de la vie (SV). Par conséquent, les mêmes maquettes qu'à Montpellier sont dispensées avec toutefois des adaptations sur le contenu (par exemple des cas concrets biologiques locaux sont proposés). En revanche, la taille plus restreinte du CUFR ne permet pas de dispenser l'ensemble des parcours qu'offre l'université de Montpellier. Par conséquent le CUFR a sélectionné deux parcours fondamentaux en biologie pour Mayotte applicable à partir de la L2 : le parcours Biologie Ecologie (BE) et le parcours Coursus Métier de l'Enseignement en Science de la vie et de la Terre (CME). Egalement, le CUFR offre la possibilité aux étudiants de suivre le parcours Licence Accès Santé (LAS) aussi en collaboration avec l'université de Montpellier. Ce parcours difficile est en fait un parcours hybride comprenant 3 Unité d'enseignement (UE) de médecine à obtenir en 3 ans (possibilité de les repasser chaque année), à la place de 3 UE de L1 (pour le parcours LAS LOSI, Licence avec Option Santé Intégrée) ou en supplément des UE d'un parcours biologie pour le parcours LAS LOSC (Licence avec Option Santé Complémentaire) pour les L1, L2 et L3.

Pour synthétiser l'offre de formation de la filière sciences de la vie du CUFR, voici un diagramme représentant les options ouvertes aux étudiants.



Abréviations du diagramme :

- PPPE : **P**arcours **P**réparatoire au **P**rofessorat des **E**coles
- SPDMS : **S**ciences dans le **P**remier **D**egré et **M**édiation **S**cientifique
- SV : **S**cience de la **V**ie
- CME : **C**ursus **M**étier de l'**E**nseignement en Science de la vie et de la Terre
- BE : **B**iologie **E**cologie
- LAS : **L**icence **A**ccès **S**anté
- LOSI : **L**icence avec **O**ption **S**anté **I**ntégrée
- LOSC : **L**icence avec **O**ption **S**anté **C**omplémentaire.
- PASS : **P**arcours **A**ccès **S**anté **S**pécifique
- M MEEF : **M**aster mention **M**étier de l'**E**nseignement, de l'**E**ducation et de la **F**ormation
- PE : **P**rofesseur des **E**coles
- SVT : **S**cience de la **V**ie et de la **T**erre
- CRPE : **C**oncours de **R**ecrutement des **P**rofesseur des **E**coles
- CAPES : **C**ertificat d'**A**ptitude au **P**rofessorat de l'**E**nseignement du **S**econd degré

Pour plus d'information sur ces formations à Montpellier voici les liens vers leurs sites internet respectifs :

- [Parcours BE](#)
- [Parcours CME](#)
- [Option LAS](#) et son [tutorat à Montpellier](#)

Concernant le portail LAS, voici quelques précisions supplémentaires au CUFR. Tous d'abord, il existe deux parcours en LAS : le parcours Licence **Option Santé Intégré** (LOSI) pour la première année uniquement et le parcours Licence **Option Santé Complémentaire** (LOSC). Ces deux parcours s'insèrent dans la filière sciences de la vie (parcours BE ou CME au choix à partir de la L2) ainsi que 3 UE spécifique de médecine équivalent à 12 ECTS. Dans le parcours LOSI, 3 UE du tronc commun de L1 sont remplacées par les UE de médecine alors que pour le parcours LOSC elles sont en supplément. Il est à noter que les trois UE de médecine sont difficile et demande plus de travail que des UE normales de la licence SV, mais elles peuvent être validées en L1, L2 ou L3 (ce sont les mêmes 3 UE pour les 3 années de LAS). Enfin, il est possible de se présenter deux fois au concours **Médecine, Maïeutique, Odontologie, Pharmacie** (MMOP) en L1, L2 ou L3 mais il est imposé d'avoir validé l'année de licence à la première session d'examen l'année du concours. Enfin le classement à ce concours est basé uniquement sur les notes du premier semestre d'où l'importance d'exceller dès le démarrage des enseignements.

Pour toute information concernant le portail LAS veuillez contacter la coordinatrice, [Mme Fontaine](mailto:eva.fontaine@univ-mayotte.fr) (eva.fontaine@univ-mayotte.fr).

## II. Débouchés des formations proposées

### Filière SV, parcours BE

Cette formation est une licence générale qui a pour but d'amener les étudiants à prolonger leurs études avec un master en biologie des organismes, biologie évolutive, ou écologie, ainsi que des disciplines associées (communication scientifique, gestion des écosystèmes, épidémiologie, histoire des sciences et épistémologie, etc.). En d'autres termes, cette formation initiale offre l'opportunité aux étudiants d'accéder aux plus hauts niveaux d'éducation dans le milieu de l'écologie et les amènera vers des métiers d'ingénierie biologique et métiers de l'environnement (particulièrement pertinent à Mayotte dès le niveau licence) ou vers le milieu de la recherche et l'enseignement supérieur.

### Filière SV, parcours CME

Cette formation comporte les enseignements optimaux pour préparer les étudiants à intégrer le master MEEF deuxième degré permettant de devenir enseignant dans le secondaire grâce à l'obtention d'un CAPES. Il peut également préparer les étudiants à une poursuite d'étude dans le milieu de la communication scientifique.

### Filière SV, parcours LAS

Cette formation hybride, tout comme une formation PASS (non dispensé à Mayotte), prépare les étudiants à passer le concours pour rentrer dans les formations au métier de la santé. En revanche, cette formation est beaucoup plus flexible que la formation PASS puisque dans l'éventualité d'un échec au concours, elle permet de continuer la formation en sciences de la vie du parcours choisi.

### III. Tableau récapitulatif des enseignements pour ces trois parcours

Il est à noter que chaque UE correspond à un volume ECTS (Système Européen de Transfert et d'accumulation de Crédits ou **European Credit Transfert System**). Ces points sont généralement une représentation de la quantité de travail que représente chaque UE. Plus d'informations sur ces crédits sont disponibles sur le [site de la Commission Européenne](#).

L'évaluation de tous les enseignements est réalisée en contrôle continu tout au long du semestre (session1) avec la possibilité d'un rattrapage (session 2), prenant la forme d'un examen terminal à la fin de chaque semestre.

Pour toute information générale ou requête non liée à une UE particulière, veuillez contacter les coordinateurs de la filière SV : Emmanuel Corse ([emmanuel.corse@univ-mayotte.fr](mailto:emmanuel.corse@univ-mayotte.fr)) ou Thomas Claverie ([thomas.claverie@univ-mayotte.fr](mailto:thomas.claverie@univ-mayotte.fr)).

Pour toute information relative à une UE spécifique, voici les informations de l'équipe pédagogique :

Nom, Prénom	email
Auger Marin	marin.auger@ac-mayotte.fr
Barouch Carole-Anne	carole-anne.barouch@univ-mayotte.fr
Borderie Fabien	fabien.borderie@univ-fcomte.fr
BROSSE Rémi	remi.brosse@univ-mayotte.fr
Claverie Thomas	Thomas.claverie@univ-mayotte.fr
Corse Emmanuel	emmanuel.corse@univ-mayotte.fr
Devault Damien	damien.devault@univ-mayotte.fr
El Meknassi Sophia	<i>A venir</i>
Fleuré Valentine	<i>A venir</i>
Fontaine Eva	eva.fontaine@univ-mayotte.fr
Girard Buno	bruno.girard@univ-mayotte.fr
Golléty Claire	claire.gollety@univ-mayotte.fr
Kali Boualem	boualem.kali@ac-mayotte.fr
Mégevand Laura	laura.megevand@univ-mayotte.fr
Ménechet Franck	franck.mennechet@umontpellier.fr
Mercky Yann	yann.mercky@univ-mayotte.fr
Richard Franck	frank.richard@cefe.cnrs.fr
Sucré Elliott	elliott.sucré@univ-mayotte.fr
Theuerkauff Dimitri	<i>A venir</i>
Trévisan Marie	<i>A venir</i>

De plus amples informations sur ces enseignants (pour les membres permanents) sont présentées sur la page de [l'équipe pédagogique du département de Sciences de la Vie du site du CUFR](#).

Les informations associées aux trois parcours sont colorées de la sorte :

UE non dispensées pour le parcours LOSI des LAS

UE parcours BE

UE du parcours CME

## Première année (L1)

### Premier semestre (S1)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 101	Anglais S1	1	0	24	0	0	Carole-Anne BAROUCH
SV 102	Des molécules aux cellules	4	19.5	9	6	0	Elliott SUCRE / Yann Mercky
SV 103	Des cellules aux organismes	4	6	7.5	19.5	0	Eva FONTAINE / Yann Mercky
SV 104	Des organismes aux écosystèmes	2	4.5	9	4.5	0	Thomas CLAVERIE
SV 105	Chimie générale 1	4	16.5	19.5	0	0	Marie Trevisan
SV 106	Méthodes calculatoires	4	12	21	0	0	Non identifié
SV 107	Sciences pour l'environnement	4	36	0	0	0	Non identifié
SV 108	Approches physiques du vivant	3	10.5	16.5	0	0	Boualem KALI
SV 109	Géologie	4	18	9	9	0	Marin AUGER
<b>Total des volumes</b>		<b>30</b>	<b>123</b>	<b>115.5</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	

Volume d'heure total 277.5 h

### Deuxième semestre (S2)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 201	Anglais S2	2	0	24	0	0	Carole-Anne BAROUCH
SV 202	Cycle de Vie 1	4	24	12	0	0	Elliott SUCRE / Eva FONTAINE
SV 203	Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1	4	18	18	0	0	Damien DEVAULT
SV 204	Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 2	2	6	3	6	0	Damien DEVAULT
SV 205	Raisonnement scientifique	4	12	21	0	0	Fabien Borderie
SV 206	Chimie organique	4	18	21	0	0	Marie Trevisan
SV 207	Zététique et autodéfense intellectuelle	2	15	0	0	0	Claire GOLLETY
SV 208	Concepts et outils de base en informatique: passage de la certification nationale PIX	4	4.5	16.5	0	0	Bruno GIRARD
SV 209	Cycle de Vie 2	4	0	7.5	27	0	Elliott SUCRE / Eva FONTAINE
SV 210	Evolution de la vie, du Climat et des Océans	4	18	12	0	6	Eva FONTAINE / Yann Mercky
<b>Total des volumes parcours BE</b>		<b>30</b>	<b>97.5</b>	<b>123</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	
<b>Total des volumes parcours CME</b>		<b>30</b>	<b>115.5</b>	<b>127.5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	

Volume d'heure total parcours BE 253.5 h

Volume d'heure total parcours CME 255 h

## Deuxième année (L2)

### Premier semestre (S3)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 301	Anglais S3	2	0	24	0	0	Carole-Anne BAROUCH
SV 302	Description de la variabilité 1	2	6	9	0	0	Gaël GRENOUILLET
SV303	Description de la variabilité 2	2	0	0	16.5	0	Valentine Fleuré
SV 304	Physiologie Animale Comparée	4	19.5	3	11.5	0	Eva FONTAINE
SV 305	Bases de la physiologie végétale	4	18	7.5	9	0	Damien DEVAULT / Fabien Borderie
SV 306	Ecologie fondamentale : concepts et méthodes	4	15	18	0	0	Claire GOLLETY
SV 307	Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés - Niveau 1	3	7.5	7.5	9	0	Thomas CLAVERIE
SV 308	Bases de biologie végétale	3	4.5	7.5	12	0	Fabien Borderie
SV 309	Ecologie expérimentale et démarche scientifique	4	0	12	21	0	Claire GOLLETY / Rémi BROSSE
SV 310	Projet Personnel Etudiant	2	0	10	0	0	Laura MEGEVAND
SV 311	Géologie sédimentaire, tectonique et cartographie	4	12	3	21	0	Sophia EL MEKNASSI
SV 312	Introduction aux métiers de l'éducation 1	2	4.5	12	0	0	Non identifié
SV 313	Introduction aux métiers de l'éducation 2	2	4.5	12	0	0	Non identifié
<b>Total des volumes parcours BE</b>		<b>30</b>	<b>70.5</b>	<b>98.5</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	
<b>Total des volumes parcours CME</b>		<b>32</b>	<b>91.5</b>	<b>103.5</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	

Volume d'heure total parcours BE 248 h

Volume d'heure total parcours CME 274 h

### Deuxième semestre (S4)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 401	Anglais S4	2	0	24	0	0	Carole-Anne BAROUCH
SV 402	Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés - Niveau 2	4	7.5	6	18	0	Thomas CLAVERIE
SV 403	Diversité des Végétaux	4	6	9	18	0	Fabien Borderie
SV 404	Quantification de l'aléa	4	12	12	8	0	Damien DEVAULT
SV 405	Introduction à l'évolution	2	10.5	7.5	0	0	Emmanuel CORSE
SV 406	Du génotype au phénotype	4	13.5	10.5	10.5	0	Emmanuel CORSE
SV 407	Ecologie fonctionnelle	4	12	4.5	18	0	Thomas CLAVERIE
SV 408	Ecophysiologie des Organismes Aquatiques	4	14.5	7.5	12	0	Elliott SUCRE / Laura MEGEVAND
SV 409	Ecologie, diversité, et évolution des Champignons	2	4.5	6	6	0	Franck RICHARD
SV 410	Matériaux de la Terre	4	15	0	21	0	Marin AUGER
SV 411	Physiologie animale 1	3	15	12	0	0	Non identifié
SV 412	Santé les grands enjeux	3	21	4.5	0	0	Damien DEVAULT / Franck MENECHET
SV 413	Projet professionnel en milieu scolaire UniverlaCité	3	0	12	0	0	Non identifié
Total des volumes parcours BE		30	80.5	87	90.5	0	
Total des volumes parcours CME		33	100.5	97.5	75.5	0	
Volume d'heure total parcours BE			258				h
Volume d'heure total parcours CME			273.5				h

## Troisième année (L3)

### Premier semestre (S5)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 501	Anglais S5	2	0	24	0	0	Carole-Anne BAROUCH
SV 502	Ecologie évolutive	4	10.5	12	12	0	Thomas CLAVERIE
SV 503	Bases génétiques de l'évolution	4	18	4.5	12	0	Emmanuel CORSE
SV 504	Microorganismes	4	22.5	0	12	0	Dimitri THEUERKAUFF
SV 505	Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés - Niveau 3	4	15	6	12	0	Thomas CLAVERIE
SV 506	Projets tuteurés	4	3	1.5	0	0	Claire GOLLETTY
SV 507	Modélisation des données biologiques	4	12	12	8	0	Gaël GRENOUILLET
SV 508	Ecotoxicologie	4	0	25	6	3	Damien Devault / Yann MERCKY
SV 509	Physiologie Animale 2	4	18	18	0	0	Non identifié
SV 510	Géologie des bassins sédimentaires	4	15	0	21	0	Sophia EL MEKNASSI
SV 511	Approfondissement des notions en géologie	3	9	18	0	0	Non identifié
SV 512	Ressources pour l'enseignement des SVT	4	9	24	0	0	Non identifié
Total des volumes parcours BE		30	81	85	62	3	
Total des volumes parcours CME		33	117	106.5	69	0	
Volume d'heure total parcours BE			231				h
Volume d'heure total parcours CME			292.5				h

### Deuxième semestre (S6)

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
SV 601	Diversité et phylogénie des Angiospermes	4	10	3	21	0	Fabien Borderie
SV 602	Sciences et Société : histoire, éthique, esprit critique	4	19.5	15	0	0	Bruno GIRARD
SV 603	Projets tuteurés S6	4	3	1.5	6	0	Laura MEGEVAND
SV 604	Assemblages d'espèces du local au global	4	7.5	15	12	0	Fabien Borderie
SV 605	Ecologie évolutive et ses applications	5	15	15	15	0	Non identifié
SV 606	Evolutionary Ecology and its applications	1	0	0	6	0	Non identifié
SV 607	Conservation de la biodiversité : éthiques, menaces, restauration	4	0	19.5	6	6	Claire GOLLETTY
SV 608	Introduction à l'écologie moléculaire	4	0	18	12	0	Emmanuel CORSE
SV 609	Stage et Didactique (FDE)	5	0	40	0	0	Non identifié
SV 610	Paléocologie et biostratigraphie	4	9	6	15	6	Non identifié
SV 611	Dynamique de la Terre solide	4	12	24	0	0	Sophia EL MEKNASSI
SV 612	Météorologie/climatologie/cycle de l'eau	2	9	9	0	0	Non identifié
SV 613	Approfondissement des notions en biologie	4	12	24	0	0	Franck MENECHET
SV 614	Ecole de terrain pluri-disciplinaire en biologie et en géologie	5	0	0	0	40	Non identifié
Total des volumes parcours BE		30	55	87	78	6	
Total des volumes parcours CME		32	71.5	121	36	46	
Volume d'heure total parcours BE			226				h
Volume d'heure total parcours CME			274.5				h

## UE du portail LAS

Code UE	Intitulé	ECTS	Volumes en heures				Enseignant responsable de l'UE
			CM	TD	TP	Terrain	
LAS 101	Physiologie humaine intégrative	5	50	0	0	0	e-learning
LAS 102	Systèmes de santé	5	40	0	0	0	e-learning
LAS 103	Médicaments et autres produits de santé	2	20???	0	0	0	e-learning



## IV. Résumé du contenu de chacune des UE

### A. Parcours LAS

#### *UE Physiologie humaine intégrative (5 ECTS)*

3 ECTS sera commun aux 4 filières et 2 ECTS communs à la maïeutique, médecine et odontologie.

Dans la première partie de cette UE commune aux 4 filières (3 ECTS) on se limitera à une description des fonctions fondamentales des divers appareils, en faisant appel, le cas échéant, aux éléments d'anatomie, de biophysique ou de biochimie nécessaires à leur compréhension. En particulier seront abordé :

- L'Homéostasie et physiologie endocrinienne
- L'appareil de reproduction et physiologie de la grossesse (12h de l'UE physiologie orientée maïeutique [organogénèse et adaptation organisme maternel et répercussion sur les différents appareils])
- Fonctionnement élémentaire du système nerveux central et périphérique
- L'appareil digestif et physiologie orale

Dans la deuxième partie de cette UE commune aux 3 filières (MMO : 2 ECTS) seront vu :

- Les appareils cardio-vasculaires et respiratoires
- La fonction rénale

#### *UE Sciences Humaines et sociales (5 ECTS)*

La première partie de cette UE sera de l'économie de la santé (3 ECTS), commune au parcours médecine, odontologie et maïeutique. Dans cette section, il sera abordé :

- Santé publique : source de données, indicateurs.
- Promotion et prévention, santé environnementale
- Organisation de la santé en France (tutelles, public, privé...)
- Economie de la santé
- Histoire de la santé (MMO)

La deuxième partie de cette UE sera sur la santé et organisation (2 ECTS), du parcours maïeutique. Le contenu abordera :

- Notion de base en santé (bienveillance, bien être, patient soignant)
- Eléments de déontologie des professionnels de santé
- Ethique et bioéthique médicale
- 6 heures de maïeutique en SHS [la famille et le projet de naissance – Place de la salutogénèse dans la prise en charge physiologique de la grossesse et de la naissance]

Pour le parcours Pharmacie, il sera proposé :

- Initiation au droit des patients-déontologie
- Histoire des politiques publiques de santé
- Santé publique : Introduction et organisation, surveillance des indicateurs et source de données, promotion et prévention, santé environnementale
- Organisation du système de santé – aspect médico-social

- Economie de la santé (financement des soins, mesure de la performance)

*UE Médicaments et autres produits de santé (2 ECTS)*

Le contenu de cette UE se composera des six points suivants :

- Le médicament : définitions, réglementations et enjeux sanitaires
- Intérêts des formes galéniques et de leurs voies d'administration
- Pharmacocinétique : devenir du médicament dans l'organisme
- Pharmacodynamie : cibles pharmacologiques et mécanismes d'action des médicaments
- Développement du médicament et recherche clinique
- Le médicament dans la vie réelle : iatrogénie médicamenteuse, pharmacovigilance et gestions des risques médicamenteux

**B. Parcours BE et CME**

Semestre 1

*SV101 – Anglais S1*

1 ECTS. 24h TD

**Objectifs**

Consolider les bases grammaticales et lexicales en anglais général et scientifique afin de développer les cinq compétences du CECRL et d'atteindre un niveau B2 en fin de licence 3.

### Description :

L'UE « Des molécules aux cellules » vise à faire acquérir aux étudiants de L1 les notions de base de biologie qui seront nécessaires pour suivre les UE de biochimie, biologie cellulaire, biologie moléculaire, virologie et microbiologie des semestres suivants. La structure des biomolécules (acides nucléiques, protéines, lipides et sucres) et l'organisation structurale de la cellule seront détaillées dans l'optique de comprendre l'origine du vivant et l'organisation des virus, des cellules procaryotes et eucaryotes.

### Objectifs :

#### Savoirs :

- Notions générales de base sur les macromolécules biologiques et les lipides. Définitions de chaîne polymère. Classification et rôles des chaînes polymères biologiques (protéines, acides nucléiques, polysaccharides). Introduction aux notions de flexibilité, repliement et structuration des macromolécules biologiques. Notions d'interactions physico-chimiques intra- et inter-moléculaires. Rôle du milieu aqueux (effet hydrophobe) dans les phénomènes de structuration et reconnaissance entre partenaires moléculaires. Concepts de base concernant la (bio)synthèse et la stabilité des macromolécules biologiques.
- Savoir définir le vivant : différencier les cellules procaryotes et eucaryotes, animales et végétales
- Connaître les propriétés du vivant et les origines de la vie ; l'organisation générale des cellules procaryotes et eucaryotes ; la structure des virus, la structure et les propriétés des membranes biologiques ; les différentes protéines du cytosquelette, leur agencement et leurs fonctions ; la structure des organites et leurs principales fonctions
- Avoir des bases de bactériologie (structure des bactéries) ; des notions d'adhérence (jonctions cellulaires et matrices extracellulaires) ; des notions de tailles et d'échelles des éléments du vivant
- Comprendre le principe de la microscopie photonique et électronique

#### Savoir-faire :

- Mobiliser les notions de base de biologie et de microscopie pour traiter une problématique simple du domaine ou analyser une micrographie.
- Savoir utiliser un microscope photonique
- Suivre un protocole expérimental
- Réaliser une préparation cyto/histologique simple ; une coloration cyto/histologique simple ; une coloration de Gram
- Représenter sous forme de dessin légendé une observation microscopique, en respectant les proportions de taille des différents éléments cellulaires
- Réaliser des mesures de taille à l'aide d'un grossissement ou d'une barre d'échelle ; une échelle sur un dessin ou une micrographie
- Rédiger un compte-rendu de TP (incluant objectif, protocole, dessins légendés, commentaires et conclusion)

- Synthétiser ses connaissances en vue de leur exploitation à l'écrit

Savoir être :

- Travailler de façon autonome ou en équipe
- Rédiger un compte rendu dans un temps imparti
- Respecter les règles d'hygiène et sécurité d'une salle de TP

Pré-requis recommandés :

Des connaissances en biologie (terminale scientifique) sont conseillées.

*SV103 – Des cellules aux organismes*

4 ECTS – 6 h CM, 7,5 h TD, 19,5 h TP

**Description :**

Il s'agit d'une première approche de la biologie intégrative des organismes.

Dans cette UE, nommée « des cellules aux organismes » sont abordées les relations structure-fonction aux différentes échelles, depuis la cellule (voire molécule) jusqu'à l'organisme dans son milieu de vie.

**Objectifs :**

Savoir :

Il s'agit de Biologie intégrative : on cherche à étudier, à partir d'exemples précis, la biologie des organismes en interaction avec leur environnement, en appréhendant les relations entre structures et fonctions aux différents niveaux d'organisation : organisme / appareil / organe / tissu / cellule.

Savoir-faire :

- Observer, décrire des structures et les analyser pour mettre en lien avec les fonctions;
- Réaliser des dessins d'observation et des schémas fonctionnels ; avec des échelles appropriées ;
- Réaliser des expériences et montages ;
- Utiliser la loupe et le microscope optique ;
- Faire un compte-rendu écrit et/ou oral ;

Savoir-être :

- Travailler en équipe ;
- Faire preuve d'organisation au sein du collectif ;
- Répondre aux objectifs fixés et respecter le plan de travail décidé par le groupe ;
- Savoir argumenter au sein d'une équipe ;
- Prendre la parole devant un groupe ;
- Respecter le travail des autres ;
- Savoir écouter et critiquer de façon constructive ;
- Respecter le matériel et les règles d'hygiène et de sécurité ;
- Etre ponctuel et assidu;
- Savoir respecter les délais de dépôt de documents;
- Travailler en autonomie.

*SV104 – Des organismes aux écosystèmes*

2 ECTS – 4,5 h CM, 9 h TD, 4,5 h TP

**Description :**

Cette Unité d'Enseignement a comme premier objectif de permettre de découvrir l'écologie scientifique dans toute sa diversité. Une attention particulière est apportée à la définition de l'écologie scientifique, par rapport à l'acception du terme «écologie» (écologie politique ou écologisme) dans les médias et pour le grand public. La place de l'environnement dans l'étude scientifique de l'écologie est également précisée. A l'aide de TD et TP, trois grandes thématiques de l'écologie sont traitées : paléoécologie, écologie fonctionnelle & écologie évolutive. Il est important de noter que ces thématiques sont adossées à la communauté scientifique du CUFR de Mayotte.

**Objectifs :**

- Connaissances conceptuelles de base en écologie scientifique
- Savoir-faire en analyses de documents
- Mise en place d'une démarche hypothético-déductive
- Echantillonnage, collecte de données, restitution synthétique dans un cadre scientifique.

**Pré-requis recommandés :**

L'écologie scientifique étant une discipline quantitative il sera important pour les étudiants de pouvoir justifier d'un minimum d'intérêt pour les mathématiques et statistiques appliquées aux sciences de la vie et de la terre, écologie.

**Syllabus :**

Dajoz, R. 2006. Précis d'écologie - 8ème édition. Paris, DUNOD.

Faurie, C., C. Ferra, et al. 2003. Ecologie: approche scientifique et pratique. Paris, 407.

Ricklefs, R. E. et G. L. Miller 2005. Ecologie. Bruxelles, De Boek Université.

### SV105 – Chimie générale 1

4 ECTS – 1,5 h CM, 19,5 h TD

#### Description :

Cet enseignement présente les bases de la chimie en se focalisant plus particulièrement sur les propriétés atomiques en lien avec la liaison chimique. Il commence par une introduction rapide sur les propriétés quantiques des électrons et des atomes qui sont nécessaires à la compréhension de la réactivité chimique. Il s'intéresse aux propriétés des atomes (quantification et remplissage des niveaux électroniques, énergie d'ionisation, spectroscopie, etc.) en lien avec leurs propriétés quantiques. Ceci permet de discuter l'évolution des propriétés atomiques au sein de la classification périodique des éléments et de rationaliser une partie de leurs propriétés. Ensuite, les différents types de liaisons fortes (ioniques, métalliques, covalentes) ou faibles (hydrogène et Van der Waals) sont étudiées et rationalisées en fonction des propriétés atomiques. A partir des différentes natures de liaison, la notion d'entité chimique et son lien avec la formule brute chimique est introduite. Finalement, les différents états de la matière seront illustrés et expliqués, avec une étude plus particulière des solides cristallins classiques.

#### Objectifs :

##### Savoirs :

- Avoir des notions de mécanique quantique et de ses principes ;
- Calculer les propriétés électroniques et optiques de l'atome d'hydrogène et des hydrogénoïdes ;
- Déterminer la configuration électronique des atomes ;
- Connaître le lien entre la structure électronique des atomes et la position dans la classification périodique des éléments ;
- Connaître les grandes familles d'éléments (alcalins, alcalino-terreux, métaux de transition, terres rares, halogènes, gaz rares, etc.) ;
- Connaître les différents états de la matière et leurs caractéristiques
- Avoir les connaissances de base sur les structures cristallines (notions de réseau, motif, maille, etc.) ;
- Connaître les structures cristallines simples (cubique simple, cubique centré, cubique à faces centrées, et hexagonal compact) pour les métaux et composés ioniques (structures NaCl, ZnS blende, et CaF<sub>2</sub> fluorine), et des structures diamant et graphite ;

##### Savoir-faire :

- Etre capable de rationaliser les propriétés atomiques (à savoir : énergie de première ionisation, électronégativité, affinité électronique) ;
- Savoir utiliser le modèle de Slater pour déterminer les propriétés atomiques mentionnés ci-avant ;
- Etre capable de déterminer le type de liaison en fonction des atomes impliqués ;
- Savoir déterminer les entités chimiques présentes à partir d'une formule brute ;
- Réaliser des calculs simples sur les mailles (à savoir : nombre d'atomes par maille, rayon atomique, paramètre de maille, compacité et masse volumique).

#### Prérequis nécessaires :

Programme de physique-chimie de spécialité de terminale :

- Notions de mathématiques de base (calculs, théorème de Pythagore, volume, surface de formes usuelles en géométrie).

#### Prérequis recommandés :

Programme de physique-chimie de spécialité de terminale :

- Calculer une quantité de matière en utilisant la masse molaire/moléculaire d'un composé, en utilisant les bonnes unités ; calculer une concentration molaire d'une solution aqueuse ;

- Notions sur le rayonnement, les ondes et le spectre UV-visible-IR ;

- Bases de la théorie atomique (constante d'Avogadro, masse atomique, notions sur la classification périodique et les familles chimiques, savoir de quoi est fait un atome) ;

- Notion sur les différents types de liaison chimique ;

- Ecrire une formule chimique ;

- Notions sur le degré d'oxydation et les réactions d'oxydoréduction.

#### Syllabus :

- Mémo visuel de chimie générale – Dunod – 2019 – isbn 978-2-10-078640-4
- Chimie : Cours, exercices et méthodes – Dunod – 2017 – isbn 978-2-10-0748310
- Chimie L1 : Je me trompe donc j'apprends ! – Dunod – 2020 – isbn 9782100795659
- Chimie générale : Tout le cours en fiches ; 2<sup>ème</sup> édition – Dunod – 2016 – isbn 9782100744800
- Les cours de Paul Arnaud : Chimie générale ; 8<sup>ème</sup> édition – Dunod – 2016 – isbn 9782100744824
- Les cours de Paul Arnaud : Exercices résolus de chimie générale ; 4<sup>ème</sup> édition – Dunod – 2016 – isbn 9782100754755

#### Introduction à la mécanique quantique

• La lumière : onde électromagnétique, longueurs d'onde du visible de l'infra-rouge et de l'ultraviolet, dualité de la lumière ;

• Principes de la mécanique quantique : dualité onde-corpuscule ; principe d'incertitude d'Heisenberg ; limite classique/quantique ;

• Equation de Schrödinger : forces de Coulomb présentes dans les hydrogénoïdes ; énergie potentielle d'interaction entre l'électron et le noyau ;

• Résolution de l'équation de Schrödinger (cas général non détaillée) : les solutions sont les fonctions d'onde et les énergies (quantifiées) ;



- Le spin électronique (introduction par expérience classique).

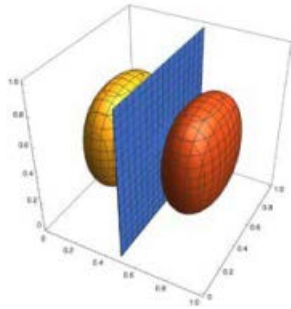


Figure 1. Fonction d'onde électronique d'un électron piégé dans une boîte cubique

### L'atome d'hydrogène et les hydrogénoïdes

- Rappel sur les noyaux atomiques (proton  $Z$ , nucléons  $A$ ), la notion d'isotopes et les atomes ;
- Définition des hydrogénoïdes ;
- Ecriture de l'équation de Schrödinger pour les hydrogénoïdes ;
- Présentation des niveaux d'énergie (formule des hydrogénoïdes) ;
- Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène ;
- Utilisation de cette formule (énergie d'ionisation, propriétés optiques, introductions des séries spectroscopiques de Lyman, Paschen et Balmer, etc.) ;
- Description des fonctions d'onde de ces atomes : orbitales atomiques ; nombres quantiques  $n, l, m$  (et  $m_s$ ) et nomenclature (lien K,L,M / nspd) ; notion de dégénérescence ; lien entre les nombres quantiques et la forme/taille (densité radiale de probabilité) des orbitales.

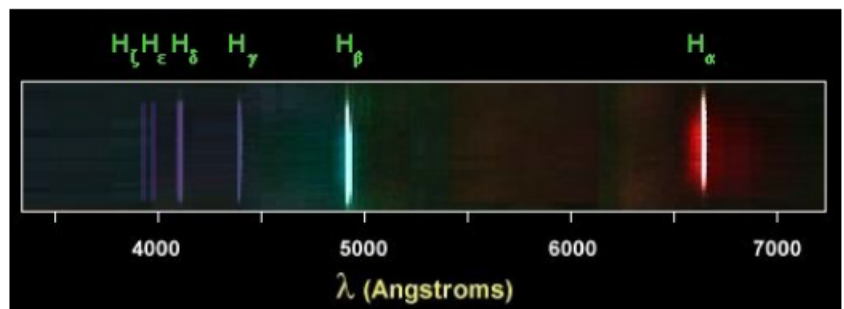


Figure 2. Spectre visible d'émission de l'atome d'hydrogène (série de Balmer), crédit tbd

### La structure électronique des atomes/classification périodique

- Règles de remplissage électronique (Klechkovski, Hund et Pauli) et application à quelques exemples ;
- Notions d'électron de valence et d'électrons de cœur ;
- Formalisme des cases quantiques ;
- Présentation de quelques exceptions (structures en  $s1d5$  et  $s1d10$ ) ;
- Lien avec la classification périodique (notion de blocs  $s, p, d, f$ ) : capacité à trouver la configuration électronique directement à partir de la classification ;

- Familles vrais de la classification périodique.

### Modèle de Slater et propriétés atomiques

- Calcul de l'écrantage et de la charge effective ;
- Energie électronique et atomique ; application à quelques exemples ;
- Rayon atomique ;
- Définition de l'énergie de N ième ionisation, de l'affinité électronique et de l'électronégativité ;
- Évolutions de ces propriétés dans la classification périodique (avec utilisation de Slater sauf pour l'affinité électronique).

### Notion de liaison chimique

- Liaisons fortes : métallique ; covalente ; ionique ;
- Liaisons faibles : liaison hydrogène ; liaisons de van der Waals ;
- Caractère mixte des liaisons (triangles de van Arkel-Ketelaar) ;
- Modèle ionique de la matière (nombre d'oxydation) ;
- Détermination des entités chimiques : décrypter une formule chimique en prédisant les éventuelles entités chimiques présentes en son sein ; connaissance de la formule chimique et du nom d'anions et de cations courants ;
- Propriétés des entités chimiques : température de fusion ; solubilité ; caractère conducteur/isolant.

### Etats de la matière et le solide cristallin

- Etats de la matière : solide cristallin/amorphe ; liquide ; gaz et plasma ;
- Structure cristallines : notions de maille ; motif vecteur de répétition ;
- Mailles homonucléaires simples (cubique simple, cubique centré, cubique à faces centrées, et hexagonal compact), et propriétés (nombre d'atomes par maille, rayon atomique, paramètre de maille, compacité et masse volumique) ;
- Cristaux ioniques simples (structures type CsCl, NaCl, ZnS blende et CaF<sub>2</sub> fluorine), et propriétés (par exemple, rayons ioniques) ;
- Cristaux moléculaire classiques (par exemple, diiode, graphite, diamant) et propriétés (par exemple, rayons van der Waals).



Figure 3. Diamant jaune de forme octaédrique



### SV106 – Méthodes calculatoires

4 ECTS – 12 h CM, 21 h TD

#### Description :

Cette UE se décline en deux parties.

La première vise à consolider les acquis du secondaire qui sont indispensables à la poursuite d'études supérieures en sciences : comprendre la proportionnalité et la linéarité, calculer avec les puissances, manipuler des fractions, et résoudre des équations simples.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude des fonctions d'une variable réelle : l'accent sera mis sur les fonctions usuelles, la représentation graphique des fonctions, et la notion mathématique de dérivée (ou taux d'accroissement instantané).

La plupart des notions abordées seront illustrées avec des exemples concrets issus de la biologie.

#### Objectifs :

Fournir les outils calculatoires de base nécessaires à la poursuite d'études en sciences du vivant.

#### Pré-requis nécessaires :

Mathématiques niveau seconde

#### Pré-requis recommandés :

Spécialité maths de première

#### Syllabus :

##### 1) Techniques mathématiques de base

###### 1.a) Proportionnalité, linéarité, et leurs différentes représentations :

- tableau de valeurs, produit en croix, coefficient de proportionnalité
- représentation graphique (abscisse, ordonnée, pente et équation d'une droite vectorielle)
- résolution d'équation  $ax=b$

*Exemples d'illustrations : conversion entre unités de mesure (joules vs kilocalories par exemple), relation tension/intensité, etc...*

- variations linéaires : notions affines, ordonnée à l'origine, équation  $y=ax+b$

*Exemples d'illustrations : détermination d'une concentration bactérienne à partir de données d'étalonnage, conversion degrés Celsius degrés Fahrenheit.*

- Régression linéaire

###### 1.b) Fractions

- qu'est-ce qu'une fraction (rapport de proportionnalité entre entiers, règle de simplification, notion de PGCD)
- règles de calcul (somme et produit, notion de PPCM)
- inégalités (opérations qui préservent ou renversent les inégalités)

*Exemples d'illustrations : calcul de concentration après mélange, associations de résistances en parallèle, tests diagnostiques (sensibilité, spécificité, VPP, VPN, à comparer avec la prévalence)*

### 1.c) Puissances et ordres de grandeurs

- puissances entières (règles de calcul, domaine de définition pour les puissances négatives, notation scientifique)
- puissances fractionnaires et racine n-ième (domaine de définition, équation  $x^n=c$ )
- ordres de grandeur
- croissance géométrique

*Exemples d'illustrations : calculs de dilution, conversions (% , ‰ , ppm, litres-mètres cubes, etc...), estimation d'ordre de grandeur "à la Fermi", nombre de reproduction d'une maladie infectieuse.*

## 2) Fonctions d'une variable réelle

### 2.a) Le vocabulaire des fonctions par les exemples

- les notions de base (fonction, ensemble de définition, graphe, image, antécédent). Exemples issus de la partie 1 : fonctions affines, puissances, polynomiales.
- la notion de bijection. Etude détaillée des fonctions logarithme et exponentielle (échelle logarithmique).

*Exemples d'illustrations : temps de demi-vie, modèles épidémiologiques, etc...*

- les propriétés des fonctions et leurs visualisations sur les graphes (parité, monotonie, périodicité : fonctions trigonométriques).

### 2.b) Limites et continuité

- notion de limite (exemples via les fonctions usuelles déjà étudiées).
- résultats généraux : théorème des gendarmes, croissances comparées, limites de fraction rationnelles.
- fonctions continues (valeurs intermédiaires, existence d'extrema, bijection réciproque).

### 2.c) Etude locale des fonctions à l'ordre 1 : taux d'accroissement et dérivée

- notion de dérivée comme taux d'accroissement instantané. Représentation graphique et équation de la tangente.
- Exemples d'illustrations : toutes sortes de vitesses.
- Premières propriétés : règles de calcul et tableau de variations. Illustration sur les fonctions usuelles.
- Recherche d'extrema.

*Exemples d'illustrations : problèmes d'optimisation, recherche de points d'équilibre, etc...*



### Description :

Cette unité d'enseignement est conçue pour fournir un contexte général pour la compréhension des sciences de la Terre et de la biologie tout en tenant compte des domaines des Sciences Humaines et Sociales. La Terre d'aujourd'hui n'est pas détachée de son passé. Pour comprendre les impacts des transformations environnementales et climatiques sur la planète Terre, une approche diachronique (temps long, changement au cours du temps passé) et synchronique (variations spatiales) est nécessaire. En conséquence cette UE présente l'histoire de la Terre à travers le temps géologique. Elle discute de la structure, de la composition et des processus de la Terre. Les questions, préoccupations et problèmes liés aux risques naturels sont également inclus. Il s'agira aussi de leçons donnant les bases nécessaires aux étudiants pour comprendre les enjeux sociétaux autour des questions climatiques et environnementales. Les retombées de cette UE sont essentielles pour le bien-être de la société de demain permettant de former de jeunes citoyens ou futurs actifs capables d'analyser, critiquer, penser les questions environnementales et climatiques passées, présents et futur et de participer aux prises de décisions dans les débats sociétaux traitant des risques environnementaux. Cette UE a été donc pensée par des enseignants chercheurs de différents domaines scientifiques (Sciences de la Terre et de l'Eau, Ecologie, Philosophie, Sciences politiques) montrant que les approches allant du fondamental à l'opérationnel sont nécessaires.

### Objectifs :

Les objectifs visés dans cette UE sont de donner un cadre scientifique robuste aux notions que tout le monde connaît sous l'appellation « réchauffement climatique ». Derrière cet enjeu sociétal des changements globaux, il y a une multitude de questionnements scientifiques avec autant de disciplines mais ces dernières peinent à se décroiser. L'objectif premier de cette UE dont le cœur est « l'environnement terrestre » est de décroiser les disciplines et de montrer que les questions climatiques/environnementales doivent être étudiées avec différents concepts et outils. Il s'agira d'apprendre le langage de l'interdisciplinarité nécessaire à la compréhension du système complexe que représente la Terre. Les étudiants suivront des cours dispensés par des géologues pour apprendre à caractériser la Terre physique, des paléontologues pour montrer que la diversité biologique a varié au cours du temps, des paléoclimatologues et biogéochimistes pour enseigner les méthodes de reconstructions des changements du cycle du carbone et des climats anciens et futurs, des écologues et hydrologues pour aborder l'impact des changements globaux, des philosophes pour interroger la relation homme-nature et des politistes pour présenter les différentes formes de luttes et de mobilisation des ressources dans le processus de construction des politiques environnementales. L'objectif pédagogique est de les amener à comprendre les interactions entre les processus géophysiques et sociaux, et à s'interroger pour analyser et comprendre les stratégies des acteurs, les intérêts en jeu et les expertises mobilisées dans les espaces institutionnels pour définir et imposer telle ou telle définition des enjeux environnementaux.

### Syllabus :

#### 1) Contexte scientifique (10 CM)

- Présentation de l'UE et de son caractère interdisciplinaire. Présentation des objectifs et de la méthode pédagogique intégrée (1CM)
- Présentation du système terre, Terre physique, Evolution de la Terre (2CM)

- Paléobiogéosphère/crises géologiques, fractionnements des habitats... (2 CM)
- Bilan radiatif, mesures passives - Outils satellitaires (1 CM)
- Cycle du Carbone « tout le monde en parle »- COP-GIEC-IPBES- Cycles biogéochimique du Carbone temps court
- Cycle Carbone temps long (2 CM)
- Cycle de l'eau (1CM)
- Panorama des changements climatiques temps long versus présente et futur (1CM)

#### Conférences (2CM)

- à préciser

#### 2) Méthodes (3 CM)

- Outils satellitaires avec applications variées (vivant/terre physique +- risques naturels), bilan radiatif, mesures passives
- Comment reconstituer le passé (Paléoclimatologie, paléocéanographie, paléoenvironnements, paléoécologie...) : 1) archives climatiques & environnementales (glaces, spéléothèmes...) 2) Outils pour reconstituer le passé (isotopes du C, O.. pollens, charbons...
- Comment prévoir le futur : modèles climatiques (climatologues..)

#### 3) Causes des Variabilités climatiques naturelles- Rôle des océans - Cycle des paramètres orbitaux (2 CM)

#### 4) Impacts et solutions proposées (4 CM)

- des changements climatiques sur la biodiversité (1 CM)
- des changements climatiques et d'usage de terres et du couvert végétal anthropique sur les ressources en eau (ex. études SNO AMMA CATCH) (1 CM)
- des changements globaux sur les écosystèmes marins (1 CM)
- protection/remédiation/résilience des écosystèmes (barrage...) (1 CM)

#### 5) Débat climat-Sociétés (3 CM)

Analyse des politiques environnementales : Institutions, intérêts et expertises (1 CM)

Anthropologie de la nature (1 CM)

Documentaire scientifique Débats climats-sociétés (1 CM)



**Description :**

Introductions à des notions simples de la physique (optique, mécanique), appliquées à des problèmes d'intérêt biologique.

**Objectifs :**

Connaître et savoir manipuler en relation à des problèmes simples d'intérêt biologique les notions suivantes :

- dimensions et unités des principales grandeurs physiques (vérifier la cohérence d'une expression au niveau des dimensions).
- incertitude d'une mesure, propagation des incertitudes dans des cas simples (addition/soustractions de grandeurs, loi de puissance).
- indice de réfraction, lois de la réfraction, lentilles minces, microscope, diffraction et son impact sur la résolution d'une observation au microscope.
- captation d'énergie lumineuse, fluorescence.
- force, bilan de forces, force visqueuse, pression de mobilisation d'un fluide, pression osmotique.
- diffusion en présence d'un gradient de concentration (Loi de Fick).

**Pré-requis nécessaires :**

Niveau baccalauréat en mathématique (calcul littéral, résolution d'équations simples de 1<sup>er</sup> degré, familiarité avec les fonctions trigonométriques, les lois de puissance)

**Pré-requis recommandés :**

Notions simples de physique (optique géométrique, mécanique)

**Syllabus :**

- Unités, ordre de grandeurs, dimensions, incertitudes.
- Optique géométrique, diffraction & résolution (application: microscopie).
- Captation énergie lumineuse, fluorescence.
- Notions simples de force et viscosité en relation à la locomotion (exemple: nage bactéries).
- Notions simples de force, pression, et viscosité en relation avec la circulation du sang.
- Loi de Fick (approche macroscopique).
- Pression osmotique, osmose (turgescence/plasmolyse).

**Description :**

Les cours magistraux ont pour objectif d'établir un socle commun de connaissances en sciences de la Terre nécessaire pour les étudiants intéressés par les sciences de la Vie et de la Terre ou les sciences de la Terre. Une première partie sera consacrée à l'étude de la structure et la composition du globe, la chaleur interne et ses effets en termes de dynamique interne. Une seconde partie concernera le cycle des sédiments, de l'altération des roches aux processus de transport puis la formation de nouvelles roches. La troisième partie fera le lien entre les deux premières sur la base d'éléments de cartographie (topographique et géologique) et d'équilibre isostatique pour détailler la construction d'un paradigme scientifique, celui de la tectonique des plaques. Enfin, les forces en jeu seront abordées pour discuter des questionnements scientifiques actuels en termes de géodynamique.

Les TD seront consacrés aux notions de cartographie, de tectonique des plaques et de géodynamique. Les TP porteront sur la reconnaissance des roches et certaines applications (datations relatives et absolues, densité et équilibre isostatique).

**Objectifs :**

L'objectif de ce module est d'établir un socle de connaissances de premier ordre en sciences de la Terre.

**Savoirs :**

Connaissances de bases en sciences de la Terre

**Savoir-faire :**

Reconnaissance des roches courantes

Lecture des cartes topographique

**Pré-requis recommandés :**

Observer les formes et les paysages lors de randonnées ou sur des images satellites avec Google Earth.

Semestre 2

*SV201 – Anglais S1*

2 ECTS. 24h TD

Objectifs

Consolider les bases grammaticales et lexicales en anglais général et scientifique afin de développer les cinq compétences du CECRL et d'atteindre un niveau B2 en fin de licence 3.

#### Description :

Dans les cours magistraux de cette UE, nous décrivons chaque étape du cycle de vie, en partant du développement embryonnaire (incluant la mise en place des organes, la différenciation cellulaire et les processus de croissance), en passant par l'acquisition de la capacité de reproduction (incluant les étapes associées à la méiose et la gamétogenèse), et en finissant par la fécondation. Ce cycle de vie est abordé en détail chez les métazoaires et les angiospermes, et permet de consolider vos connaissances sur la transmission de l'information génétique. Ceci nous permettra de résoudre des problèmes de génétique mendélienne incluant des effets liés au sexe ou à l'épistasie, au cours des Travaux dirigés de cette UE.

#### Objectifs :

En suivant cette UE, vous devrez être capables de décrire les différentes étapes du cycle de vie d'un organisme (vertébré ou angiosperme), de définir les étapes d'alternances entre phase haploïde et phase diploïde, de caractériser les étapes de la différenciation cellulaire, et de résoudre des problèmes de génétique mendélienne incluant des effets liés au sexe ou à l'épistasie.

#### Pré-requis nécessaires :

Parmi les UEs du L1S1, vous devrez avoir validé :

SV102 - De la molécule aux cellules : on attend une bonne connaissance des constituants de la cellule et de leur fonction

SV103 - Des cellules aux organismes : on attend une bonne connaissance des fonctions assurées par tout organisme biologique pluricellulaire, et une connaissance de la diversité de ces organismes  
SV104 - Des organismes aux écosystèmes : on attend un minimum de connaissance de la relation entre un organisme et son environnement

#### Pré-requis recommandés :

Au-delà des acquis de L1S1, il est recommandé d'avoir effectué des résolutions de problèmes de génétique mendélienne de niveau lycée, de connaître les processus de mitose, de méiose, et les différences entre ces deux processus.

#### Syllabus :

Chap 1 Développement embryonnaire

Chap 2 Développement post-embryonnaire

Chap 3 Fonction de reproduction

Chap 4 La méiose et ses produits

Chap 5 La fécondation

Chap 6 Transmission de l'information génétique

Chap 7 Evolution du développement et diversité des cycles

*SV203 – Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1*

4 ECTS - 18 h CM, 18 h TD

**Description :**

L'UE «Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1» est la suite de l'UE de S1 « Des molécules aux cellules » qui aura posé les bases structurales du vivant. Dans cette UE, les étudiants seront amenés à comprendre les bases de la biochimie, de la réplication, la transcription, la traduction, les mouvements intracellulaires et la bioénergétique.

Cette UE sera complétée par l'UE SV204.

**Objectifs :**

Savoirs associés à la biochimie :

Cette partie de l'UE délivre des notions de base en biochimie en présentant les 4 classes de biomolécules (protéines, acides nucléiques, glucides, lipides). Pour chaque famille, une présentation de la structure des molécules élémentaires (acides aminés; nucléotides, sucres simples, acide gras...) sera faite. Puis cette présentation sera étendue aux édifices plus complexes (protéines, ADN ou ARN, sucres complexes, triglycérides, phospholipides, membranes biologiques...). Les propriétés physico-chimiques des molécules élémentaires et des macromolécules commenceront également à être abordées.

Savoirs associés à la biologie cellulaire :

Connaître les processus généraux de la réplication, de la transcription et de la traduction chez les eucaryotes, les procaryotes et les virus.

Comprendre les mouvements cytotiques, les transports membranaires ainsi que les mouvements au sein du système membranaire interne.

Acquérir les bases de bioénergétique (respiration cellulaire et photosynthèse)

Savoir-faire :

Mobiliser les acquis en biologie cellulaire, biologie moléculaire, biochimie et microbiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser des données expérimentales (micrographies incluses).

Réaliser des mesures de taille à l'aide d'un grossissement ou d'une barre d'échelle

Différencier les différents organites grâce à des colorations spécifiques en microscopie photonique

Différencier les différents organites sur des micrographies électroniques

Savoir reconnaître une cellule en mitose

Pour toutes les molécules étudiées dans la partie biochimie : savoir en reconnaître et en écrire la formule, savoir les nommer, distinguer les différents isomères, reconnaître les différents groupements chimiques et leur propriétés physico-chimiques, les zones de flexibilité et de rigidité

Savoir faire des calculs concernant l'état de charge des molécules ionisables.

Savoir reconnaître et écrire des réactions de condensation et d'hydrolyse

Savoir distinguer la chaîne principale et les chaînes latérales d'un peptide

Savoir interpréter un diagramme de Ramachandran

Savoir calculer un pourcentage d'identité entre deux séquences protéiques

Savoir interpréter des images illustrant des structures protéiques

Synthétiser ses connaissances en vue de leur exploitation à l'écrit

Pré-requis recommandés :

Programmes du lycée, UE de Chimie générale (S1), UE «Des molécules à la cellule » (S1) et UE Chimie organique (S2) : 1) Notions de base sur la structure covalente des molécules organiques et leurs interactions non covalentes. 2) Notions de base sur l'isomérisation. 3) Équilibres acide/base, pH, pKa, domaines de prédominance. 4) Notions générales de base sur les macromolécules biologiques.

2 ECTS - 6 h CM, 3 h TD, 6 h TP

Description :

L'UE «Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 2 » vient en complément de l'UE

«Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1 » qui aura lieu en parallèle. Dans cette UE, les étudiants seront amenés à mettre en pratique et approfondir les connaissances théoriques acquises en «Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1 ».

Objectifs :

Savoirs :

Comprendre le fonctionnement général du cycle cellulaire (la mitose et la méiose seront abordées)

Etude des conséquences d'un dérèglement du cycle (cancers...)

Savoir-faire :

Mobiliser les acquis en biologie cellulaire, biologie moléculaire, biochimie et microbiologie pour traiter une problématique du domaine ou analyser des données expérimentales (micrographies incluses).

Savoir utiliser un microscope photonique

Suivre un protocole expérimental

Réaliser une préparation cyto/histologique simple

Réaliser les colorations spécifiques permettant d'observer les organites en microscopie photonique

Maîtriser la technique du squash pour observer des cellules eucaryotes en division

Représenter sous forme de dessin légendé une observation microscopique, en respectant les proportions de taille des différents éléments cellulaires

Réaliser une échelle sur un dessin ou une micrographie

Rédiger un compte-rendu de TP (incluant objectif, protocole, dessins légendés, commentaires et conclusion)

Synthétiser ses connaissances en vue de leur exploitation à l'écrit

-Savoir être :

Travailler de façon autonome ou en équipe

Rédiger un compte rendu dans un temps imparti

Respecter les règles d'hygiène et sécurité d'une salle de TP



Pré-requis nécessaires :

UE de S1 SV102 - De la molécule aux cellules

UE de S2 SV203 - Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1

#### Description :

Cette UE obligatoire s'adresse à tous les étudiantes et étudiants de la Licence SV. Elle présente les principaux outils des probabilités discrètes qui sont utiles au biologiste pour la compréhension des phénomènes aléatoires impliquant notamment des variables de comptage. Le cours est placé à un niveau accessible à un·e étudiant·e n'ayant comme pré-requis que les bases du calcul des probabilités abordées en classe de seconde du lycée. Le cours s'attache à partir d'exemples concrets pour aller vers la modélisation.

Une première partie préliminaire introduit la notion d'ensembles, opérations sur les ensembles et la formalisation simple de propositions.

La deuxième partie introduit le vocabulaire des probabilités et reprend le calcul élémentaire des probabilités (tableaux, arbres), les probabilités conditionnelles. Les exemples portent sur des situations concrètes : calcul de probabilités dans une population stratifiée selon l'âge, le genre, tests diagnostiques (sensibilité/spécificité)

La troisième partie est consacrée à la présentation des principaux modèles de lois discrètes : binomiale, géométrique, poisson et à leurs applications. La notion de variables indépendantes est présentée de façon heuristique, l'objectif étant de fournir des outils de calculs de l'espérance et de la variance de somme de variables aléatoires.

Quelques simulations numériques pourront être présentées pour illustrer la notion de fluctuation d'une variable aléatoire ou la convergence de la loi binomiale vers la loi normale ou la loi de poisson.

#### Objectifs :

Fournir les outils de base du calcul des probabilités et de l'utilisation des variables aléatoires discrètes usuelles dans un contexte d'application à des phénomènes aléatoires issues des sciences de la vie.

#### Pré-requis nécessaires :

Mathématiques niveau seconde, SV106 Méthodes calculatoires

#### Syllabus :

##### Ensembles

Notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondant :  $\in, \subset, \cap, \cup$ .

Notation des ensembles de nombres  $N, Z, D, Q$ .

Négation de propositions simples (sans implication ni quantificateurs) ; contre-exemple pour montrer qu'une proposition est fautive ; formuler une implication, une équivalence logique ; réciproque d'une implication : exemples ensemblistes simples.

Modéliser le hasard : calculer des probabilités

Ensemble (univers) des issues. Évènements. Réunion, intersection, complémentaire.

Loi (ou distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues. Relation  $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ .

Dénombrement à l'aide de tableaux et d'arbres (règle du produit, de la somme).

Probabilités conditionnelles et indépendance : probabilité conditionnelle d'un évènement B sachant un évènement A de probabilité non nulle. Notation  $P_A(B)$ .

Indépendance de deux évènements et indépendance mutuelle

Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales. Formule de Bayes

Succession d'épreuves indépendantes, schéma de Bernoulli

Variables aléatoires réelles

Variable aléatoire réelle : modélisation du résultat numérique d'une expérience aléatoire ; formalisation comme fonction définie sur l'univers et à valeurs réelles.

Loi d'une variable aléatoire. Espérance, variance, écart type d'une variable aléatoire

Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli

Loi binomiale  $B(n,p)$  : loi du nombre de succès. Expression à l'aide des coefficients binomiaux. Coefficients binomiaux : définition (nombre de façons d'obtenir k succès dans un schéma de Bernoulli de taille n), triangle de Pascal.

Sommes de variables aléatoires

Linéarité de l'espérance :  $E(X+Y) = E(X)+E(Y)$  et  $E(aX) = aE(X)$ . (admis ou peut être démontré pour deux v.a. discrètes sur un univers fini)

Relation d'additivité pour des variables indépendantes  $X, Y$  :  $V(X+Y) = V(X)+V(Y)$ . Relation  $V(aX) = a^2V(X)$ .

Application à l'espérance, la variance de la loi binomiale.

— Autres Lois discrètes : Loi uniforme sur  $\{1,2,\dots, n\}$

Loi géométrique (rang du premier succès dans une suite d'épreuves de Bernoulli indépendantes) : espérance (admise), propriété de loi sans mémoire.

Loi de Poisson : caractéristiques et propriétés (résultats sur les séries admises), approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson (cas des évènements rares).

Exemples "computationnels" : fonction `pbinom`, `rbinom`, `rpois`, `ppois`, `rgeom`, `pgeom`, illustration/vulgarisation de la loi des grands nombres : convergence de la proportion d'un évènement A sur un échantillon de taille n vers la probabilité  $P(A)$ .

#### Description :

La chimie organique est une branche de la chimie qui traite de l'étude de la structure, des propriétés, de la composition, des réactions et de la synthèse des composés organiques naturels ou synthétiques qui, par définition, contiennent du carbone. Cette UE constitue une initiation à la chimie organique et pose les fondations des concepts de bases nécessaires à l'étudiant(e) poursuivant dans des cursus scientifiques, notamment en chimie, biologie, biochimie et études de santé.

#### Objectifs :

Cette UE a pour objectif d'apporter les connaissances de base à tout étudiant(e) poursuivant ses études en chimie, mais aussi dans une filière autre que la chimie telle que la biologie et la biochimie.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant(e) sera en mesure de :

Savoir nommer un composé en utilisant la nomenclature systématique IUPAC et savoir le représenter.

Savoir analyser la structure d'une molécule : acquérir les connaissances de base en stéréochimie.

Appliquer les connaissances acquises à la réactivité en chimie organique :

Analyser les effets électroniques et prévoir leurs conséquences sur les propriétés et la réactivité d'une molécule.

Savoir écrire et comprendre les mécanismes de substitution nucléophile, d'élimination, d'addition électrophile.

Connaitre et décrire la synthèse et la réactivité des halogénoalcane, des alcènes et des alcynes.

#### Pré-requis nécessaires :

SV105 Chimie Générale

#### Pré-requis recommandés :

Cours de spécialité Physique-Chimie Lycée.

#### Ouvrages conseillés :

Référence 1 : Chimie. Stéphane Perrio, Béatrice Roy et Jean-Yves Winum, Dunod 2017. Référence 2 : Chimie L1 - Je me trompe donc j'apprends ! Stéphane Perrio, Béatrice Roy et Jean- Yves Winum, Dunod 2020.

Référence 3 : Mémo visuel de chimie organique - 2<sup>e</sup> édition, Jacques Maddaluno, Véronique Bellosta, Isabelle Chataigner, François Couty, Anne Harrison-Marchand et al., Dunod 2018. Référence 4 : Le cours de chimie organique - 3<sup>e</sup> édition, Jacques Maddaluno, Véronique Bellosta, Isabelle Chataigner, François Couty, Anne Harrison-Marchand et al., Dunod 2020.

#### Syllabus :

La nomenclature IUPAC des principales classes de composés organiques

Liaison covalente et hybridation

## Les représentations des molécules (plane, Cram, projections de Newman et de Fischer)

### L'isomérisme plane

La stéréoisomérisie : 1) conformationnelle, 2) configurationnelle et ses stéréodescripteurs

La chiralité

Les effets électroniques (inductif, mésomère) et leurs conséquences sur la stabilité et les propriétés acido-basiques des molécules

Introduction à l'écriture et à la description d'un schéma et d'un mécanisme réactionnel

Les réactions de substitution nucléophile, d'élimination et d'addition électrophile

Les propriétés, la synthèse et la réactivité des halogénoalcane, des alcènes et des alcynes

**Description :**

Ce cours, obligatoire pour tous les L1, présentera les bases de l'épistémologie et de la démarche scientifique ainsi que les outils nécessaires à l'analyse des controverses autour des sciences et des modalités présentées comme alternatives. On y abordera l'investigation scientifique des phénomènes réputés paranormaux, des pseudosciences, des pseudo-médecines, des dérives psychologiques, des aliénations sectaires, etc. afin de faire prendre conscience aux étudiants de nos biais cognitifs et des manipulations rhétoriques qui peuvent les utiliser pour convaincre ou tromper. Le but ultime de ce cours est de faire en sorte que chacun puisse faire ses choix en connaissance de cause, sache rechercher et trier des informations, et puisse se prémunir des techniques d'influence et de manipulation.

Ce cours sera basé sur des cours et le visionnage de diverses ressources disponibles sur internet. Il faudra suivre l'intégralité d'un cursus sur Moodle et en cours, cursus qui sera ensuite évalué par un QCM.

**Objectifs :**

Connaître le processus de construction des connaissances dans différentes disciplines (hypothèses, résultats expérimentaux, résultats polémiques, théorèmes mathématiques, faits scientifiques, théories, paradigmes)

Connaître les bases de l'histoire des sciences et de l'épistémologie

Être capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique (limites, confrontation à la biblio, défense d'un point de vue)

Savoir rechercher des informations de manière critique (notamment via à vis des informations disponibles online), hiérarchiser les sources d'informations et identifier leur fiabilité

Description :

Base informatique :

Information et données

Mener une recherche et une veille d'information (moteur de recherche, réseaux sociaux...)

Gérer des données (gestionnaire de fichier, bases de données...)

Traiter des données (tableur)

Communication et collaboration

Interagir (messagerie électronique, visio-conférence...)

Partager et publier (plateformes de partages, espace de forum et de commentaire...)

Collaborer dans un groupe (plateforme de travail collaboratif et partage de document...)

S'insérer dans le monde numérique (développer une présence publique sur le web...)

Création de contenu

Développer des documents textuels (traitement de texte, présentation...)

Développer des documents multimédia (capture et édition d'image/son/vidéo/animation...)

Adapter les documents à leur finalité (outils de conversion de format...)

Programmer (développement informatique simples, résoudre un problème logique...)

Protection et sécurité

Sécuriser l'environnement numérique (logiciels de protection, chiffrement...)

Protéger les données personnelles et la vie privée (paramètres de confidentialité...)

Protéger la santé, le bien-être et l'environnement

Environnement et numérique

Résoudre des problèmes techniques (configuration et maintenance des logiciels...)

Construire un environnement numérique (système d'exploitation, installation de nouveaux logiciels...)

Objectifs :

Valider un niveau minimum dans l'utilisation des outils numériques (outils web, logiciels de traitements de données, rédaction de documents,...)

Avoir des bases en informatique qui permettent aux étudiants de pouvoir aborder une UE de Bioinfo.



Centre Universitaire  
MAYOTTE

Pré-requis nécessaires :

Aucun



Pré-requis recommandés :

Avoir un ordinateur personnel à la maison



#### Description :

Dans cette UE, nous parcourrons chaque étape du cycle de vie des organismes (principalement chez les métazoaires et les angiospermes) par une suite de Travaux Pratiques abordant : le développement embryonnaire (incluant la mise en place des organes, la différenciation cellulaire et les processus de croissance), l'acquisition de la capacité de reproduction (incluant les étapes associées à la méiose et la gamétogenèse), et la fécondation. Cette série de travaux pratiques sont associés à une série de travaux dirigés permettant d'aborder des problèmes de transmission de l'information génétique.

#### Objectifs :

En suivant cette UE, vous devrez être capables d'identifier sur coupes histologiques les types cellulaires à l'origine de la dynamique de développement, de la croissance, et de la reproduction chez les angiospermes et les métazoaires ; et de résoudre des problèmes de génétique mendélienne associant des effets liés à la dominance, au sexe et à l'épistasie.

#### Pré-requis nécessaires :

Vous devez être inscrit en SV202 pour pouvoir aussi vous inscrire en SV209. Parmi les UEs du L1S1, vous devez avoir validé :

SV102 De la molécule aux cellules : on attend une bonne connaissance des constituants de la cellule et de leur fonction

SV103 Des cellules aux organismes : on attend une bonne connaissance des fonctions assurées par tout organisme biologique pluricellulaire, et une connaissance de la diversité de ces organismes  
SV104 Des organismes aux écosystèmes : on attend un minimum de connaissance de la relation entre un organisme et son environnement

#### Pré-requis recommandés :

Au-delà des acquis de L1S1, il est recommandé d'avoir effectué des résolutions de problèmes de génétique mendélienne de niveau lycée, de connaître les processus de mitose, de méiose, et les différences entre ces deux processus.

#### Syllabus :

Déroulé des TPs :

Développement embryonnaire, différenciation cellulaire, et croissance chez les métazoaires

Croissance et différenciation cellulaire (méristèmes primaires et secondaires) chez les angiospermes

Sporo- et gamétogenèse chez les angiospermes

Gamétogenèse chez les mammifères ; fécondation chez l'oursin

*SV210 – Evolution de la vie, du climat et des océans*

4 ECTS - 18 h CM, 12 h TD, 6 h Terrain

**Description :**

A travers cette UE, plusieurs disciplines seront balayées afin d'apporter les rappels et/ou les bases concernant : la Biosphère, Hydrosphère et l'Atmosphère, ainsi que et surtout, leurs évolutions depuis l'origine de la planète. Les disciplines (et grandes thématiques) abordées seront :

-la Paléontologie : Evolution, Biochronologie et Eres géologiques, Biodiversité et Crises passées.

-la Climatologie et l'Océanologie : Comment étudier le climat ? Quel est le rôle de l'océan et de la biosphère terrestre. Face aux enjeux planétaires contemporains, des outils sont développés pour mieux caractériser les mécanismes des changements climatiques et leurs impacts sur les environnements terrestres et marins du passé à l'avenir via notamment la modification des cycles biogéochimiques à l'échelle de la planète. La géochimie environnementale sera une méthode centrale pour caractériser à la fois l'empreinte anthropique et naturelle.

Avec pour objectifs principaux de bien comprendre les interactions dans le passé de ces enveloppes avec la Géosphère (abordée plus en profondeur dans l'UE SV109 géologie) et de savoir analyser un paysage naturel actuel au regard de son évolution au cours des temps géologiques.

**Objectifs :**

L'objectif est d'apporter un rappel exhaustif et/ou une mise à niveau des pré-requis demandés aux étudiants à consonance naturaliste (et biologiste) sur l'évolution de la vie, du climat et des océans à travers une série d'exemples et/ou de modèles illustrant les interactions entre ces derniers, en particulier lors des grandes périodes de perturbations qu'a déjà connue notre planète dans un passé récent à très lointain. Il est attendu, à travers ces exemples et des travaux pratiques en salle ou sur le terrain, une vision concrète des changements de la biodiversité, du climat et des océans par le passé afin de mieux appréhender et comprendre les enjeux sociétaux sur le devenir de la biodiversité et les changements climatiques de demain.

**Pré-requis nécessaires :**

Bases en Sciences de la Vie et de la Terre

**Pré-requis recommandés :**

SV109 géologie

SV104 Des organismes aux écosystèmes

**Syllabus :**

Description synthétique des notions abordées en CM :

A travers plusieurs exemples tirés d'un passé récent (Pléistocène) à très lointain (Archéen), nous montrerons comment le climat, les océans et la biodiversité ont évolué au cours des 3,8 derniers milliards d'années en essayant de mettre à chaque fois en lumière les interactions complexes entre ces derniers ainsi que leurs réponses aux autres facteurs de perturbation possibles (ex. Géodynamique Terrestre, Extra Planétaire).

Description synthétiques des séances de TP et nombre d'heures associées pour chaque séance

TPs (9h) : Approche technique et pratique de la biochronologie relative (datation) et de la reconstitution des paléoenvironnements (paléoclimats & dynamiques océaniques) à partir des organismes fossiles.

TP (3h) : Climat/Océan : Approche en géochimie environnementale (isotopes stables et radiogéniques, chimie organique, moléculaire, géochimie physiologique et sciences climatiques, compréhension de cycles biogéochimiques à l'échelle de la planète, de l'écosystème et de la communauté, cycles géologiques et importance écologique). Etudes de cas (acidification des océans, blanchiment du corail, variations ENSO, pollutions marines)

TP (3h) : Support à la Sortie de Terrain, analyses des données/résultats, mise en place de la méthodologie de prise de donnée de terrain. Prélèvements de plantes des différents milieux (lagunes vers mer) et observations de la faune. Identification et collection d'organismes qui seront à la disposition des générations d'étudiants qui suivront et poursuivront ce travail. Identifier des indicateurs des changements environnementaux. Analyse du trait de côte (érosion littorale).

Description des thématiques/manips abordées lors de votre/vos sortie(s) de terrain et précision des destinations/sites

L'objectif est de mettre en pratique en condition réelle, les différentes techniques et savoirs acquis dans l'UE, à savoir : à partir de la prise de données de terrain (entre Causse au Littoral), reconstruire et/ou analyser les paléoenvironnements ou des proxies environnementaux anciens à très récents (par ex. changement climatiques), appréhender la paléobiodiversité et son âge et suivre l'évolution de ces paramètres dans le temps (voir TP) puis les replacer dans un contexte plus global comme abordé en CM.

Semestre 3

*SV301 – Anglais S3*

2 ECTS. 24h TD

Objectifs

Consolider les bases grammaticales et lexicales en anglais général et scientifique afin de développer les cinq compétences du CECRL et d'atteindre un niveau B2 en fin de licence 3.

**Description :**

Cette UE a pour objectif de faire comprendre comment mesurer la variation en biologie et comment elle peut être représentée. Elle se base sur des exemples concrets tirés de disciplines variées de la biologie (écologie, biologie du développement, évolution, génétique, physiologie) et donne les outils statistiques pour mesurer cette variation et les méthodes graphiques pour la représenter. Les notions statistiques d'échantillonnage, d'inférence, de distribution, de tendance centrale, de dispersion, fonction de répartition, de paramètres, d'intervalle de confiance et de dépendance entre variables pour différents types de variables (binomiales, discrètes, continues) sont explicitées à l'aide de TD basés sur des problèmes biologiques.

Compétences visées par l'UE (cf. référentiel de compétences):

- Outils analytiques descriptifs en biologie, introduction aux biostatistiques par le biais de l'analyse des patrons biologiques

**Description :**

Cette UE est l'application concrète complémentaire de l'UE Description de la variabilité 1 (SV302).

La construction et l'analyse de jeux de données est réalisée à l'aide de TP dans le logiciel R faisant un parallèle avec les TD, ainsi que l'obtention de graphique et paramètres numériques permettant de caractériser les échantillons et leur variabilité.

Compétences visées par l'UE (cf. référentiel de compétences):

- Outils analytiques descriptifs en biologie, introduction aux biostatistiques par le biais de l'analyse des patrons biologiques

**Description :**

Cette UE abordera certaines grandes fonctions physiologiques (respiration, nutrition, excrétion et régulation hydro-minérale) ainsi que des bases en immunologie et les systèmes de régulation (système nerveux et communication chimique). En plus de cours magistraux, les étudiants travailleront en groupes sur divers thèmes proposés par les enseignants. Ils présenteront les sujets sous forme d'exposés et synthétiseront les points clés à retenir sous forme d'un résumé écrit. Des TP et un TD seront également proposés pour illustrer les cours.

**Objectifs :**

Etude comparative des grandes fonctions physiologiques chez les animaux en relation avec leur environnement.  
Etude des structures et des fonctions à divers niveaux d'intégration, de l'organisme à la molécule.

**Syllabus :**

Mammifères en comparaison avec d'autres modèles de vertébrés (téléostéens....) et d'invertébrés (insectes, crustacés, mollusques,...).

SV305 – Bases de Physiologie des Plantes

4 ECTS - 18 h CM, 7,5 h TD, 9 h TP

**Description :**

Cette UE est une UE transversale de L2 SV visant à donner aux étudiants en Biologie des bases de connaissances fondamentales sur le fonctionnement des plantes permettant de comprendre les enjeux actuels des Agro-sciences végétales.

Les notions de base de Physiologie / Biologie Fonctionnelle des Plantes suivantes seront étudiées :

- approches expérimentales essentielles: transgénèse végétale, génétique directe et inverse
- bases de l'autotrophie mécanismes à la base des grandes étapes du développement d'une angiosperme : fonctionnement des méristèmes, transition florale, fécondation.
- l'auxine, une hormone majeure pour le développement des plantes et leur réponse à l'environnement abiotique

Les séances de Travaux Pratiques permettront aux étudiants de manipuler la régulation de la nutrition hydrique des plantes et d'analyser leur nutrition minérale à l'aide de différents dosages biochimiques (photométrie de flamme, spectrophotométrie).

**Objectifs :**

Savoirs :

Comprendre la démarche de la biologie fonctionnelle croisant les approches génétiques, physiologiques, cellulaires, moléculaires et biochimiques.

Acquérir des connaissances sur la nutrition, la croissance et le développement des végétaux supérieurs.

Savoir-faire :

Analyser des expérimentations simples, des données scientifiques, des graphiques.

Maîtriser la démarche scientifique : hypothèse, expérimentations (réplicats, contrôles), traitement des données, interprétation, conclusion.

Maîtriser différents registres d'expression écrite et orale de la langue française ; élaboration d'un raisonnement scientifique rigoureux.

Savoir être :

Curiosité et rigueur scientifiques

Acquisition d'un esprit critique Travail en équipe (TP en binômes)

**Pré-requis nécessaires :**

Biochimie et biologie moléculaire de la cellule 1 & 2 (SV203 - 204)





### Description :

Cette UE est une introduction aux concepts généraux de l'écologie scientifique : niveaux d'organisation, mesures et conservation de la biodiversité, biogéographie, facteurs biotiques et abiotiques de répartition et de dynamique de la biodiversité. Elle permet aussi d'appréhender les méthodes utilisées en écologie scientifique : intérêt de l'expérimentation, réflexion sur la construction d'un protocole, analyse de données, compte-rendus oral et écrit d'une expérience

### Objectifs :

#### Compétences disciplinaires

Connaître les mécanismes et les processus à l'origine de la biodiversité

Connaître et savoir mettre en œuvre les différentes approches et outils utilisés en biologie évolutive et en écologie: observation, échantillonnage, expérimentation et analyses statistiques

Connaître les différents niveaux d'organisation de l'organisme à la biosphère et leurs interactions

Connaître les outils de description de la biodiversité du gène à la biosphère

Connaître les applications de la biologie des organismes, de la biologie évolutive et de l'écologie (santé, agronomie, conservation, restauration)

Connaître les stratégies biodémographiques et adaptatives des organismes, en lien avec leurs ressources, leurs interactions et les caractéristiques de leur milieu de vie

Savoir mobiliser les concepts et les outils de différentes disciplines pour analyser un document, une observation ou le résultat d'une expérience

#### Compétences transversales

Être capable de proposer une problématique, proposer et mettre en œuvre une démarche d'observation, un plan d'échantillonnage ou une démarche expérimentale, et analyser les données qui en sont issues, à l'aide d'outils informatiques pour la saisie, l'analyse et la sauvegarde de données

Savoir mener à bien un projet au sein d'un groupe

Savoir travailler en autonomie, s'adapter à un contexte nouveau et prendre des initiatives pertinentes

Savoir se positionner dans un groupe dans le but de la mise en œuvre du projet, savoir écouter et échanger

#### Description :

L'UE s'intéresse à décrire les caractéristiques morpho-anatomiques des plans d'organisation majeurs des métazoaires rencontrés dans les faunes actuelles et passées, ainsi qu'à expliquer leur origine et leur dynamique d'apparition. Elle développe ainsi une vision des organismes basée sur la paléontologie et la zoologie. Elle abordera principalement l'origine des métazoaires et les principales divisions que sont les diploblastiques et les triploblastiques ainsi que des notions de base relatives au positionnement et aux relations phylogénétiques entre taxons (mono- et paraphylie, convergence évolutive...). Elle est classiquement divisée en cours magistraux, travaux dirigés qui viseront principalement à illustrer et étayer des aspects liés à la biodiversité des taxons et en travaux pratiques dans des séances visant à l'acquisition de compétences, notamment et obligatoirement en dissection.

#### Objectifs :

- Connaître les biodiversités actuelles et passées
- Connaître les grandes étapes de l'histoire des métazoaires (apparition, organisation, extinctions, diversifications des principaux groupes) ;
- Connaître la taxonomie des grands groupes de métazoaires ;
- S'initier à l'interprétation ainsi qu'aux principes et limites de reconstructions phylogénétiques ;
- Savoir utiliser des techniques d'exploration des organismes à l'échelle de l'organisme, notamment savoir préparer, observer, décrire, quantifier et interpréter des coupes de spécimen ou des spécimens entiers et savoir mettre en place une technique de dissection ;
- Savoir représenter une information sous une forme illustrée, notamment graphique, schématique, et sous forme de dessin d'observation dans un compte-rendu de TP ;
- Savoir retrouver et nommer à partir d'un exemplaire de métazoaire (complet ou incomplet, actuel ou fossile) les caractères anatomiques diagnostiques des principaux taxons ;
- Savoir se servir des registres courant et soutenu d'expression écrite et orale de la langue française en y intégrant le vocabulaire spécifique propre à la description des métazoaires dans des contextes actuels et passés.

#### Syllabus :

La pratique de la dissection est fondamentale dans l'illustration et la compréhension de nombreux aspects des relations structure-fonction, ainsi que dans la compréhension de différences/points communs entre taxons à travers des approches comparatives. Sa pratique est requise dans l'UE. Sa non-réalisation en examen de TP entraînera une pénalisation dans la notation liée à cet exercice, ainsi que dans tout travail nécessitant de s'appuyer sur des observations en lien avec cette dissection (par exemple : justification d'une observation, réalisation d'un dessin d'observation dans un compte-rendu de TP).

**Description :**

L'UE aborde les notions théoriques de biologie végétale, en utilisant comme modèle le groupe des Spermatophytes. Elle vise à définir les notions et le vocabulaire spécifique de la morphologie, de l'anatomie, de la reproduction et des cycles biologiques.

**Objectifs :**

Maîtriser les notions de morphologie, anatomie, reproduction et cycles biologiques des végétaux

Maîtriser le vocabulaire spécifique de ces 4 thèmes

Maîtriser les codes de représentation des tissus et organes végétaux (schéma morphologique, schéma anatomique, diagramme floral, coupe longitudinale de fleur)

Comprendre la structure et le fonctionnement d'un végétal type

**Syllabus :**

3 CM permettent d'explicitier les notions théoriques et le vocabulaire : CM1, Morphologie végétale ; CM2, Anatomie végétale ; CM3, Reproduction et cycles biologiques.

5 TD permettent d'aborder les différents types de représentation graphique utilisés pour illustrer ces notions : TD1, Schéma morphologique ; TD2, Anatomie primaire ; TD3, Anatomie secondaire ; TD4, Diagramme floral et coupe longitudinale ; TD5, Cycle biologique.

4 TP permettent enfin de travailler sur le matériel biologique : TP1, Morphologie ; TP2, Anatomie ; TP3, Morphologie florale ; TP4, Morphologie des fruits.

**Description :**

Cette UE est un enseignement pratique de construction d'une expérimentation en écologie scientifique : construction d'un protocole, mise en place et suivi de l'expérience, analyse de données, compte-rendus oral et écrit.

**Objectifs :**

**Savoirs :**

-Savoir mobiliser les concepts et les outils de différentes disciplines pour analyser un document, une observation ou le résultat d'une expérience

**Savoir-faire :**

-Préparer une présentation orale et un rapport écrit scientifique, en utilisant des illustrations et une présentation adaptée au public concerné, à l'aide d'outils informatiques adaptés

-Être capable de proposer une problématique, proposer et mettre en œuvre une démarche d'observation, un plan d'échantillonnage ou une démarche expérimentale, et analyser les données qui en sont issues, à l'aide d'outils informatiques pour la saisie, l'analyse et la sauvegarde de données

-Mener à bien un projet au sein d'un groupe

**Savoir-être :**

-Travailler en autonomie, s'adapter à un contexte nouveau et prendre des initiatives pertinentes

-Savoir se positionner dans un groupe dans le but de la mise en œuvre du projet, savoir écouter et échanger

-Respecter les autres, respecter le matériel et les organismes sur lesquels on travaille

**Pré-requis nécessaires :**

- suivre l'UE Écologie : concepts théoriques et méthodologiques (SV306)

**Description :**

Ce cours permettra de découvrir au cours de présentation des débouchés, de conférences thématiques et de tables rondes les différents métiers des sciences de la vie.

**Objectif :**

Rencontre avec des techniciens et cadres travaillant dans le domaine des sciences appliquées (associations, gestionnaires, organismes de recherche), du personnel de recherche et des enseignant-es de plusieurs niveaux différents, d'ancien et d'anciennes diplômé-es afin de découvrir les différents métiers des sciences de la vie.

### Description :

Cette UE rassemble trois disciplines complémentaires et fondamentales des sciences de la Terre : la sédimentologie, la tectonique et la cartographie. Les différents types de roches sédimentaires y seront enseignés en détail afin d'interpréter leur contexte de formation et les processus associés. Les objets de tectonique ductile et cassante seront aussi abordés aux différentes échelles afin d'établir leur contexte de formation notamment en terme de régime de contraintes. Des travaux pratiques sur échantillons seront réalisés en parallèle afin de permettre aux étudiants de développer leur sens de l'observation et du dessin et de mettre à profit les riches collections disponibles au département. Une initiation à la lecture et au travail sur carte géologique sera enfin réalisée (schéma, coupe), mettant en application les notions de sédimentologie et de tectonique précédemment acquises. Cette UE devra permettre aux étudiants de définir les grandes lignes de l'histoire géologique d'une région donnée.

### Objectifs :

#### Savoirs :

A partir de l'observation naturaliste des roches sédimentaires, il s'agit d'identifier à l'œil nu sa nature et les éléments figurés (grains, fossiles, structures) qu'elle contient, reconstituer le milieu de formation de la roche et les processus de mise en place.

#### Savoir-faire :

Identifier et caractériser les processus tectoniques fragiles et ductiles à différentes échelles ( $\mu\text{m}$  au  $\text{km}$ ), décrire et identifier les roches et les structures tectoniques associées, afin de caractériser un état de contraintes :

- Reconnaître une roche sédimentaire et définir son milieu de formation.
- Reconnaître une roche déformée, cassante et ductile, et définir l'état de contrainte à l'origine de cette déformation.
- Dessiner un échantillon.

Maîtriser les techniques de lecture et d'utilisation des cartes géologiques afin de comprendre l'histoire géologique d'une zone d'étude :

- Lire une carte géologique afin d'en extraire l'histoire géologique régionale.
- Faire un schéma structural et une coupe tectonique à partir d'une carte géologique (calcul de pendage et d'épaisseur, dessins géologiques...).

### Pré-requis nécessaires :

SV109 - Géologie ; SV 210 - Evolution de la Terre et histoire géologique

### Syllabus :

Description synthétique des notions abordées en CM :

- 5 CM de sédimentologie ;
- 1 CM Initiation aux techniques de cartographie et lecture de carte géologique ;
- 2 CM Initiation à la tectonique.

Description synthétique des séances de TD :

- 1TD de technique de lecture et travail sur carte géologique théorique (reconnaisances des discordances, des plis et des failles ; estimation des pendages ; travail sur petites coupes simples).

Description synthétiques des séances de TP :

- 4 TP de roches sédimentaires (TP1 Roches Détritiques et Terrigènes ; TP2 Figures sédimentaires ; TP3 Roches carbonatées et biochimiques ; TP4 Roches chimiques et Organiques) ;
- 2 TP sur cartes géologiques en domaine plissé simple : 1 pour apprentissage du schéma structural, 1 pour apprentissage de la construction de coupe structurale (carte de Dieulefit) ;
- 1 TP roches déformées en salle avec description macroscopiques des roches.



### Description :

Les enseignements permettront aux étudiants de comprendre :

- Les principaux enjeux de l'éducation et de la formation ;
- Les spécificités des différents publics visés par l'éducation scientifique ;
- Les principaux courants pédagogiques en lien avec leurs histoires ;
- Quelques aspects fondamentaux des institutions d'éducation scientifique.
- La diversité que recouvre l'enseignement des SVT en milieux scolaires de la maternelle au lycée et en éducation non scolaire dans des structures d'éducation scientifiques (association, musées)
- Le cadre et l'organisation des programmes scolaires
- Les multiples dimensions de la mise en œuvre par l'enseignant de séance d'apprentissage au premier degré et au second degré

### Objectifs :

Construire une première représentation des métiers de l'éducation avec approche des notions relatives aux programmes de la ou des discipline(s) à enseigner aux différents niveaux d'enseignement (collège et lycée).

Avoir pris conscience que l'entrée dans le métier d'enseignement nécessite d'avoir acquis une maîtrise suffisante des savoirs didactiques et disciplinaires enseignés aux différents niveaux d'enseignement du second degré.

Découvrir ce qu'est l'éducation aux sciences ;

Situer les interventions pédagogiques dans une histoire des institutions scolaires et non scolaires ;

S'ouvrir vers la diversité des publics à éduquer dans ces différentes institutions ;

Découvrir l'enseignement scientifique de l'école maternelle au lycée ainsi que la médiation scientifique et la formation ? ;

Prendre connaissance de l'organisation des programmes scolaires relatifs aux sciences et SVT ;

Rendre compte par l'observation de séances de classe, des différents temps, leurs rôles et l'organisation matérielle et l'importance de la préparation.

### Syllabus :

Semestre 4

*SV401 – Anglais S4*

2 ECTS. 24h TD

Objectifs

Consolider les bases grammaticales et lexicales en anglais général et scientifique afin de développer les cinq compétences du CECRL et d'atteindre un niveau B2 en fin de licence 3.

#### Description :

L'UE prolonge une UE de L2 S3 s'intéressant à décrire les caractéristiques morpho-anatomiques des plans d'organisation majeurs des métazoaires rencontrés dans les faunes actuelles et passées, ainsi qu'à expliquer leur origine et leur dynamique d'apparition à travers l'acquisition de compétences en paléontologie et en zoologie. En S4, celle-ci explorera principalement les subdivisions majeures au sein des organismes protostomiens que sont les lophotrochozoaires (annélides mollusques, brachiopodes,...) et les ecdysozoaires (arthropodes, nématodes,...), tout en soulignant leurs relations phylogénétiques que leurs importances ou impacts socio-économiques. L'UE est classiquement divisée en cours magistraux, travaux dirigés qui viseront principalement à illustrer et étayer des aspects liés à la biodiversité des taxons et en travaux pratiques dans des séances visant à l'acquisition de compétences, notamment et obligatoirement à travers la réalisation de certaines dissections.

#### Objectifs :

- Connaître les biodiversités actuelles et passées des métazoaires ;
- Connaître/renforcer les connaissances sur les grandes étapes de l'histoire des métazoaires (apparition, organisation, extinctions, diversifications des groupes considérés dans l'UE) ;
- Connaître/Renforcer ses connaissances et compétences sur la taxonomie des grands groupes de métazoaires ainsi que sur leurs relations phylogénétiques ;
- Savoir utiliser des techniques d'exploration des organismes à l'échelle de l'organisme, notamment savoir préparer, observer, décrire, quantifier et interpréter des coupes de spécimen ou des spécimens entiers et savoir mettre en place une technique de dissection ;
- Savoir retrouver et nommer à partir d'un exemplaire de métazoaire (complet ou incomplet, actuel ou fossile) les caractères anatomiques diagnostiques des principaux taxons ;
- Savoir représenter une information sous une forme illustrée, notamment graphique, schématique, et sous forme de dessin d'observation dans un compte-rendu de TP ;
- Savoir se servir des registres courant et soutenu d'expression écrite et orale de la langue française en y intégrant le vocabulaire spécifique propre à la description des métazoaires dans des contextes actuels et passés.

#### Pré-requis nécessaires :

- note >8/20 à l'UE « Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés - Niveau 1 » en L2 S3 (dérogation possible si intégration demandée en cours d'année universitaire, après validation conjointe des compétences par les responsables de l'UE).

**Description :**

L'UE aborde les différents groupes de végétaux (« algues », « cryptogames », Spermatophytes), en précisant pour chacun d'eux leur position et leur nature phylogénétique (groupe mono- ou paraphylétique), leur origine et leurs spécificités sur les plans morpho-anatomique, reproducteur et écologique.

**Objectifs :**

- Savoir définir un végétal
- Connaître les grands groupes de végétaux, ainsi que leurs caractères spécifiques (morphologie, anatomie, reproduction)
- Connaître et comprendre la phylogénie des végétaux (diversité et histoire)

**Pré-requis nécessaires :**

UE « Bases de biologie végétale », en L2S3

**Syllabus :**

4 CM présentent les différents groupes de végétaux : CM1, diversité des « algues » ; CM2, cycles biologiques des « algues » ; CM3, « cryptogames » ; CM4, Spermatophytes.

6 TD abordent des notions transversales sur la base d'exercices réalisés à l'oral ou à l'écrit : TD1, Cycles biologiques ; TD2, Endosymbiose ; TD3, Interactions ; TD4, Adaptation ; TD5, Polypléidie ; TD6, Phylogénie.

6 TP illustrent les notions abordées en CM et TD avec du matériel vivant : TP1, « algues »1 ; TP2, « algues »2 ; TP3, « bryophytes » ; TP4, « ptéridophytes » ; TP5, Gymnospermes, appareil végétatif ; TP6, Gymnospermes, reproduction.

*SV404 – Quantification de l'aléa*

4 ECTS - 12 h CM, 12 h TD, 8 h TP

**Description :**

Cette UE est la continuité naturelle de l'UE "Description de la variabilité" présentée en S3. Elle a pour objectif de fournir les concepts et les méthodes sur lesquels reposent les biostatistiques modernes, à savoir la quantification du hasard, dont l'enjeu est omniprésent dans les sciences du vivant. L'enseignement sera composé d'une première partie consacrée aux propriétés des variables aléatoires continues et au rôle pivot joué par la distribution normale, vers laquelle convergent celles des moyennes arithmétiques. Cette partie sera l'occasion d'aborder la notion de fluctuation, d'intervalle de confiance et d'introduire les lois impliquées dans les tests d'hypothèse courants (Student,  $\chi^2$ , Fisher), qui seront vus au cours de la deuxième partie. Cette dernière constituera une introduction aux statistiques inférentielles : tests paramétriques et non paramétriques, régression linéaire, analyse de variance. Une attention particulière sera apportée aux conditions d'applications de ces méthodes de même qu'aux notions d'erreurs de type I et II, de puissance, de réplication.

Chaque notion sera illustrée d'analyses de données biologiques réelles et diversifiées, participant de la culture biostatistique utile pour former l'esprit critique vis-à-vis des résultats scientifiques. Des travaux pratiques sous R permettront, outre une formation à ce langage de référence et aux outils statistiques qui y sont implémentés, de découvrir empiriquement les propriétés qui seront vus en cours (1e partie) et la mise en application des méthodes présentées (2e partie).

**Objectifs :**

Mobiliser les concepts et les outils des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre des problématiques des sciences du vivant.

Choisir et mettre en œuvre des outils théoriques permettant de s'approprier les résultats des études expérimentales (approches statistiques, par exemple).

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

**Pré-requis nécessaires :**

2 UE de maths S1, S2 + UE de biostatistiques S3

*SV405 – Introduction à l'évolution*

2 ECTS – 10,5 h CM 7,5h TD

**Description :**

L'objectif de cette UE est d'appréhender les processus évolutifs, à la fois aux échelles micro- et macro-évolutives.

En se basant sur des exemples, des manipulations et de la modélisation accessible, les enseignements viseront à présenter de façon concrète et quantitative les effets des 4 forces évolutives opérant à l'échelle des individus et des populations (mutation, migration, sélection et dérive). L'intégration de ces processus micro-évolutifs à des échelles de temps plus grandes (par ex. différenciation entre lignées, spéciation) sera ensuite abordée. Pour finir, l'UE comprendra une initiation aux outils de phylogénie (lecture et construction d'arbres) permettant d'étudier les événements macro-évolutifs (diversification, extinction) et retracer des changements d'états de caractères notamment en y intégrant des données fossiles.

**Objectifs :**

- Comprendre l'effet précis des 4 forces évolutives sur l'évolution des traits en populations
- Connaître les scénarios permettant le maintien de polymorphismes
- Connaître les principaux scénarios de spéciation
- Faire le lien entre les processus de microévolution et les patrons de macroévolution
- Interpréter une phylogénie et connaître les bases de construction des arbres phylogénétiques

*SV406 – Du génotype au phénotype*

4 ECTS – 13,5 h CM, 10,5 h TD, 10,5 h TP

**Description :**

Dans ce cours, les étudiants pourront connaître les liens entre le patrimoine génétique d'un individu et la mise en place de sa morphologie, sa physiologie, et son mode de vie. On s'attachera à comprendre les liens entre l'information portée par le génome et le cycle de vie de l'organisme considéré, en passant par les caractéristiques cellulaires correspondant à l'expression de l'information génétique. Ces données seront replacées dans un cadre évolutif et permettront d'éclairer quelques transitions évolutives majeures, en particulier chez les métazoaires.

**Objectifs :**

Savoirs :

- identifier les mécanismes moléculaires de la dynamique des génomes et de l'utilisation de l'information génétique
- replacer dans un cycle de vie les différentes phases d'expression du génome
- positionner dans un contexte évolutif différentes caractéristiques morphologiques associées à des informations génétiques particulières

Savoir-faire :

- utiliser les techniques de biologie moléculaires usuelles dans des laboratoires de recherche
- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de physiologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation
- Interpréter des données expérimentales
- Identifier les différentes étapes d'une démarche expérimentale
- Connaître le processus de formation des connaissances dans différentes disciplines
- Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

Savoir-être :

- Respecter les autres ainsi que le matériel et les organismes sur lesquels on travaille

*SV407 – Ecologie Fonctionnelle*

4 ECTS – 12 h CM, 4,5 h TD, 18 h TP

**Description :**

L'UE d'écologie fonctionnelle vise à apporter des bases solides sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres, et en particulier sur le rôle joué par les organismes vivants dans les flux de matière au sein de ceux-ci. Les principaux processus abordés sont la production primaire, les relations de consommation et en particulier d'herbivorie, et le processus de décomposition et de transformation de la matière organique du sol. Pour chacun de ces processus, une attention particulière est portée sur (1) le lien entre les stratégies des organismes et leur fonction dans l'écosystème, et (2) le fait de baser la présentation des concepts sur des constats de terrain, mettant en avant des caractéristiques des organismes ou de l'écosystème auxquelles les étudiants pourraient être confrontés lors de sortie de terrain.

**Objectifs :**

Savoirs :

Connaître les structures, les dynamiques et liens avec le milieu physique qui définissent un écosystème

Connaître les interactions entre espèces dans les communautés et leur rôle dans la structure et la dynamique de la biodiversité

Connaître les principaux flux de matière et d'énergie dans un écosystème, terrestre et aquatique

Connaître les stratégies biodémographiques et adaptatives des organismes, en lien avec leurs ressources, leurs interactions et les caractéristiques de leur milieu de vie

Connaître les mécanismes de formation d'un sol

Connaître les règles et usages de communication orale, écrite et électronique

Connaître les règles d'hygiène et sécurité en labo et sur le terrain

Savoir-faire :

Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique (limites, confrontation à la biblio, défense d'un point de vue)

Savoir rechercher des informations de manière critique (notamment via à vis des informations disponibles online), hiérarchiser les sources d'informations et identifier leur fiabilité

Savoir écrire un rapport scientifique d'étude et/ou bibliographique de quelques pages

Etre capable de proposer une problématique ou hypothèse testable à partir d'une question

Savoir proposer et mettre en œuvre en étant accompagné une démarche d'observation, un plan d'échantillonnage ou une démarche expérimentale

Savoir analyser les données issues d'une démarche d'observation ou expérimentale



Etre capable d'utiliser des outils informatiques pour la saisie, l'analyse et la sauvegarde de données (tableur,R)

**Pré-requis nécessaires :**

Notions d'écologie générale, en particulier dans le cadre de l'UE Ecologie fondamentale : concepts et méthodes (SV306)

**Syllabus :**

Cette UE s'insère ainsi entre une présentation plus large de l'écologie au S1 (SV306) et amène des notions nécessaires à l'UE de L3 d'écologie des communautés.

L'accent est mis sur des aspects pratiques, au travers notamment d'une série de travaux pratiques par groupe, où une hypothèse simple mais scientifiquement pertinente sera testée expérimentalement grâce à un protocole adéquat.

*SV408 – Ecophysiologie des Organisme Aquatiques*

4 ECTS – 14,5 h CM, 7,5 h TD, 12 h TP

**Description :**

L'objectif de cette UE est de comprendre les mécanismes mis en jeu par les organismes pour faire face aux contraintes de l'environnement aquatique. A partir de modèles animaux (mollusques, crustacés, poissons) et végétaux (macro-et microalgues, angiospermes aquatiques), cette UE traitera les différentes dimensions de la biologie adaptative des organismes, allant des capacités d'acclimatation et d'adaptation aux changements, jusqu'aux limites physiologiques et à l'optimisation des traits phénotypiques en fonctions des contraintes du milieu. Cette UE vise à étudier :

- les grands concepts et approches en écophysiologie ;
- les réponses écophysiologiques (de l'expression d'un gène à la performance d'un organisme et à son comportement) en prenant comme exemples divers écosystèmes aquatiques (intertidaux, estuariens, polaires, cavernicoles et abyssaux) ;
- l'intégration des relations structure-fonction dans un contexte environnemental donné.

Sur le plan pratique, cette UE permettra d'étudier le fonctionnement des organismes par des mesures physiologiques simples et d'apprendre à mettre en place des expérimentations. Des présentations d'articles scientifiques choisis par les enseignants compléteront les connaissances acquies en cours.

**Objectifs :**

Savoirs :

- Compétences disciplinaires :
- Connaître les stratégies adaptatives des organismes, en lien avec leurs ressources, leurs interactions et les caractéristiques de leur milieu de vie ;
- Connaître les différents niveaux d'organisation du gène à l'organisme et leurs interactions ;
- Connaître les mécanismes et les processus à l'origine de la biodiversité ;

Savoir-faire:

- Comprendre une source documentaire scientifique écrite (en anglais), être capable de comprendre un article scientifique simple ;
- Mobiliser les concepts pour analyser un document, une observation ou le résultat d'une expérience ;
- Préparer une présentation orale (en anglais éventuellement), en utilisant des illustrations et une présentation adaptée au public concerné, à l'aide d'outils informatiques adaptés ;
- Mener à bien un projet au sein d'un groupe.

Pré-requis nécessaires :

- UE de Physiologie Animale Comparée (SV304) & Physiologie Végétale (SV305) - Connaissances de bases sur la diversité des grands groupes (métazoaires)

*SV409 – Ecologie, diversité, et évolution des Champignons*

2 ECTS – 4,5 h CM, 6 h TD, 6 h TP

**Description :**

Cette unité d'enseignement a pour objet l'exploration du règne fongique, dans ses dimensions biologique, écologique et évolutive. A l'aide d'un ensemble de cours magistraux, auxquels sont adossés des séances de travaux en groupe (Td et TP), les étudiants se familiariseront avec ces organismes, leurs spécificités biologiques (notamment au regard de leur reproduction) et leurs rôles dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres. Par ailleurs, la place des champignons dans les sociétés humaines (alimentation et médecine notamment) sera explorée dans le cadre de cette UE qui vise aussi à analyser les liens entre biodiversité et sociétés humaines.

**Objectifs :**

- positionner le règne des champignons dans le corpus de biologie des organismes acquis par les étudiants au cours de la licence (étendue, spécificité, liens évolutifs, etc.)
- intégrer ces organismes et la dimension écologique dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres
- positionner les champignons en termes d'enjeux sociétaux à travers l'analyse de leur place dans notre quotidien

**Pré-requis nécessaires :**

- socle de base de biologie des organismes issu de la compréhension des modèles animaux et végétaux. Notions de base en écologie (niveau débutant)

*SV410 – Matériaux de la Terre*

4 ECTS – 15 h CM, 21 h TP

**Description :**

Les enseignements débuteront par une introduction aux concepts de la minéralogie (cristallographie, cristalochimie) et aux outils nécessaires pour identifier les minéraux constitutifs des roches magmatiques et métamorphiques. Vous étudierez ensuite la structure et nature du manteau ainsi que les processus mis en jeu depuis la formation des magmas jusqu'à l'éruption des roches magmatiques: processus de fusion partielle, cristallisation, assimilation crustale, mélange magmatique. Vous apprendrez à distinguer les différentes séries magmatiques par leur composition chimique et propriétés physiques. Le lien entre les processus éruptifs, aléas et risques volcaniques sera également abordé. Dans une troisième partie, nous introduirons les principales variables (pression, température, temps) et les différents contextes géodynamiques du métamorphisme. Nous verrons les différents faciès métamorphiques, les structures et textures des roches métamorphiques, et vous apprendrez à reconnaître les réactions minérales et à les interpréter en termes d'évolution métamorphique.

**Objectifs :**

Cette UE a pour objectif d'introduire les concepts et outils permettant d'observer et de décrire les minéraux et les roches magmatiques et métamorphiques et de comprendre leur genèse. L'étude couplée des roches magmatiques et métamorphiques permettra d'avoir les bases pour appréhender les problématiques liées à la géodynamique de la Terre interne, aux cycles géochimiques, aux ressources minérales...

**Savoirs :**

Connaître les outils de description des minéraux, des roches magmatiques et métamorphiques (chimie, minéralogie, texture...).

**Savoir-faire :**

Savoir identifier par une observation macroscopique et microscopique, les minéraux, les roches magmatiques et métamorphiques.

Relier une roche magmatique ou métamorphique à leur processus de formation et savoir interpréter le contexte géodynamique associé.

Savoir travailler en autonomie, décrire, rédiger, synthétiser.

*SV411 – Physiologie animale 1*

3 ECTS – 15 h CM, 12 h TD

**Description :**

Cette UE montre, à partir de l'étude de quelques grandes fonctions physiologiques des animaux que celles-ci dépendent des caractéristiques du milieu dans lequel vit l'animal.

**Objectifs :**

**Savoirs :**

Adaptations physiologiques des animaux aux contraintes de leurs biotopes : adaptations métaboliques, thermorégulatrices, ventilatoires, cardiaques, circulatoires, musculaires et rénales.

- Maîtrise de connaissances scientifiques en physiologie des régulations en abordant une grande diversité d'animaux. Cet enseignement a pour objectif de faire apparaître l'unité et la diversité des mécanismes de régulation impliqués dans les adaptations physiologiques des animaux à leur milieu de vie.

**Savoir-faire :**

Maîtrise de la démarche scientifique et de la capacité à analyser une variété d'outils pédagogiques

- Maîtrise des outils scientifiques et de la démarche scientifique : l'ensemble du contenu cognitif de cet enseignement est issu de l'analyse de documents (coupes histologiques, électrographies et résultats expérimentaux)
- Utilisation de la pédagogie inversée pour la totalité des enseignements. Cette pédagogie est conduite en 2 étapes :
  - o 1/ étude chez soi de vidéos de cours produites spécifiquement pour ce cours avec questions à résoudre (questions d'analyse de documents)
  - o 2/ correction interactive de ces questions au cours de chacune des séances d'enseignement. L'objectif de ces enseignements à pédagogie inversée est de susciter un questionnement scientifique personnel et un investissement préparatoire afin d'accroître l'intérêt, l'efficacité, la dynamique et l'interactivité des séances d'enseignement.

**Pré-requis nécessaires :**

Bases de biologie générale

**Pré-requis recommandés :**

UE Bases de physiologie comparée (SV304)

**Syllabus :**

Contenu des CM et des TD

- Métabolisme énergétique et température – Thermorégulation – Les réponses de l'organisme animal aux variations de température du biotope (9h de CM et 6h de TD)
  - o Notions de chaleur et de température
  - o Effets de la température à l'échelle moléculaire (effets de la température sur la vitesse d'une réaction enzymatique, notion de Q10, surexpression et rôle des protéines HSP de choc thermique)
  - o Effets de la température à l'échelle des organismes (le métabolisme énergétique et sa mesure par calorimétrie directe et par calorimétrie respiratoire)
  - o Échanges de chaleur entre l'animal et son environnement (conduction, convection, radiation, évaporation)
  - o Classification thermique des animaux (ectothermes et endothermes)
  - o Noyau et enveloppe thermique des endothermes
  - o Le refroidissement du testicule des Mammifères terrestres et aquatiques
  - o Les endothermes face aux contraintes thermiques (isolation, contrôle de la vasomotricité cutanée, thermolyse par sudation ou par halètement, contrôle comportemental des échanges thermiques, thermogenèse frissonnante, thermogenèse métabolique et son activation par l'adrénaline et les hormones thyroïdiennes, tissu adipeux brun et rôle de l'UCP-1)
  - o Les ectothermes face aux contraintes thermiques (comportement et préférence thermique, abaissement du point de congélation, protéines anti-gel, protéines de nucléation et congélation des liquides extracellulaires, adaptations comportementales et physiologiques de l'Iguane marin des Galápagos)
  - o Régulation thermostatique de la température corporelle des Mammifères – Homéothermie (électrophysiologie des thermorécepteurs cutanés, thermo-TRP, thermorécepteurs profonds, rôle de l'hypothalamus dans la thermorégulation, boucles complètes de thermorégulation mises en route lors d'une exposition à un environnement froid ou chaud)
  - o Hétérothermie chez les Insectes, le Thon et l'Espadon
  - o Hétérothermie chez les Mammifères : hétérothermie temporaire limitée du Dromadaire, mécanismes de l'hibernation
  - o Situations particulières où la température centrale des endothermes augmente : fièvre et exercice physique
  - o Bilan : comparaison entre l'ectothermie et l'endothermie
- Respiration des animaux et milieu de vie (6h de CM et 3h de TD) :
  - o Paramètres physiologiques des milieux respiratoires et adaptations des appareils respiratoires aux contraintes du milieu (Lois de Fick appliquées aux surfaces d'échanges respiratoires, appareil branchial des Téléostéens, poumons des Vertébrés Tétrapodes)
  - o La ventilation : physiologie comparée de la ventilation branchiale chez les Téléostéens, de la ventilation pulmonaire chez les Amphibiens, les Oiseaux et les Mammifères, notion de tension superficielle, localisation, composition, synthèse et rôles du surfactant, syndrome de détresse respiratoire du nouveau-né
  - o Contrôle de la ventilation chez les Mammifères (influence des stimuli chimiques et mécaniques sur la ventilation, rôle des centres cérébraux dans la ventilation) et chez les Téléostéens
  - o Le transport et les échanges des gaz respiratoires : transport de l'O<sub>2</sub> dans le sang (structure et rôle de l'hémoglobine, courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine, comparaison avec la courbe de dissociation de l'oxy-myoglobine, influence de la température et du pH sur la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine, effet Bohr, effet Root et vessie gazeuse des Téléostéens, rôle du 2,3- diphosphoglycérate, hémoglobine du fœtus et du têtard), transport du CO<sub>2</sub> dans le sang (CO<sub>2</sub> dissous, ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, protéines carbaminées,

carbhémoglobine, effet Haldane,) échanges des gaz respiratoires (au niveau des poumons et des tissus, effet Hamburger)

- Les adaptations lors de l'exercice physique (organisation ultrastructurale de la fibre musculaire striée squelettique, mécanisme moléculaire de la contraction musculaire, voies de régénération de l'ATP dans le muscle, ajustements cardio-vasculaires, métaboliques et ventilatoires au cours de l'exercice physique)
  - Les adaptations à l'altitude (hypoxie hypobare d'altitude, chémoréflexe pulmonaire et cardiovasculaire et ses conséquences, rôle du 2,3-DPG et de l'érythropoïétine (EPO), adaptations à la vie permanente en altitude des hommes et des animaux de montagne)
  - Les adaptations à la plongée : conséquences respiratoires des milieux hyperbares lors de la descente des plongeurs (effets de l'augmentation de pression, barotraumatismes, effet des hautes pressions sur le système nerveux, effets de l'augmentation de densité du mélange inspiré, effets de l'augmentation de la  $pO_2$  et de la  $pN_2$ ) et lors de la remontée (risque de surpression pulmonaire, risque d'accident de décompression lié à l'azote), adaptations à la plongée des Mammifères aquatiques (exemple du Phoque de Weddell : adaptations cardiovasculaires, métaboliques et pulmonaires)
- Compléments d'immunologie (3h de TD) Immunité innée et immunité adaptative



*SV412 – Santé les grands enjeux*

3 ECTS – 21 h CM, 4,5 h TD

**Description :**

Module de Culture générale sous la forme de mini-séminaires destinés à développer un esprit critique sur un certain nombre de grands enjeux actuels concernant le domaine de la santé en s'appuyant sur les compétences et connaissances des enseignants chercheurs disponibles en l'Université de Montpellier et du CUFR de Mayotte.

**Contenu :**

**Savoir :**

Connaissances sur des thématiques liées à la santé humaine,

**Savoir-faire :**

Réaliser une recherche bibliographique

Utiliser un logiciel de mise en forme de bibliographie

Suivre un séminaire et prendre des notes

*SV413 – Projet professionnel en milieu scolaire - Univerlacité*

3 ECTS – 12 h TD, 9 h terrain

**Description :**

Au travers l'élaboration d'ateliers scientifiques qui seront réalisées au sein d'écoles de Montpellier, l'UE permettra aux étudiants :

- 1- de se confronter au métier d'enseignant et de découvrir le milieu scolaire au niveau du primaire ;
- 2- de leur faire prendre conscience de leur apport à la société par confrontation de leurs savoirs acquis à l'Université et des besoins sociétaux dans son domaine d'activité ;
- 3- de révéler et développer chez l'étudiant un savoir-faire en termes de communication scientifique à travers l'élaboration et la réalisation de supports pédagogiques.

L'UE se déroulera sous forme de TD et de suivi de projet (SPS).

**Objectifs :**

Découvrir le milieu scolaire.

Mettre en application ses connaissances scientifiques auprès d'un public scolaire et analyser ses pratiques.

**Savoir-faire :**

Expression orale et niveau de langage en adéquation avec le public concerné.

Contrôle de la durée des interventions en fonction du niveau de la classe.

Vulgarisation scientifique.

Réalisation de supports scientifiques et pédagogiques.

Travail collaboratif.

Respect des règles en vigueur dans un établissement scolaire (hygiène, sécurité).

Responsabilisation citoyenne.

Autonomie d'organisation.

Notions sur l'Education prioritaire et les Territoires prioritaires.

Notions sur l'Education Populaire.

**Pré-requis recommandés :**

Formation en Sciences de la Vie et de la Terre

Syllabus :

Description synthétique des notions abordées en CM :

- Notion scientifique : variable d'une année sur l'autre en fonction des choix de thématiques demandées par les écoles.

Description synthétique des séances de TD :

- Séances de préparation des étaliers : contenu défini par les étudiants, validés par l'équipe pédagogique.

Description des thématiques/manips abordées lors de votre/vos sortie(s) de terrain et précision des destinations/sites :

Mise en pratique des ateliers scientifiques développés par les étudiants.

## Semestre 5

*SV501 – Anglais S5*

2 ECTS. 24h TD

### Objectifs

Consolider les bases grammaticales et lexicales en anglais général et scientifique afin de développer les cinq compétences du CECRL et d'atteindre un niveau B2 en fin de licence 3.

*SV502 – Ecologie évolutive : concepts et bases de la formalisation*

4 ECTS – 10,5 h CM, 12 h TD, 12 h TP

**Description :**

Cette UE prolonge l'UE Base de l'évolution pour introduire les principaux concepts en écologie évolutive afin de comprendre et formaliser de façon simple les mécanismes évolutifs et écologiques qui façonnent la biodiversité à différentes échelles d'intégration.

Cette UE est conçue comme un ensemble cohérent où cours, TD et TP sont complémentaires. Les notions sont abordées par l'exemple puis formalisées à l'aide de modèles mathématiques, lesquels sont confrontés à l'expérience et à des données réelles.

Elle traitera de dynamique des populations (compétition intra- et interspécifique), de niche écologique et détaillera les mécanismes de l'évolution et leurs conséquences génétiques à l'échelle des populations: sélection naturelle (dont sélection sexuelle), influence des régimes de reproduction, dérive génétique. Les TD permettront aux étudiants de s'approprier la formalisation mathématique de notions vues en cours et leur modélisation informatique simple ainsi que des analyses de jeux de données. Les TP permettront la réalisation et l'analyse en groupes restreints de 2 expériences d'1 mois chacune (rédaction d'un rapport et présentation à l'oral) afin de développer la méthodologie et le raisonnement scientifique.

**Objectifs :**

Savoirs :

- Connaître les mécanismes et les processus à l'origine de la biodiversité
- Connaître et savoir mettre en œuvre les différentes approches et outils utilisés en biologie évolutive et en écologie: observation, échantillonnage, expérimentation, modélisation et analyses statistiques
- Connaître les mécanismes de l'évolution et leurs effets qualitatifs (mutation, dérive, sélection, migration)
- Connaître les stratégies biodémographiques et évolutives des organismes, en lien avec leurs ressources, leurs interactions et les caractéristiques de leur milieu de vie
- Savoir formaliser l'effet de la sélection et l'effet du mode d'appariement sur les fréquences alléliques et génotypiques d'une génération à l'autre (bases de génétique des populations)
- Savoir interpréter des différences et des variations de fréquences alléliques et génotypiques dans les populations
- Savoir formaliser des modèles simples de dynamique des populations
- Connaître les règles et usages de communication orale, écrite et électronique

Savoir-faire :

- Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique (limites, confrontation à la biblio, défense d'un point de vue)

- Extraire des données pertinentes dans un document (graphique, texte, énoncé)
  - Réaliser une présentation orale courte sur un sujet travaillé lors d'un cours
  - Ecrire un rapport scientifique d'étude et/ou bibliographique de quelques pages
  - Savoir représenter une information sous une forme illustrée (graphique, schéma, dessin, photo, vidéo)
  - Etre capable de réaliser un support de communication scientifique (écrit, poster, diaporama)
  - Etre capable de proposer une problématique ou hypothèse testable à partir d'une question
  - Proposer et mettre en œuvre en étant accompagné une démarche d'observation, un plan d'échantillonnage ou une démarche expérimentale
  - Analyser les données issues d'une démarche expérimentale ou d'observation
  - Utiliser des outils informatiques pour la saisie, l'analyse et la sauvegarde de données (tableur, R)
  - Etre capable d'utiliser des outils informatiques pour produire et archiver des documents (traitement de texte, tableur, outil de présentation)
- Savoir mener à bien un projet au sein d'un groupe
- Etre capable de s'autoévaluer et de se remettre en question pour apprendre
  - Savoir se positionner dans un groupe dans le but de la mise en œuvre du projet.
  - Savoir écouter et échanger avec un interlocuteur et dans un groupe de travail

**Pré-requis nécessaires :**

Avoir validé SV406 - Du génotype au phénotype

*SV503 – Base génétiques de l'évolution*

4 ECTS – 18 h CM, 4,5 h TD, 12 h TP

**Description :**

L'UE est organisée en cinq grands thèmes :

Thème 1 : Cartographie génétique et recombinaison. Notions de biologie moléculaire liées à l'expression des gènes, la réparation de l'ADN et les processus épigénétique.

Thème 2 : Introduction à l'évolution moléculaire : Mesure de l'intensité de la sélection dans la divergence génétique. Horloge moléculaire et variation des taux d'évolution créée par l'action de la sélection naturelle. Théorie neutraliste de l'évolution.

Thème 3: Introduction à la génomique : composition et taille des génomes. Importance des éléments répétés. Notion de liaison génétique et d'effet local de la sélection. Influence de la démographie.

Thème 4 : Outils moléculaires pour la biodiversité : Barcoding, eDNA, metabarcoding. Taxonomie moléculaire. Les limites liées à l'hybridation. Les applications en conservation.

Thème 5 : Hérité extranucléaire. Symbiose, parasitisme et co-evolution (intra-cellulaire : p.ex. Wolbachia). Notion de phénotype étendue.

**Objectifs :**

-Connaître les mécanismes et les processus à l'origine de la biodiversité (K1)

-Connaître les outils de description de la biodiversité du gène à la biosphère (K4)

-Connaître et savoir mettre en œuvre les différentes approches et outils utilisés en biologie évolutive et en écologie: observation, échantillonnage, expérimentation et analyses statistiques (K6) -Connaître le processus de formation des connaissances dans différentes disciplines (hypothèses, résultats expérimentaux, résultats polémiques, théorèmes mathématiques, faits scientifiques) (L1)

-Savoir mobiliser les concepts et les outils de différentes disciplines pour analyser un document, une observation ou le résultat d'une expérience (L3)

-Savoir faire une présentation orale et un rapport écrit scientifique, en utilisant des illustrations et une présentation adaptée au public concerné, à l'aide d'outils informatiques adaptés (L6)

**Pré-requis nécessaires :**

- Hérité mendélienne (vue en L1) La dominance, Le polyallélisme, La pléiotropie, Les interactions entre gènes.

- Structure et Expression de l'ADN (vue en L2)

**Syllabus :**

Les TP seront des sessions informatiques. Le but de l'UE est également d'effectuer une

initiation au analyse de données génétiques (bioinformatique) en utilisant des logiciels ainsi que des bases de programmation information (boucle, test) en utilisant le langage R qui a l'avantage d'être utilisé dans d'autres UEs (notamment en statistique)



### SV504 – Microorganisme

4 ECTS – 22,5 h CM, 12 h TD, 3 h terrain

#### Description :

Cette unité d'enseignement visera à aborder les éléments nécessaires à la compréhension du mode de vie des grands groupes d'organismes unicellulaires à la base du fonctionnement des écosystèmes (virus, bactéries, archées, et eucaryotes unicellulaires....). Les cours permettent d'aborder l'organisation biologique de chaque type d'organisme, les modalités de reproduction, la diversité, pour aboutir à des notions d'écologie. Nous aborderons le rôle de ces microorganismes dans le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes, en considérant les interactions que ces organismes entretiennent avec les autres êtres vivants (notion de « symbiose » dans toutes ses déclinaisons).

Les travaux pratiques permettront :

- la mise en œuvre de techniques permettant le dénombrement bactérien (CFU), l'identification d'une souche particulière à partir d'un échantillon de l'environnement
- la mise en évidence de la diversité du phytoplancton (algues unicellulaires) en milieu aquatique (eau douce)
- la mise en évidence de la spécificité d'interactions entre bactéries et bactériophages

#### Objectifs :

##### Savoirs :

Intégration du rôle des différents groupes d'organismes unicellulaires dans le fonctionnement des écosystèmes

##### Savoir-faire :

Maîtrise des techniques mises en œuvre en TP (manipulation de bactéries et virus en milieu stérile, isolement et identification d'espèces bactériennes)

Développer le sens critique sur les résultats obtenus

Rigueur dans la mise en œuvre des protocoles donnés

#### **Syllabus :**

Code actuel : HLBE 512 « Biologie des organismes unicellulaires et champignons

*SV505 – Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés – Niveau*

4 ECTS – 13 h CM, 6 h TD, 12 h TP

**Description :**

L'objectif majeur consiste à apprendre les bases de l'anatomie comparée des chordés, de manière à pouvoir les comparer et les classer, avant d'en retracer les étapes-clés de l'histoire évolutive. Les enseignements sont intégratifs en ce sens qu'ils font appel à la fois aux organismes actuels et au registre fossile, de manière à documenter l'histoire évolutive du clade dans son intégralité et sous tous ses aspects. Les approches anatomiques, biomécaniques, phylogénétiques, et écomorphologiques seront abordés en CM afin d'illustrer la diversité et les grandes caractéristiques des chordés. Les TPs (et TDs) permettront d'illustrer l'évolution de la diversité des téguments, du squelette, de la musculature, du système digestif et respiratoire sur de longues échelles de temps.

**Objectifs :**

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie évolutive, phylogénie et de paléontologie pour traiter une problématique du domaine et/ou analyser un document de recherche ou de présentation ;
- Identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet ;
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation ;
- Développer une argumentation avec logique et esprit critique ;

**Pré-requis recommandés :**

Avoir validé UEs Diversité et évolution des métazoaires actuels et passés - Niveau 1 et 2 (SV307 et SV402, L2 S3 et S4) si possible

*SV506 – Projet tuteuré S5*

4 ECTS – 3 h CM, 1,5 h TD

**Description :**

Les étudiants vont devoir mener une analyse bibliographique sur une thématique de leur choix, validée par les responsables de l'UE. Sous le tutorat d'un enseignant-chercheur, les étudiants devront répondre à la problématique qu'ils se posent au travers d'une analyse de la bibliographie disponible. Ils devront faire l'état de l'art du domaine sur lequel ils travaillent, en identifier les zones d'incertitudes, de controverses, et les questions ouvertes restant à résoudre. Ils devront réaliser une véritable analyse scientifique critique de la bibliographie disponible, et ne pas se contenter d'un compte rendu de la bibliographie. Ils devront suivre les conventions de rédaction d'un article scientifique, impliquant la citation des sources, la synthèse d'informations par l'illustration, la problématisation et la synthèse des résultats scientifiques.

**Objectifs :**

- Être capable d'effectuer une recherche bibliographique efficace et d'en restituer l'essentiel ;
- Répondre à des critiques pédagogiques et/ou scientifiques ;
- Être capable d'écrire et d'illustrer des rendus scientifiques sans plagier ;
- Être capable de construire des rapports écrits ou autres supports pédagogiques et de les présenter à l'oral de façon convaincant
- Travail en relation avec un tuteur scientifique

**Pré-requis nécessaires :**

Tous les acquis de L1 et L2

**Syllabus :**

Les étudiants devront rendre une synthèse bibliographie sous le format mémoire écrit, qui sera évalué par 2 rapporteurs (60% de la note de contrôle continu), et ils auront à réaliser un poster sur leur travail qu'ils présenteront à l'oral (40% de la note de contrôle continu).

*SV507 – Modélisation des données biologiques (MoDoBio)*

4 ECTS – 12 h CM, 12 h TD, 8 h TP

**Description :**

Cette UE est la continuité naturelle de l'UE " Quantification de l'aléa " (SV404) présentée en S4. Elle doit fournir les concepts de la construction de protocoles expérimentaux qui répondent à des questions biologiques et d'y associer des modèles appropriés de l'analyse de la variabilité. Une première partie sera consacrée à la construction de protocoles expérimentaux qui permettent de répondre à une multitude de questions dans les sciences du vivant, c'est-à-dire en prenant en compte l'inévitable dépendance des individus statistiques, telle l'appareillage, la structure spatiale ou temporelle des populations. Cette partie sera ainsi l'occasion d'aborder la notion de fluctuation, de réplication et pseudo-réplication, qui seront pris en compte dans les modèles construits dans la deuxième partie du cours. Cette deuxième partie s'appliquera à montrer le lien entre le protocole expérimental réalisé et la modélisation de la variabilité d'une variable réponse quantitative, via la construction de modèles incluant plusieurs variables qualitatives ou quantitatives. Une attention particulière sera portée aux conditions d'applications de ces méthodes, aux erreurs de type I et II, aux méthodes d'estimation des paramètres des modèles construits (incluant la vraisemblance) et à l'interprétation des paramètres estimés. Chaque notion sera illustrée par l'analyse de données biologiques réelles provenant de plusieurs thématiques, aidant ainsi les étudiants à découvrir non seulement les questions biologiques modernes et courantes mais également les outils développés pour y répondre. Des travaux pratiques sous R permettront de pouvoir réaliser en autonomie des analyses sur des cas biologiques publiés.

**Objectifs :**

- Mobiliser les outils des mathématiques pour construire des modèles statistiques de la variabilité et répondre à des problématiques des sciences du vivant
- ajuster le protocole à la question posée
- ajuster un modèle aux données expérimentales
- valider les prédictions d'un modèle et en apprécier ses limites

**Pré-requis nécessaires :**

SV302, SV303, SV404

*SV508 – Ecotoxicologie*

4 ECTS – 25 h TD, 6 h TP, 3 h terrain

**Description :**

L'écotoxicologie concerne l'étude des effets des polluants sur les espèces vivantes ainsi que sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes. Cette UE vise à mieux connaître :

- les principaux types de polluants organiques et minéraux (historiques ou émergents), ainsi que leurs sources et les facteurs influençant leur devenir dans le milieu naturel et dans les organismes,
- les effets des polluants sur les micro- et macro-organismes à différents niveaux d'intégrations biologiques (molécule, individu, communautés),
- les méthodes d'évaluation des effets biologiques, de la qualité environnementale et du risque écotoxicologique dans le cadre réglementaire européen actuel,
- les procédés de bioremédiation à travers plusieurs études de cas.

**Objectifs :**

A-6 Connaître les applications de la biologie des organismes, de la biologie évolutive et de l'écologie (santé, agronomie, conservation, restauration)

C-7 Connaître l'impact du stress et des perturbations naturelles et anthropiques sur la biodiversité (de l'organisme à la biosphère)

D-2 Connaissance des grandes fonctions physiologiques et de leur diversité, en interaction avec l'environnement biotique ou abiotique

- Compétences transversales :

H-4 Connaître les règles d'hygiène et sécurité en labo et sur le terrain

I-2 Être capable de mobiliser des connaissances issues de différentes disciplines biologiques pour analyser un document, une observation ou le résultat d'une expérience

I-4 Savoir faire les liens entre les connaissances de la biologie des organismes, de la biologie évolutive et de l'écologie, et les enjeux économiques et sociaux

**Pré-requis nécessaires :**

Bases en biologie, écologie, biochimie et microbiologie

**Syllabus :**

Cette UE d'ouverture peut potentiellement orienter vers plusieurs parcours de masters spécialisés en écotoxicologie (recherche ou pro) :

- Master Biologie et Ecologie, parcours EPET : Ecophysiologie et Ecotoxicologie, Sorbonne Paris

- Master Gestion de l'Environnement, parcours ETOX : Ecotoxicologie, Metz
- Master Toxicologie et éco-toxicologie, parcours EXCE : Ecotoxicologie et Chimie de l'environnement, Bordeaux
- Master Toxicologie Environnementale & humaine, Angers
- Master Gestion de l'Environnement, parcours RE : Risques & Environnement, Le Havre
- Master Risques et environnement, parcours : Biodiversité, santé- environnement, Reims

*SV509 – Physiologie animale 2*

4 ECTS – 18 h CM, 18h TD

**Description :**

Cette UE aborde la reproduction des Mammifères et de l'Homme en comparant la physiologie sexuelle du mâle et de la femelle cyclique, puis en présentant les étapes du cycle complet de reproduction en décrivant les mécanismes physiologiques impliqués dans fécondation, la gestation, la parturition et la lactation. Les données développementales et génétiques permettant l'établissement du sexe phénotypique des mammifères sont aussi abordées. Cette UE présente également la communication par voie nerveuse et par voie hormonale chez les animaux en comparant ces 2 modes de communication.

**Objectifs :**

L'objectif de ces enseignements à pédagogie inversée est de susciter un questionnement scientifique personnel et un investissement préparatoire afin d'accroître l'intérêt, l'efficacité, la dynamique et l'interactivité des séances d'enseignement.

**Savoirs :**

- Maîtrise de connaissances scientifiques de physiologie intégrée des systèmes reproducteur, endocrinien et nerveux

- Connaissance de la physiologie de la reproduction des Mammifères et des 2 grands systèmes de communication des organismes animaux que sont le système endocrinien et le système nerveux.

**Savoir-faire :**

- Capacité à conduire des comparaisons : entre cellules (comparaison cellule endocrine et neurone, cellule de Sertoli et cellule de Leydig, cellule somatique et cellule germinale), entre organes (comparaison testicule et ovaire, pancréas endocrine et organe récepteur de la peau), entre organismes de sexe différent (comparaison physiologie sexuelle du mâle et physiologie sexuelle de la femelle des Mammifères) et entre systèmes (comparaison système nerveux et système endocrinien)

- Maîtrise des outils scientifiques et de la démarche scientifique : l'ensemble du contenu cognitif de cet enseignement est issu de l'analyse de documents (coupes histologiques, électrographies et résultats expérimentaux)

- Utilisation de la pédagogie inversée pour la totalité des enseignements. Cette pédagogie est conduite en 2 étapes :

1/ étude chez soi de vidéos de cours créés spécifiquement pour ce cours avec questions à résoudre (questions d'analyse de documents)

2/ correction interactive de ces questions au cours de chacune des séances d'enseignement

Pré-requis nécessaires :

UE SV411 « Physiologie animale 1 » Semestre 4

Syllabus :

Contenu des enseignements :

### 1. Physiologie sexuelle mâle (3 h CM et 3 h TD)

- Structure et fonction de l'appareil génital mâle (testicules, voies génitales, organes génitaux externes et glandes annexes)
- La différenciation sexuelle des testicules et de l'appareil génital mâle (aspects cellulaires de la différenciation testiculaire, déterminisme du sexe génétique par le chromosome Y, déterminisme génétique de la différenciation testiculaire, différenciation du tractus génital mâle et des organes génitaux externes mâles)
- La formation, la maturation et l'éjaculation des spermatozoïdes (étapes de la spermatogenèse, rôle des cellules de Sertoli dans la spermatogenèse, rôles de l'épididyme dans la maturation des spermatozoïdes, neurophysiologie de l'érection et de l'éjaculation)
- Les hormones testiculaires (nature et mode d'action des hormones testiculaires, rôles des hormones testiculaires au cours de la vie fœtale, de la naissance, de la puberté et de la vie de l'adulte)
- Les interactions paracrines entre les différents types cellulaires du testicule
- L'axe gonadotrope du mâle (neurones à GnRH, kisspeptines, hormones gonadotropes, effets de FSH sur les cellules de Sertoli et de LH sur les cellules de Leydig)
- Les rétrocontrôles négatifs exercés par les hormones testiculaires sur l'axe gonadotrope

### 2. Physiologie de la femelle cyclique (4,5 h CM et 4,5 h TD)

- Structure et fonction de l'appareil génital femelle (ovaires, voies génitales, organes génitaux externes et glandes annexes)
- La différenciation sexuelle des ovaires et de l'appareil génital femelle (aspects cellulaires de la différenciation ovarienne, déterminisme génétique de la différenciation gonadique, différenciation du tractus génital femelle et des organes génitaux externes femelles)
- L'ovaire et l'ovogenèse (folliculogenèse et ovogenèse, ovulation, lutéogenèse et lutéolyse)
- La cyclicité chez la Femme (cycle ovarien, cycle de l'utérus, menstruation, cycle de la glaire cervicale, cycle thermique)
- Les cycles œstriens de la Rate et de la Brebis (comportement d'œstrus, phases du cycle ovarien, cycle vaginal de la Rate)
- Les hormones ovariennes (nature, sécrétion cyclique, mode d'action et rôles)



- Rythmes saisonniers d'activité gonadique (chez les Mammifères sauvages mâles et femelles) : espèces de « jour court » et de « jour long », rôles de la photopériode, du noyau supra-chiasmatic et de la mélatonine
- L'axe gonadotrope de la femelle (neurones à GnRH et kisspeptines, rôle des hormones gonadotropes sur l'ovaire, contrôle de la phase folliculaire, de l'ovulation et de la phase lutéale)
- Rétrocontrôles exercés par les hormones ovariennes sur l'axe gonadotrope au cours du cycle ovarien
- Contraception chimique : rôles des micropilules et des pilules combinées
- Comparaison testicule-ovaire

### 3. De la fécondation à la lactation (6 h CM et 6 h TD)

- La fécondation (influences subies par les spermatozoïdes dans les voies génitales mâles et femelles, capacitation des spermatozoïdes, fixation des spermatozoïdes à la zone pellucide, réaction acrosomiale des spermatozoïdes, fusion membranaire des gamètes, réaction corticale de l'ovocyte I, étapes conduisant de l'ovocyte II au premier clivage du zygote)
- Le développement pré-implantatoire (transit tubaire et clivage du zygote, formation et organisation du blastocyste pré-implantatoire)
- Implantation et placentation (phases de l'implantation, rôles des hormones stéroïdes et des facteurs locaux dans l'implantation, annexes embryonnaires, structure du placenta, classification des différents types de placentas, fonctions placentaires)
- Maîtrise de la reproduction humaine : techniques de PMA (insémination artificielle, FIVETE, ICSI), mode d'action de la pilule de Beaulieu, de la pilule du lendemain et du stérilet
- Endocrinologie de la gestation (rôle de la progestérone pendant la gestation, synthèse des hormones stéroïdes par l'unité fœto-placentaire, origine et rôles de la gonadotropine chorionique et de l'hormone placentaire lactogène, principe du test de grossesse)
- La parturition (étude expérimentale de la parturition chez la Brebis, mécanismes déclenchant l'accouchement chez la Femme, mécanisme de contraction du muscle lisse utérin, régulation nerveuse et hormonale de l'activité du myomètre, réflexe de Ferguson, rôle du cortisol fœtal dans la maturation pulmonaire)
- La lactation (anatomie de la glande mammaire, composition du lait maternel, mammogénèse et son déterminisme hormonal, synthèse des éléments du lait, mécanismes d'initiation de la sécrétion lactée, réflexe neuroendocrinien de maintien de la sécrétion lactée, réflexe neuroendocrinien d'éjection du lait, influence de la lactation sur les axes hypothalamo-hypophysaires de la mère, tarissement)

### 4. Comparaison entre la communication par voie nerveuse et par voie hormonale (4,5 h CM et 4,5 h TD)

- Approche historique (expériences historiques de Bayliss et Starling conduisant à la notion d'hormone, expérience de Sherrington conduisant à établir la circuiterie nerveuse impliquée dans le réflexe myotatique)
- Bases structurales et fonctionnelles des deux types de communication (cellules endocrines sécrétrices d'hormones, neurones propageant des signaux) bioélectriques
- Genèse du message au niveau d'un neurone sensitif (corpuscule de Pacini) et d'une cellule endocrine (cellule bêta des îlots de Langerhans du pancréas endocrine)
- Nature et propagation du message nerveux (le potentiel d'action et sa propagation) et hormonale (nature et transport des hormones)
- La réception du message chimique (neurotransmetteurs et hormones) : récepteurs membranaires ionotropes et récepteurs membranaires métabotropes, mécanismes de transduction des récepteurs membranaires couplés aux protéines G, récepteurs membranaires à activité enzymatique, récepteurs intracellulaires d'hormones
- Régulations de l'activité des neurones et des cellules endocrines : modulation négative de l'activité neuronale, rétrocontrôles endocrines négatifs dans l'axe corticotrope
- Cas particulier des neurohormones (synthèse, libération et effets des neurohormones chez les Vertébrés et chez les Insectes)
- Pheromones des animaux

*SV510 – Géologie des bassins sédimentaires*

4 ECTS – 15 h CM, 21 h TD

**Description :**

Genèse, nature et devenir des dépôts dans les bassins sédimentaires.

Cycle de 15 cours / conférences/ débat et TP/TD

Contenu des Cours / TP / TD intégrés, (les bassins sédimentaires, l'altération des continents, le transport du sédiment, les environnements détritiques et carbonatés, les facteurs qui agissent sur la sédimentation : Stratigraphie séquentielle, la diagenèse)

**Objectifs :**

- Compétences disciplinaires (non exhaustif):
- Connaissance de la genèse des sédiments, des processus sédimentaires et du fonctionnement des bassins
- Savoir identifier des roches et les interpréter à différents niveaux (processus, faciès, milieu de sédimentation)
- Savoir interpréter différents documents naturalistes de la lame mince à l'image satellite

**Compétences transverses (non exhaustif)**

- Savoir travailler en autonomie, décrire, rédiger, synthétiser
- Savoir rechercher l'information à partir de multiples sources (internet, bibliographie, iconographie etc.)

**Pré-requis nécessaires :**

- Bases de géologie générale et de pétrographie sédimentaire

**Syllabus :**

- Description synthétique des notions abordées en CM :  
Les bassins sédimentaires, l'altération des continents,  
Le transport du sédiment, les environnements continentaux et marins détritiques et carbonatés, les facteurs qui agissent sur la sédimentation : stratigraphie séquentielle, la diagenèse
- Description synthétique des séances de TD et nombre d'heures associées pour chaque séance
- Description synthétiques des séances de TP et nombre d'heures associées pour chaque séance  
7TPs : Roches détritiques terrigènes ; Roches chimiques, carbonées, d'altération ; Environnements fluviaux ; Roches carbonatées et Environnement de plateforme carbonatée ; Environnements marins ; Environnements extrêmes
- Description des thématiques/manips abordées lors de votre/vos sortie(s) de terrain et

précision des destinations/sites

*SV511 – Approfondissement des notions en géologie*

3 ECTS – 9 h CM, 18 h TD

**Description :**

Cette UE présente la structure interne, la dynamique et l'histoire de la Terre à partir de ses propriétés physiques et chimiques. L'enseignement s'organise en deux parties : géophysique et géochimie. En géophysique seront abordées la gravimétrie et la forme de la Terre, la sismologie, le magnétisme, le paléomagnétisme et la cinématique des plaques. En géochimie seront abordés la notion de partage des éléments lors d'un changement d'état, les fractionnements isotopiques liés à la masse, la radiochronologie (systèmes Rb/Sr et  $^{14}\text{C}$ ) et l'utilisation de la chimie isotopique comme traceurs (cycle du carbone, différenciation des enveloppes terrestres).

**Objectifs :**

L'objectif de cette UE est de compléter l'approche géologique, en présentant des outils géophysiques et géochimiques qui permettent de comprendre la structure et la dynamique de la Terre interne, et également de mieux appréhender son histoire depuis sa formation il y a 4.5 Ga.

Savoirs :

- comprendre les outils géophysiques et géochimiques présentés (concepts et applications)
- comprendre le principe de la droite isochrone en radiochronologie
- comprendre la construction d'un cycle géochimique (réservoirs, flux, temps de résidence)

Savoir-faire :

- savoir calculer, analyser et interpréter des anomalies géophysiques en termes de structure et dynamique interne
- savoir relier les différentes observations géophysiques entre elles
- savoir calculer un âge à partir d'une isochrone
- savoir calculer un taux de fusion partielle à partir de la chimie des roches
- savoir lire un spectre d'abondance en éléments terres rares
- savoir discuter la structure et la dynamique terrestre en suivant une approche pluridisciplinaire et quantitative

**Pré-requis recommandés :**

Bases générales de mathématiques et physique (niveau lycée).

**Syllabus :**

Les séances de CM et TD ne sont pas clairement séparées.

### Partie géophysique (6 CM, 12 TD)

- Gravimétrie et Forme de la Terre (forme de la Terre abordée d'un point de vue historique et géodésique, gravité, pesanteur, ellipsoïde de référence, géoïde, anomalies et isostasie)
- Sismologie : structure interne (PREM, tomographie), étude la source (localisation, intensité/magnitude, faille et mécanisme au foyer), cycles sismiques et aléas (notions)
- Magnétisme et paléomagnétisme (champ dipolaire et géodynamo, aimantation des roches, vecteur champ magnétique (intensité/déclinaison/inclinaison) et sa mesure, anomalies magnétiques, inversions et échelles magnétostratigraphiques, reconstructions paléogéographiques)
- Cinématique des plaques (dérive des continents, tectonique des plaques, limites de plaques : convergence/divergence/décrochement, cinématique sur la sphère, vitesses long terme et instantanées, mouvements relatifs/absolus)

### Partie géochimie (3 CM, 6 TD)

- Partage des éléments lors d'un changement d'état
- Fractionnements isotopiques liés à la masse
- Radiochronologie (systèmes Rb/Sr et  $^{14}\text{C}$ )
- Chimie isotopique comme traceurs des flux dans le cycle du carbone ou traceurs des réservoirs du manteau profond.

*SV512 – Ressources pour l'enseignement des SVT*

4 ECTS – 9 h CM, 24 h TD

**Description :**

L'objectif de cette UE est de sensibiliser les étudiant-e-s tant sur l'organisation de la classe que sur l'importance du savoir scientifique dans l'enseignement des SVT.

Par l'analyse de pratiques, les étudiants découvriront une partie de la diversité des modalités pédagogiques et didactiques pouvant être mise en place dans le secondaire, sans toutefois perdre de vue la part primordiale des connaissances scientifiques.

Par une compréhension des choix des démarches pédagogiques, les étudiants découvriront comment ces choix permettent de valoriser savoirs et compétences, mais aussi comment intégrer les enjeux contemporains et former de futurs citoyens en développant leur sens critique.

Cette UE permet de relier de façon concrète les UE d'introduction aux métiers de l'enseignement avec les UE plus pratiques de terrain.

**Objectifs :**

Acquérir une maîtrise disciplinaire et se construire une première représentation du métier d'enseignant avec une approche des notions relatives aux programmes

Savoir :

- Connaître les bases des programmes scolaires

Savoir-faire :

- Identifier des questions vives de l'enseignement
- Apporter une sensibilisation didactique de la discipline
- Apporter une sensibilisation au fonctionnement de la classe
- Faire le lien entre des connaissances scientifiques de haut niveau et les notions abordées dans les programmes du secondaire
- Savoir analyser des situations d'enseignement en lien avec les connaissances scientifiques traitées
- Identifier des enjeux bioéthiques, économiques et sociaux en SVT
- Savoir mener à bien un travail au sein d'un groupe
- Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique
- Etre capable de communiquer clairement à l'oral

**Pré-requis nécessaires :**

Connaissances scientifiques niveau L2 + connaissances programme de terminale spécialité SVT poussées

**Pré-requis recommandés :**

- UE introduction aux métiers de l'enseignement 1 et 2 (SV312 – SV313)

- UE Projet professionnel en milieu scolaire dans le cadre du dispositif de UniverlaCITE (SV413)

Syllabus :

- Description synthétique des notions abordées en CM :
- Description synthétique des séances de TD et nombre d'heures associées pour chaque séance
- Description synthétiques des séances de TP et nombre d'heures associées pour chaque séance
- Description des thématiques/manips abordées lors de votre/vos sortie(s) de terrain et précision des destinations/sites



## Semestre 6

### *SV601 - Diversité et phylogénie des Angiospermes*

4 ECTS – 10 h CM, 3 h TD, 21 h TP, 5 h terrain

#### Description :

L'UE a pour objectif de proposer un panorama de la diversité des Angiospermes, approchée à la fois au travers du prisme des phylogénies les plus récentes proposées par l'Angiosperm Phylogeny Group (APG). Cette trame phylogénétique sera étayée tout au long de l'UE par l'observation concrète des caractères végétatifs et floraux d'une sélection de taxons répartis sur l'ensemble de la phylogénie, de façon à dégager les synapomorphies des principaux clades, les éventuelles homoplasies, ainsi que les adaptations (biologie florale, pollinisation, interactions trophiques, etc.)

Les étudiants appréhendent également la diversité des Angiospermes sous l'angle floristique, par la réalisation d'un herbier d'espèces en général méditerranéennes. Ils se familiarisent à cette occasion avec l'utilisation d'une flore et des outils numériques d'aide à la détermination (PI@ntNet e-Flore de Tela Botanica, etc.).

#### Objectifs :

- Appréhender la diversité des Angiospermes sous l'angle floristique (connaissances des principales familles) et phylogénétique (connaissance des grands clades et des synapomorphies les soutenant)
- Renforcer les connaissances de l'organisation morpho-anatomique des systèmes végétatif et reproducteur des Angiospermes

#### Savoir-faire :

- Travailler en groupe et communiquer à l'oral (soutenance de présentation de l'herbier)
- être capable de synthétiser des observations concrètes et de les communiquer de façon scientifique (dessin d'observation, schéma, texte argumenté) en les confrontant à la théorie
- Utiliser des outils de détermination performants

*SV602 – Sciences et Société: histoire, éthique, esprit critique*

4 ECTS – 19,5 h CM, 15 h TD

**Description :**

Les sciences dans nos sociétés actuelles sont au cœur de très nombreux enjeux sur le plan éthique, économique et sociétal. Le but de cette UE est de faire réfléchir les étudiant-e-s sur leurs connaissances et pratiques par une approche historique de l'histoire de la construction des savoirs et par des réflexions sur les aspects bioéthiques des sciences, la place des chercheurs dans la société et les relations sciences et société. Il s'agit de sensibiliser les étudiant-e-s à la mise en œuvre d'arguments scientifiques en société et à débattre pour confronter des points de vue étayés de façon contradictoire, et de développer leur sens critique. C'est donc une UE d'ouverture, permettant de prendre de la hauteur de vue en gardant une démarche scientifique autrement dit "lever la tête du guidon".

Par groupe et sur la durée de l'UE, les étudiant-e-s produiront une synthèse bibliographique sur un thème de leur choix, avec un argumentaire construit, et illustré d'exemples soigneusement choisis, en replaçant le sujet dans une dimension d'histoire des sciences avec des considérations bioéthiques. L'idée n'est pas de juste faire l'histoire d'un sujet, mais au contraire d'insister sur les liens avec la progression des connaissances scientifiques et les questions éthiques posées.

On part d'un article de presse et les étudiants par groupe produisent une présentation (participe à l'évaluation) dont le but est de proposer une mise en contexte historique, présenter les points de vue antagonistes argumentés (arguments éthiques et scientifiques), puis animer un débat. Chaque session de débat (3h) aura un thème, des chercheurs ou EC seront invités pour participer au jury et proposer une synthèse à la fin.

**Objectif :**

Compétences visées par l'UE :

- Connaître le processus de formation des connaissances dans différentes disciplines (hypothèses, résultats expérimentaux, résultats polémiques, théorèmes mathématiques, faits scientifiques, théories, paradigmes)
- Connaître les bases de l'histoire des sciences
- Savoir rechercher et extraire des informations de manière critique, hiérarchiser les sources d'informations et identifier leur fiabilité, en réaliser une synthèse
- Savoir faire les liens entre les connaissances de la biologie des organismes, de la biologie évolutive et de l'écologie, et les enjeux bioéthiques, économiques et sociaux
- Savoir mener à bien un projet au sein d'un groupe
- Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique (limites, confrontation à la biblio, défense d'un point de vue)

**Syllabus :**

- 7CM = 10.5h pour l'Histoire des Sciences, approche panhistorique et pangéographique

- 4 CM = 6h pour présenter les concepts de la bioéthique et de la démarche critique qui seront nécessaires pour les débats (méthodologie de la controverse, complexité, enjeux, arguments d'autorité)
- 2CM= 3h sur le rôle des scientifiques dans la société (approche historique et discussion sur les écueils possibles)
- 2TD= 3h sur les biais cognitifs, notions d'épistémologie, pièges du langage, et notion de preuve, grands types de raisonnements erronés
- 4 sessions de 2TD= 4x3h= 12h de débats sur des thèmes au cœur de controverses scientifiques et sociétales: OGM, Vaccination, Pharmacogénétique et tests génétiques, Perturbateurs endocriniens, Nourrir la planète, Défi démographique, Changement climatique, Transhumanisme, Clonage et procréation assistée, Expérimentation animale, Neurosciences et marketing, La lutte biologique, Nanotechnologies

### SV603 – Projet étudiant S6

4 ECTS – 3 h CM, 1,5 h TD, 6 h TP

#### Description :

Pour le semestre 6, les étudiants auront le choix entre 2 types de projets étudiants : (1) la mise en place d'un dispositif « Partenaires scientifiques pour la classe » (ASTEP) ou (2) le montage d'un protocole pour Acquisition et Traitement de Données (ATD). Pour le projet ASTEP, les étudiants réaliseront un projet de diffusion scientifique auprès de classe de maternelle ou de primaire de l'Hérault (thématiques scientifiques définies par les écoles partenaires). Les étudiants devront alors développer une ou des expériences à mener avec les classes, acquérir des données avec les élèves et diffuser les notions scientifiques auprès des élèves concernés. Pour le projet ATD, les étudiants devront proposer un protocole d'acquisition de données pour répondre à une question scientifique de leur choix. Ce protocole pourra être réalisé sur le terrain, en salle ou bien consister en une méta-analyse.

#### Objectifs :

- Être capable de mettre en place des protocoles scientifiques et pédagogiques permettant la réalisation concrète de travaux ;
- Être capable de s'adapter à un public pour diffuser des notions scientifiques sans les déformer ;
- Répondre à des critiques pédagogiques et/ou scientifiques ;
- Être capable de construire des rapports écrits ou autres supports pédagogiques et de les présenter à l'oral de façon convaincant ;
- Travail en relation avec un tuteur scientifique.

#### Pré-requis nécessaires :

Tous les acquis de L1, L2 et L3 S5

*SV604 – Assemblages d'espèces du local*

4 ECTS – 7,5 h CM, 15 h TD, 12 h TP

**Description :**

Les étudiants de licence générale de l'Université suivent différents enseignements d'introduction à l'écologie durant leurs deux premières années d'étude. Arrivés en L3, ils abordent plusieurs concepts fondamentaux d'adaptations des individus à l'environnement, et d'interactions entre espèces (Concepts en écologie évolutive HLBE503). En particulier, ils explorent les stratégies évolutives r/K, mettant en lien l'adaptation des cycles de vie aux régimes des perturbations des milieux naturels. Je propose d'inscrire l'étude des communautés en continuité de ces bases, afin d'illustrer le rôle des stratégies évolutives des espèces dans la formation des communautés. Cet enseignement reposera sur une séquence pédagogique composée de cours magistraux, de travaux dirigés et de travaux pratiques réalisés sous forme de projets de terrain.

**Objectifs :**

Savoir

Définition d'une communauté (historique du développement la discipline ; 2 approches : Gleason et Clements)

Description d'une communauté (notions de diversités, alpha, beta, gamma & indices)

Fonctionnement écologique d'une communauté (relation aire-espèces ; notion de succession ; stratégies évolutives r/K et dynamique des communautés ; modèle CSR de Grime ; similarité limitée dans les communautés)

Savoir faire

Terrain : conduite d'un protocole ; identification de plantes & animaux étudiés

Laboratoire : mesure des principaux traits fonctionnels des plantes & animaux

Gestion des données : saisie de données; tri par tableur Excel ; import des données sous R

Représentation : réalisation de graphiques avec Excel ; introduction aux graphiques sous R

Analyses : calcul des indices de diversité alpha bêta gamma avec R

Rendu : rapport et bibliographie scientifique ; présentation orale

Savoir être

Autonomie

Adaptation aux contraintes du terrain (réactivité)

Travail de groupe

#### Pré-requis nécessaires :

- mise en place de protocoles expérimentaux en écologie (suite HLBE304 & 405)
- connaissance générale d'écologie fonctionnelle (cycle de la matière)
- notions de biologie des populations (stratégies r/K)
- base d'utilisation de R (importer des données – produire des graphiques simples)
- utilisation correcte d'Excel (saisie et tri des données)

#### Syllabus :

Les cours magistraux présenteront à travers trois blocs les bases de l'écologie des communautés. Le premier concernera la définition d'une communauté, et abordera l'historique du développement de la discipline, à travers les perspectives de Gleason (1926) et Clements (1916). Le second bloc introduira les éléments de description des communautés, avec les notions de diversités (alpha, beta, gamma) et leurs différents indices. Enfin, un troisième bloc permettra d'amener les étudiants à réfléchir aux règles d'assemblages dans les communautés, à travers le rôle des stratégies évolutives r/K dans les successions, les notions de filtre environnemental et de limitation de similarité fonctionnelle.

Ces cours s'inscriront en parallèle d'une séquence de travaux dirigés qui sera organisée selon un schéma « production de données-analyse-interprétation ». Dans un premier temps, l'utilisation de jeu sérieux (serious game) permettra de produire des données en se basant sur des mécanismes écologiques simplifiés. Pour cela, plusieurs jeux sérieux permettant de simuler des communautés sont actuellement en développement. Ces données seront rassemblées par les étudiants, pour préparer leur analyse. Celle-ci se déroulera sous la forme d'un atelier de travail sur ordinateur (format workshop) afin de permettre aux étudiants de se familiariser avec les calculs d'indices de diversité. Enfin, un temps sera accordé à un retour vers la bibliographie afin de chercher si les patrons produits à travers la séquence ont une réalité biologique, et s'ils ont été observés dans la nature (travail autonome et rapport).

Une fois la séquence de TD passée, les étudiants démarreront la mise en place d'expériences d'écologie des communautés in situ grâce à une initiation à l'écologie de terrain, sous la forme de projets autonomes. Au sein de ce TP, un atelier permettant de tester les stratégies compétitive (C), tolérante au stress (S) et rudérale (R) de Grime (1988) à travers l'analyse des traits fonctionnels des plantes. Des méthodes simples ont été publiées récemment et permettent de placer des individus (a fortiori des communautés) sur le triangle de Grime (Pierce et al., 2017). La séquence commencera par une sortie terrain sur le campus : les étudiants choisiront deux milieux contrastés (pelouses, zone rudérale, bois, ancien mur) sur lesquels ils réaliseront un inventaire floristique. À la suite de celui-ci ils prélèveront plusieurs individus de chaque espèce, qu'ils rapporteront au laboratoire, afin d'en mesurer différents traits fonctionnels. Une fois les mesures faites, ils pourront calculer les différents indices liés à la stratégie CSR. La séquence se conclura par la rédaction d'un rapport et une présentation orale. D'autres ateliers sont en cours de développement.

*SV605 – Ecologie évolutive et ses applications*

5 ECTS – 15 h CM, 18 h TD, 12 h TP

**Description:**

A travers 5 grands thèmes, nous ferons le lien entre les principes de l'évolution et de l'écologie évolutive vus dans les U.E. précédentes d'une manière fondamentale et des applications sociétales actuelles.

Ces 5 grands thèmes sont: l'évolution humaine, la conservation de la biodiversité, la domestication des espèces animales et végétales, la médecine évolutive, les grandes crises et perturbations planétaires.

**Objectifs :**

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- Se servir aisément de la compréhension et de l'expression écrites et orales dans au moins une langue vivante étrangère.

**Pré-requis nécessaires :**

UE fondamentales en Evolution et Ecologie, notamment "Bases de l'évolution (S4)" et "Ecologie évolutive: concepts et bases de la formalisation (S5)"

*SV606 – Evolutionary Ecology and its applications*

1 ECTS – 6 h TD

**Description :**

A travers 5 grands thèmes, nous ferons le lien entre les principes de l'évolution et de l'écologie évolutive vus dans les U.E. précédentes d'une manière fondamentale et des applications sociétales actuelles.

Ces 5 grands thèmes sont: l'évolution humaine, la conservation de la biodiversité, la domestication des espèces animales et végétales, la médecine évolutive, les grandes crises et perturbations planétaires

Deux séances sur la compréhension et la restitution orale d'articles scientifiques sont effectuées en liaison avec l'UE " Ecologie évolutive et ses applications".

**Objectifs :**

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.
- Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- Se servir aisément de la compréhension et de l'expression écrites et orales dans au moins une langue vivante étrangère.

**Pré-requis nécessaires :**

UE fondamentales en Evolution et Ecologie, notamment "Bases de l'évolution (S4)" et "Ecologie évolutive: concepts et bases de la formalisation (S5)"



*SV607 – Conservation de la biodiversité : éthiques, menaces, restauration*

4 ECTS – 19,5 h TD, 6 h TP, 6 h terrain

**Description :**

Cette UE est une première approche des Sciences de la conservation selon les points de vue des différents acteurs :

- approche scientifique : approche fondamentale et pratique de la conservation et de la restauration des populations et des communautés
- approche sociétale : rôle du scientifique dans la gestion des espèces et des milieux écologiques, et interactions avec les autres acteurs de la conservation (gestionnaires, acteurs locaux)
- approche éthique : réflexion sur les valeurs de la biodiversité (quantifiables, préférentielles, normatives) et leurs applications selon différents modèles, replacés dans un contexte historique (principalement les services écosystémiques et le développement durable)

**Objectifs :**

Savoirs :

- Connaître les applications de la biologie des organismes, de la biologie évolutive et de l'écologie (santé, agronomie, conservation, restauration)
- Connaître le processus de formation des connaissances dans différentes disciplines (hypothèses, résultats expérimentaux, résultats polémiques, théorèmes mathématiques, faits scientifiques)

Savoir-faire :

- Savoir rechercher et extraire des informations de manière critique, hiérarchiser les sources d'informations et identifier leur fiabilité, en réaliser une synthèse
- Savoir mener à bien un projet au sein d'un groupe
- Être capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique (limites, confrontation à la biblio, défense d'un point de vue)

**Pré-requis recommandés :**

- aucun pré-requis en terme de validation d'UE, mais avoir suivi les enseignements d'écologie générale et d'écologie évolutive obligatoire en L2 et L3S5

*SV608 – Introduction à l'Ecologie Moléculaire*

4 ECTS – 18 h TD, 12 h TP

**Description :**

Les outils moléculaires font partie intégrante d'études visant à décrire et à caractériser la biodiversité. L'UE visera à présenter diverses approches moléculaires (barcoding, metabarcoding et ADN environnemental, etc.) permettant (1) de décrire, caractériser et quantifier cette diversité à des niveaux intra- ou interspécifiques, des populations ou des écosystèmes, et (2) de présenter leurs domaines d'application à différentes échelles de temps et d'espace. L'UE intégrera des aspects pratiques visant à s'initier, mettre en œuvre ces techniques, analyser les données qui en résultent et en rendre compte. Les travaux de groupes en interaction avec des chercheurs et enseignants-chercheurs seront privilégiés.

**Objectifs :**

- utiliser une ou des techniques de biologie moléculaires pour produire des données moléculaires ;
- analyser des données moléculaires, notamment en termes de diversité
- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire pour traiter une problématique éco-évolutive liés à l'analyse de la diversité et/ou analyser un document de recherche ou de présentation
- Interpréter des données expérimentales
- Identifier les différentes étapes d'une démarche expérimentale
- Etre capable de développer une argumentation logique avec un esprit critique
- Prendre en charge un projet de TP
- Identifier les réglementations spécifiques et mettre en œuvre les principales mesures de prévention en matière d'hygiène et de sécurité.

*SV609 – Stage et didactique*

5 ECTS – 40 h TD

**Description :**

- La mise en lien des programmes scolaires, des différents textes officiels et des ressources (documentaires, pédagogiques, logiciels...) pour l'enseignement des SVT.
- L'observation de pratiques enseignantes en SVT dans l'enseignement secondaire : les temps d'une séance de classe, la gestion de la classe, les démarches d'enseignement, l'utilisation de matériel scientifique scolaire.
- La découverte du travail de l'enseignant en dehors des séances de classe : planification des thèmes sur l'année, préparation des séances et du matériel, accompagnement des élèves, ...
- Un stage en établissement scolaire : une semaine de stage groupé et plusieurs journées filées.

**Objectif :**

- Construire une représentation du métier d'enseignant de SVT dans le secondaire par l'observation du travail enseignant et une enquête dans un établissement du second degré.
- Découvrir quelques concepts de didactique des sciences : les démarches d'enseignement, les obstacles conceptuels, la transposition didactique.
- Aborder l'histoire de l'enseignement des sciences.
- Initiation à la compréhension des programmes scolaires
- Rendre compte par l'observation des différents temps d'une séance, leurs rôles ainsi que l'organisation matérielle et spatiale de la classe

**Savoir-faire :**

- Construire une première représentation du métier d'enseignant dans le second degré avec une approche des notions relatives aux programmes des sciences de la Vie et de la Terre aux différents niveaux d'enseignement (collège et lycée).
- Avoir pris conscience que l'entrée dans le métier nécessite d'avoir acquis une maîtrise suffisante des savoirs didactiques et disciplinaires enseignés aux différents niveaux d'enseignement du second degré.
- Avoir été sensibilisé à la didactique des disciplines scientifiques
- Identifier globalement les acteurs internes (et externes) à l'école et leurs rôles respectifs.

**Pré-requis nécessaires :**

Avoir suivi l'UE SV512 « ressources pour l'enseignement des SVT » du semestre 5

**Pré-requis recommandés :**

- Le BAFA (brevet d'aptitude aux fonctions d'animateur) ou avoir déjà fait l'expérience de situations d'encadrement ou d'animation d'enfants ou d'adolescents.
- Avoir suivi le parcours métier de l'enseignement en L2 et L3 ?

**Syllabus :**

- préparation à l'observation en stage : les étapes d'une séance de classe
- les démarches d'enseignement
- les cohérences verticales
- l'histoire de l'enseignement des SVT (ou des sciences ?)
- les obstacles (épistémologiques, didactiques, ...)
  
- le stage : 1 semaine groupée + 2 jours (ou un jour), filé pendant 5 semaines
  
- le stage groupé : 3 ou 4<sup>ème</sup> semaine de janvier ; le stage filé : entre les vacances de février et celles de Pâques.

*SV610 – Paléoécologie et biostratigraphie*

4 ECTS - 9 h CM 6 h TD, 15 h TP, 6 h terrain

**Description :**

Le but de cette UE est d'acquérir, renforcer et synthétiser des notions et des connaissances en paléontologie évolutive, en sédimentologie et en paléoécologie, pour les appliquer au monde fossile. Mises en commun, ces notions fournissent les clés pour inférer le contexte stratigraphique et les environnements passés dans lesquels vivaient les organismes éteints.

**Objectifs :**

Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de sédimentologie et paléontologie pour traiter une problématique du domaine et/ou analyser un document de recherche ou de présentation ;

Identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet ;

Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation

Développer une argumentation avec logique et esprit critique ;

Savoir mener à bien un projet au sein d'un groupe.

**Pré-requis recommandés :**

UE SV510 - Géologie des bassins sédimentaires

**Syllabus :**

- Description synthétique des notions abordées en CM :

Présentation des techniques et méthodes en paléontologie ; principes, méthodes et intérêt de la stratigraphie ; méthodes de datation en relation avec la stratigraphie (biostratigraphie, magnétostratigraphie) ; corrélations stratigraphiques

Paléoenvironnements : caractérisation des environnements actuels (marins, continentaux) et de leurs analogues fossiles ; reconstruction paléoenvironnementale (Protérozoïque-Pléistocène) à l'aide des fossiles, de la nature des sédiments et des structures sédimentaires

- Description synthétique des séances de TD et nombre d'heures associées pour chaque séance

TD1 : Technique de dessins d'affleurements et de fossiles

TD2 : utilisation des cartes géologiques en paléontologie et préparation terrain

TD3 et 4 : traitement des données recueillies lors de l'excursion calcul d'épaisseurs, log stratigraphique...

- Description synthétiques des séances de TP et nombre d'heures associées pour chaque séance

Taxons et assemblages marqueurs en stratigraphie :

TP1 : biostratigraphie – Paléozoïque

TP2 : Biostratigraphie – Mésozoïque

TP3 : Biostratigraphie – Cénozoïque

TP4 : Paléoenvironnements marins

TP5 : Paléoenvironnements continentaux

- Description des thématiques/manips abordées lors de votre/vos sortie(s) de terrain et précision des destinations/sites

Mise en application de toutes les notions abordées en CM TD et TP, variations paléoenvironnementales et fauniques au cours du Mésozoïque et Cénozoïque, environs du Pic Saint-Loup.

*SV611 – Dynamique de la Terre Solide*

4 ECTS – 12h CM, 24h TD

**Description :**

La théorie de la tectonique des plaques a été la grande révolution scientifique du XX<sup>ème</sup> siècle, permettant d'unifier de nombreuses observations géologiques et paléontologiques. Cette UE présente dans un premier temps l'histoire des découvertes scientifiques ayant abouti à la notion de lithosphère (vs. asthénosphère) et ayant démontré la mobilité de la surface solide de la Terre. Elle s'intéresse ensuite à la description des contextes géodynamiques en frontières de plaques, depuis le rifting continental vers l'expansion océanique, la subduction océanique et enfin la collision continentale, dans une vision intégrative incluant géologie régionale, géophysique, pétrologie, sédimentologie et tectonique. Enfin, la modélisation physique et les moteurs de la dynamique de la Terre solide seront abordés en discutant la convection mantellique. Les travaux pratiques de l'UE étudient également les grands ensembles géologiques de la carte géologique de la France au millionième pour reconstituer son histoire géodynamique à partir des roches et des structures observables à l'actuel.

**Objectifs :**

- mettre en évidence les mouvements lents de la Terre solide à partir de différents outils
- définir la lithosphère d'un point de vue dynamique, sismique, thermique et mécanique
- relier les processus géologiques au contexte géodynamique et au mouvement des plaques
- expliquer le lien entre les mouvements de la Terre solide et le refroidissement de la Terre interne
- reconstituer les grandes lignes de l'histoire géologique de la France à partir des roches et des structures

**Savoir-faire :**

- intégrer différents outils géologiques et géophysique pour caractériser un contexte géodynamique
- faire un schéma structural pour reconstituer l'histoire géologique d'une région
- expliquer certains reliefs de la Terre par les structures profondes (isostasie) ou par la dynamique

**Pré-requis nécessaires :**

- Bases de cartographie géologique
- Bases de pétrologie (roches et minéraux sédimentaires, magmatiques, métamorphiques)

*SV612 – Météorologie, climatologie et cycle de l'eau*

2 ECTS – 9 h CM, 9 h TD

**Description :**

- différence météo/climat
- structure de l'atmosphère, bilan radiatif, effet de serre, circulation des vents, dépressions/anticyclones, cyclones tropicaux, tornades
- circulation océanique générale (Munk, courants principaux, Conveyor Belt)
- distribution géographique et définition des climats
- changement climatique actuel
- cycle de l'eau global, bilan hydrologique, bilan hydrique, bilan d'énergie au-dessus d'une parcelle cultivée pour estimer l'évapotranspiration

**Objectifs :**

Acquérir les notions fondamentales sur le fonctionnement de l'atmosphère et de l'océan, sur le cycle de l'eau en application aux domaines de la météorologie et de la climatologie

**Savoirs :**

Maîtriser les processus atmosphériques et océaniques

Maîtriser les évènements météorologiques

Maîtriser la notion de changement climatique actuel

Maîtriser le cycle de l'eau

Maîtriser la régionalisation des climats



*SV613 – Approfondissement des notions en biologie*

4 ECTS - 12h CM, 24 h TD

**Description :**

Cette UE a pour objectif d'approfondir les notions de biologie animale dans les domaines de l'immunologie, les neurosciences et la biologie moléculaire et cellulaire, en complément des UE de physiologie animal des semestres 4 et 5. L'objectif principale de cette UE est de préparer les étudiants pour les concours des métiers de l'enseignement, cependant les connaissances acquises les aiderons aussi à poursuivre en Master recherche associé à la biologie.

**Objectif :**

Savoir :

Acquérir un niveau satisfaisant de connaissance dans les domaines de l'immunologie, la biologie cellulaire et moléculaire, la virologie et les neurosciences, nécessaire pour la réussite des concours des métiers de l'enseignement.

Savoir-faire :

Synthétiser ses connaissances, faire les liens entre les différentes disciplines et les expliquer sous une forme organisée, synthétique et didactique.

**Prérequis (compétences et/ou UE) :**

L2 CME SVT ou équivalent sur dossier

**Syllabus :**

**Immunologie :** Les 2 grands types d'immunité chez les vertébrés, comparaison avec les invertébrés. La réponse inflammatoire, l'orientation et la régulation de la réponse immunitaire adaptative. **(2h CM 5h TD)**

**Virologie :** Structure et cycle de réplication des grandes familles de virus connus. Les techniques d'étude des virus. Notions de physiopathologie, d'évolution et d'émergence virale. La vaccination antivirale et les mécanismes d'action des antiviraux. Notions sur les applications des virus en santé et en biotechnologie. **(2h CM 5h TD)**

**Neurosciences :** Déclenchement réflexe ou volontaire du mouvement. Plasticité cérébrale, mécanismes et exemples au cours de la maturation visuelle et de la réadaptation post-lésionnelle. **(2h CM 5h TD)**

Physiologie & Neurosciences : Organisation des systèmes sensoriels : l'exemple du système visuel. **(2h CM 2h TD)**

Physiologie & Neurosciences : Organisation des systèmes sensoriels : l'exemple du système auditif. **(2h CM 2h TD)**

Biologie cellulaire et Moléculaire : **Les membranes** et la compartimentation de la cellule, **le cytosquelette** et le transport intracellulaire et **le génome** : architecture et expression. **(2h CM 5h TD)**

*SV614 – École de terrain pluri-disciplinaire en biologie et en géologie*

5 ECTS - 40 h Terrain

**Description :**

Cette UE est destinée aux étudiants du cursus enseignement en SVT. L'approche pluri-disciplinaire sur le terrain permet d'intégrer les notions de Sciences de la Terre, en géodynamique et en sédimentologie notamment, et d'écologie scientifique. Deux grandes thématiques sont développées lors de cette école de terrain de 5 jours : la formation des chaînes de montagnes avec l'exemple des Alpes, et les facteurs de répartition des êtres vivants. Les étudiant·e·s travaillent principalement en interprétant les formations géologiques et la répartition de la végétation en semi-autonomie et en petits groupes, en mobilisant leurs connaissances sur ces sujets.

**Objectifs :**

Les objectifs de cette école de terrain sont principalement :

- de comprendre la structure géologique et la formation des Alpes
- de savoir décrire et interpréter les paysages écologiques (étagement de la végétation, continentalité, ...), en relation, quand cela est possible, avec la géomorphologie.

**Pré-requis recommandés :**

Cette UE de fin d'année en L3 nécessite d'avoir suivi les enseignements de l'ensemble de l'année en L3 parcours CME-SVT.

**Savoir-faire :**

**1) Compétences disciplinaires**

Savoir mobiliser les concepts et les outils de Sciences de la Terre (géodynamique, géomorphologie) et d'écologie scientifique (facteurs de répartition des organismes) en utilisant des cartes géologiques et de végétation pour analyser un paysage.

**2) Compétences transversales**

- Réaliser une présentation orale en utilisant des illustrations
- Être capable de mettre en œuvre une démarche d'observation
- Savoir travailler en autonomie, s'adapter à un contexte nouveau et prendre des initiatives pertinentes

**Savoir-être :**

- Se positionner dans un groupe dans le but de la mise en œuvre du projet, savoir écouter et échanger
- Respecter les autres, respecter le matériel et les organismes sur lesquels on travaille