

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

**ACADEMIQUE
(Après harmonisation)**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	Sciences	Biologie

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Eco-Ethologie

Année universitaire :2026/ 2025

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تعديل عرض تكوين ماستر أكاديمي

(بعد المواءمة)

المؤسسة	الكلية	القسم
جامعة باجي مختار عنابة	العلوم	البيولوجيا

الميدان : علم الطبيعة و الحياة

الشعبة : علوم البيولوجيا

التخصص : علم السلوك البيئي

السنة الجامعية : 2026/2025

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	06
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	07
E - Passerelles vers les autres spécialités	07
F - Indicateurs de suivi de la formation	08
G - Capacités d'encadrement	08
4 - Moyens humains disponibles	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	09
B - Encadrement Externe	10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	11
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	11
B- Terrains de stage et formations en entreprise	12
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	13
D - Projets de recherche de soutien au master	14
E - Espaces de travaux personnels et TIC	14
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	15
1- Semestre 1	16
2- Semestre 2	17
3- Semestre 3	18
4- Semestre 4	19
5- Récapitulatif global de la formation	19
III - Programme détaillé par matière	20
IV – Accords / conventions	42

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté: Sciences

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation *:

3 – Contexte et objectifs de la formation

A–Conditions d'accès

Formation à caractère nationale ouvertes à tous les étudiants titulaires d'un diplôme de licence dans la filière Ecologie Environnement

B - Objectifs de la formation

Le Master d'Eco-Ethologie est une formation originale au sein du paysage universitaire Algérien. Il est le seul master dont les deux années sont totalement dédiées à la biologie du comportement. Son équipe pédagogique est majoritairement constituée par les enseignants chercheurs du Laboratoire de Neuro-endocrinologie appliquée avec une large ouverture à des intervenants extérieurs essentiellement du laboratoire Biologie-eau et environnement et le laboratoire d'Eco-biologie des milieux marins et littoraux. Il propose une recherche développement-formation prenant en charge un thème prioritaire figurant dans les programmes nationaux de recherche définis dans les derniers appels d'offres des l'Agences Nationales de la Recherche.

La formation de Master proposée ici souligne toute une importance particulière à accorder à la conservation des ressources naturelles biologiques (animales et végétales) actuellement en phase de déclin en Algérie comme ailleurs pour des raisons de nature diverses, naturelles, anthropiques et autres.

La région Est correspond à une unité géographique de l'Algérie nord-occidentale répondant à un ensemble de caractères dominants d'ordre climatique, faunistique et floristique. Les milieux naturels régressent de plus en plus par le fait du changement climatique, des incendies fréquents, le pâturage excessif et autre. Ces facteurs entraînent inévitablement une baisse de la diversité biologique de ces écosystèmes. L'intérêt pour ces régions s'impose alors plus que jamais.

La mise en place de cette formation vise donc fondamentalement à acquérir aux étudiants une connaissance plus approfondie sur les différents écosystèmes ainsi que leurs composantes biologiques et leurs interactions pour une meilleure gestion et une utilisation durable de ses ressources dans le développement économique. Le programme comporte des enseignements théoriques plus approfondis de nombreux modules déjà vus en graduation mais aussi des applications pratiques en tenant compte à la fois de la réalité du terrain et de l'impérieuse nécessité de s'imprégner des nouvelles techniques et s'ouvrir par conséquent aux approches scientifiques mondiales modernes dans le domaine de la biologie et de l'écologie en général et l'écologie chimique en particulier au service des sciences du comportement.

C – Profils et compétences métiers visés

Les étudiants concernés par cette formation doivent avoir accomplis préalablement un cursus de licence en sciences de l'environnement, en biologie animale, et/ou des disciplines qui ont un rapport avec l'environnement.

A l'issue de cette phase, les étudiants auront acquis des connaissances nécessaires qui leur permettent de participer à la conception, planification, l'évaluation et l'exécution des projets d'aménagement intégré des ressources naturelles biologiques. Ils seront les acteurs qui mèneront les tâches suivantes :

- Mesure et surveillance des populations : piégeage sexuel etc.
- Dynamique des populations et facteurs en cause (diapause, fécondité, diversité génétique, comportement, structuration spatio-temporelle, mécanismes de défense de l'arbre, dispersions et invasions biologiques).
- Estimation des dégâts et protection des peuplements forestiers (lutttes chimique, biologique, et comportementale)
- Progresser dans la compréhension de la dynamique spatio-temporelle des populations d'insectes ravageurs.
- Détermination de la nature et du rôle des signaux olfactifs dans le fonctionnement des écosystèmes
- Progresser dans la compréhension de la dynamique spatio-temporelle des populations d'insectes ravageurs.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Tout secteur d'activité qui nécessite une vision intégrative du vivant

- Métiers de la recherche dans les laboratoires de recherche et notamment dans le centre de recherche de biologie environnementale créé récemment à l'université d'Annaba
- Le secteur de l'enseignement et de la formation (Enseignement : secondaire I ou II et administration)
- Recherche académique
- Culture : Musées et conservation
- Services publics de protection de l'environnement
- Organisations de protection de l'environnement
- Bureaux privés d'écologie appliquée

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Master Neurosciences
- Master Recherche en Biologie du développement
- Master stress comportement et adaptation

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le comité pédagogique du master coordonne les activités suivantes :

- Suivi de l'état d'avancement des cours, TD, TP.
- Planning des examens
- Tutorat
- Travail personnel
- Commandes de consommables et accessoires pour les TP.
- Planning des sorties sur terrain et en entreprises.
- Stages dans les structures locales.

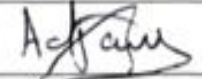
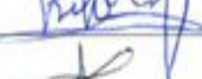
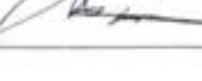
Le suivi pédagogique sera effectué selon la réglementation en vigueur :

- * 1 à 2 examens par semestre pour chaque matière.
- * 1 examen de rattrapage si l'étudiant n'est pas admis à la session de juin.
- * Pour chaque semestre sera adopté le système de compensation entre toutes les matières du semestre.
- * Le passage au semestre suivant est conditionné par l'obtention d'une note moyenne égale ou supérieure à 10/20.

G – Capacité d'encadrement : 25 étudiants

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
ADJAMI Yasmine	Ingénieur en Ecologie-environnement	Doctorat en Biologie animale (Ecologie Animale)	Prof	Cours TP TD Encadrement M	
OUAKID Mohammed Laid	DES Biologie Animale	Doctorat d'état comportement	Prof	Cours Cours TP TD Encadrement TD Encadrement M	
SAKRAOUI Feriel	DES en physiologie	Doctorat en biologie Animale		Cours TD Encadrement M	
BOUKHROUFA Mehdi	Ingénieur en écologie Animale	Doctorat en écologie et environnement	Prof	Cours TD Encadrement M	
SAKRAOUI Rym	Ingénieur en écologie Animale	Ingénieur en écologie Animale		Cours TD Encadrement M	
ZIANE Nadia	Ingénieur en Ecologie-environnement	Doctorat en Biologie animale (Ecologie Animale)	Prof	Cours TP TD Encadrement M	
TAHRAOUI Chahra	Ingénieur en Ecologie Animale	Magister en Ecologie Animale	MCB	Cours TP TD Encadrement M	
YOZMANE Rania	Ingénieur en écologie environnement (Pathologie des écosystèmes)	science agronomique ecophysiologie et système de production animale	MCB	Cours TP TD Encadrement M	
KIHEL Ines	Master Eco-éthologie	Doctorat en Eco-éthologie	MAA	Cours TP TD Encadrement M	
BOUBAKEUR Fatma Zohra	Ingénieur d'état en biologie et environnement	Doctorat en biodiversité et conservation des zones humides	MCB	Cours TP TD Encadrement M	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A-Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : Physiologie Animale

Capacité en étudiants : 35

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscopes	12	
2	Ph mètre	02	
3	Spectrophotomètre UV/V	01	
4	Hotte Aspirante	01	
5	Cuve verticale électrophorèse	01	
6	Générateur d'électrophorèse	01	
7	Centrifugeuse paillasse	01	
8	Balance à plateau	01	
9	Appareil à glace	01	
10	Etuve	01	
11	Agitateur avec plaque chauffante	01	
12	Centrifugeuse réfrigérée	01	
13	Centrifugeuse	01	
14	Bain Marie	01	
15	Minéralisateur	01	
16	Appareil à eau distillée	01	
17	Loupe binoculaire	02	
18	Régénérateur de lumière	01	
19	Agitateur va-et-vient	01	
20	Plaque chauffante	01	
21	Vortex	01	
22	Bain Marie avec agitation	01	
23	Four à moufle	01	
24	Lecteur de plaque ELISA	01	

Intitulé du laboratoire : Histologie

Capacité en étudiants : 35

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscopes	10	
3	Etuves	1	
4	Microtome	1	
5	Distillateur	1	
6	Congélateur	1	
7	Trousses de dissection	10	
8	Centrifugeuse	1	
9	Plaque chauffante	1	
09	Agitateur magnétique	1	
10	Bain Marie	1	

Intitulé du laboratoire : Ecophysiologie

Capacité en étudiants :30

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	étuve,	2	
2	plaque chauffante,	1	
3	Microscopes Olympus, highresolution	1	
4	Microscopes optiques	4	
5	loupes binoculaires,	2	
6	Spectrophotomètre visible,	2	
7	Spectrophotomètre visible, UV	1	
8	balance de précision,	1	
9	centrifugeuse,	2	
10	pH mètre,	1	
11	bain marie,	1	
12	agitateur,	1	
13	frigoridaire	1	
14	Four a moufle	1	
15	Minéralisateur	1	
16	Matériels d'électrophorèse	1	
17	Distillateur	1	
18	Congélateur -80 °C	1	
19	Congélateur ordinaire	1	
20	Microtome	1	
22	Lecteur ELISA	1	
23	Cage pour rats	20	
24	Cages pour lapins	15	
25	Cages pour pigeons	25	
27	Source lumineuse froide	1	

B- Terrains de stage et formation en entreprise:

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire	
Date : 30/06/2025	EMMAL Code E0912700
Avis du chef de laboratoire: Favorable	
Directeur : Pr BENSOUILAH Mourad	

Prof. BENSOUILAH Mourad



D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Effets des changements climatiques sur l'écologie des Arthropodes dans les écosystèmes remarquables des différents étages bioclimatiques de l'Est Algérien. <i>Chef de projet : Dr.ADJAMI Yasmine</i>	D00L02UN230120220001 (-).	2022	2026

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Les salles de travail rattachées au laboratoire de recherche de Neuroendocrinologie appliquée sont dotées de micro-ordinateurs pourvus de logiciels de traitement des données qui sont à la disposition des étudiants. Une mini bibliothèque du laboratoire est également mise à leur disposition, en dehors de la bibliothèque de l'Université, celle du département de biologie ainsi que d'un cyber espace réservé pour étudiants.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

1- Semestre 1 : socle commun Stratégie d'échantillonnage en écologie et traitement des données

Unité d’Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentale									
UEF1(O/P)						9	18		
Ethologie fondamentale et appliquée	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Parasitologie	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Fonctionnement des écosystèmes	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM1(O/P)					120h00	5	9		
Stratégie d’échantillonnage en Ecologie et traitement des données	60h00	1h30		2h30	65h00	3	5	40%	60%
Biostatistiques	45h00	1h30		1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE Découverte									
UED1(O/P)						2	2		
Logiciels libres et open source	22h30	00h30*		01h00	02h30	01	01	40%	60%
Environnement et développement Durable	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE Transversale									
UET1(O/P)						1	1		
Communication	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 1	375h	14h30	04h30	06h00	375h	17	30		

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentale									
UEF2(O/P)						9	18		
Ethologie Expérimentale	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Interactions plante-animal-environnement	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Physiologie des invertébrés	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM2(O/P)						5	9		
Méthodologie de recherche en éthologie	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Zoosystématique	60h00	1h30		2h30	65h00	3	5	40%	60%
UE Découverte									
UED2(O/P)						2	2		
Anglais scientifique	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	01	01	40%	60%
Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE Transversale									
UET2(O/P)						1	1		
Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30			2h30	1	1	100%	
Total Semestre 2	375h	15h00	06h30	03h30	375h	17	30		

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

3- Semestre 3 :

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 Semaines	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentale									
UEF3(O/P)						9	18		
Ecologie des peuplements	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Ethologie des espèces nuisibles et envahissantes (Etho-Invas)	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Développement des insectes	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
UE Méthodologie									
UEM3(O/P)					120h00	5	9		
Médiateurs chimiques et ripostes adaptatives	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Expérimentation et plans expérimentaux	60h00	1h30	2h30		65h00	3	5	40%	60%
UE Découverte									
UED3(O/P)						2	2		
Ecotoxicologie générale	22h30	01h00	00h30*	-	02h30	01	01	40%	60%
Intelligence Artificielle appliquée aux Sciences et Technologies	22h30	00h30*	-	01h00	02h30	01	01	40%	60%
UE Transversale									
UET3(O/P)	22h30	1h30			2h30	1	1		
Création d'une entreprise économique	22h30	1h30			2h30	1	1	100%	
Total Semestre 3	375h00	15h00	9h00	1h00	375h00	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la NATURE et de la Vie (SNV)

Filière : Ecologie Environnement

Spécialité : Eco-éthologie

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	375h00	8	15
Stages	-	-	-
Séminaires	-	-	-
Mémoire	375h00	9	15
Total Semestre 4	750h00	17	30

5- Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	S4	Total
Cours	405h00	135h00	60h00	67h30	-	667h30
TD	202h30	82h30	15h00	-	-	300h00
TP	-	97h30	60h00	-	-	157h30
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	7h30	375h00	1500h00
Mémoire	-	-	-	-	375h00	375h00
Total	1350h00	675h00	150h00	75h00	750h00	3000h00
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	60 %	30 %	6,67%	3,33%	25%	100%

III - Programme détaillé par matière

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et Environnement)

Intitulé de la matière : Ethologie fondamentale et appliquée **Semestre :** 1 **Type :** UEF
VHS : 67h30 VHH : 03h00 Cours : 03h00 TD : 01h30 VHS travail personnel : 82h30
Coefficient : 03 TP : 00h00 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

L'éthologie est l'étude scientifique* des comportements** animaux (y compris humains), dans l'environnement dans lequel ils vivent (naturel ou non).
Il est important de s'intéresser à l'éthologie dans le cadre d'une formation en éco-éthologie, parce que pour étudier un animal, il faut savoir l'aborder, connaître les comportements et les réactions propres à son espèce, notamment les comportements qui expriment un bien-être ou un mal-être.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en écologie et éthologie générale

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Histoire et théories en éthologie

- 1-Évolution des espèces
- 2-Behaviorisme
- 3-Éthologie objective
- 4-Écologie comportementale
- 5-Éthologie cognitive
- 6-Classification des comportements
- 7-Méthodes d'échantillonnage
- 8-Le scan sampling
- 9-Le *focal animal sampling*

Chapitre II : Déterminants des comportements

- 1-1er type de déterminants : déterminants immédiats
- 2-Déterminants externes à l'animal : l'environnement social
- 3-Déterminants externes à l'animal : l'habitat
- 4-2e type de déterminant : l'ontogenèse
- 5-3e type de déterminant : les fonctions
- 6- Niche écologique
- 7- 4e type de déterminant : la phylogenèse

Chapitre III : Éthologie appliquée aux relations animal-humain

1-Domestication

2-Relations interspécifiques

3-Medical training

Travaux dirigés :

1-Analyse de comportements à partir des déterminants

2- La niche écologique – Fondements, comportements et applications en écologie et conservation

3- Domestication et comportement

4-Étude de relations interspécifiques

Travaux pratiques :

-Observation des comportements d'animaux domestiques en parc zoologique

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%) :

1-interrogation 01

2-interrogation 02

3-Compte rendu de TP

Références bibliographiques

1-Altmann, J. (1974). Etude observationnelle du comportement : méthodes d'échantillonnage. *Comportement*, 49(3-4), 227-266.

2- Chavot, P. (1994). *Histoire de l'éthologie. Recherches sur le développement des sciences du comportement en Allemagne, Grande-Bretagne et France, de 1930 à nos jours* (Doctoral dissertation, Université Louis Pasteur-Strasbourg I).

3- Campan, M. (1989). Ontogenèse et phylogenèse en éthologie. *Geobios*, 22, 99-106. [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(89\)80011-7](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(89)80011-7).

4- Hollin, C. (2021). An Introduction to Human–Animal Relationships. . <https://doi.org/10.4324/9780429297731>.

5- Snyder-Mackler, N., Burger, J., Gaydosh, L., Belsky, D., Noppert, G., Campos, F., Bartolomucci, A., Yang, Y., Aiello, A., O'Rand, A., Harris, K., Shively, C., Alberts, S., & Tung, J. (2020). Social determinants of health and survival in humans and other animals. *Science*, 368. <https://doi.org/10.1126/science.aax9553>.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et Environnement)

Intitulé de la matière : Parasitologie **Semestre :** 1 **Type :** UEF
Coefficient : 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement:

L'émergence de certaines maladies à transmission vectorielle, les modifications de la biodiversité nécessitent des enseignements de parasitologie générale apportant à l'étudiant des informations sur les relations hôte-parasite, les principaux groupes zoologiques parasites et les zoonoses.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en écologie et parasitologie

Contenu de la matière

Cours :

Introduction. Le parasitisme, une interaction particulière

Chapitre 1. Les définitions de base

Chapitre 2. L'importance des parasites

Chapitre 3. Les relations hôtes-parasites

Chapitre 4. Les adaptations à la vie parasitaires

Chapitre 5. Cycle de développement des parasites

Chapitre 6. Zoonoses parasitaires

Chapitre 7. Epidémiologie des parasitoses animales

Chapitre 8. Prophylaxie des parasitoses animales

Contenu du TD :

- Les protozoaires
- Les helminthes
- Les parasites uro-génitaux
- Techniques
- Exercices
- Corrigés des tests
- Comment lire les fiches

Travail personnel de l'étudiant :

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%).

1- Interrogation 1

2- Interrogation 2

3- Exposé

Références bibliographiques

1- Anonyme, 1993. Parasitologie. Techniques de base. OMS Genève.

2- Bourré P., 1983. Aide mémoire de Parasitologie. Edition Flammarion

3- Cassier P., 1998. Le parasitisme : un équilibre dynamique. Edition Masson

4- Lapiere J., 1975. Maladies exotiques et parasitoses autochtones.

5- Manet L. et Savel J., 1971. Techniques usuelles de biologie clinique, parasitologie. Edition Flammarion

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Eco-éthologie (Filière: Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière: Fonctionnement des Ecosystèmes **Semestre :1 Type :UEF**
Coefficient :03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à :

- Comprendre le fonctionnement des écosystèmes, qu'ils soient naturels ou perturbés.
- Analyser les interactions biotiques et abiotiques qui influencent la structure et la dynamique des communautés.
- Étudier les relations trophiques et les flux de matière et d'énergie dans différents milieux.
- Appliquer les connaissances théoriques à des cas concrets d'écosystèmes locaux et globaux.

Connaissances Préalables Recommandées

- Écologie générale (cycles biogéochimiques, dynamique des populations)
- Biogéographie (répartition des biomes et adaptation des espèces)
- Botanique et zoologie (écophysiologie des plantes et des animaux)

Contenue de la matière
Cours : 22h30

Chapitre 1 : Les Grandes Divisions Climatiques du Globe (6h)

- 1-Classification des biomes terrestres et aquatiques
- 2-Influence du climat (température, précipitations) sur la distribution des écosystèmes
- 3-Effets du changement climatique sur les écosystèmes

Chapitre 2 : Les Principaux Facteurs Écologiques (6h)

- 1-Facteurs abiotiques : lumière, température, eau, sol
- 2-Facteurs biotiques : interactions entre organismes
- 3Influence des facteurs anthropiques

Chapitre 3 : Influence des Facteurs Écologiques sur les Organismes (6h)

- 1-Adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales
- 2-Effets des stress environnementaux sur la croissance et la reproduction
- 3-Cas des espèces bio-indicatrices

Chapitre 4 : Diversité, Stabilité et Interactions Fonctionnelles (6h)

- 1Concepts de diversité (richesse spécifique, indices de diversité)

- 2-Résilience et résistance des écosystèmes
- 3-Rôles écologiques des espèces clés et ingénieures

Chapitre 5 : Réactions Homo et Hétérotypiques (6h)

- 1-Interactions intraspécifiques (compétition, coopération)
- 2-Interactions interspécifiques (prédation, mutualisme, parasitisme)
- 3-Exemples dans les écosystèmes naturels et anthropisés

Chapitre 6 : Les Chaînes Trophiques et Réseaux Alimentaires (6h)

- 1-Niveaux trophiques et flux d'énergie
- 2-Chaînes trophiques grazing et décomposeurs
- 3-Pyramides trophiques et efficacité énergétique

Chapitre 7 : Étude d'Écosystèmes Locaux (6h)

- 1-Écosystèmes forestiers (régénération, rôle des arbres)
- 2-Écosystèmes agroécologiques (pratiques durables)
- 3-Écosystèmes aquatiques (fonctionnement des zones humides, lacustres et marines)

Travaux dirigés :

- 1- Cartographie des biomes avec QGIS (2h)
 - Analyse de la répartition des biomes à l'échelle mondiale
- 2- Étude de la variabilité des facteurs écologiques (2h)
 - Analyse de données sur la température, l'humidité et la composition du sol
- 3-Étude des adaptations des organismes à leur environnement (2h)
 - Observation et analyse d'exemples d'adaptations locales
- 4- Calcul des indices de diversité (2h)
 - Application de l'indice de Shannon et de Simpson sur un jeu de données réel
- 5-Étude des relations interspécifiques à travers des expériences (2h)
 - Modélisation de relations compétitives et prédatrices
- 6-Analyse d'un réseau trophique sous RStudio (2h)
 - Construction et visualisation d'un réseau trophique en utilisant des données écologiques
- 7- Étude de cas d'un écosystème local (2h)
 - Analyse des dynamiques d'un écosystème local (ex. forêt, lac, zone agricole)

Évaluation du Module

-Examen final (60%) :

-Évaluation continue CC (40%) :

- Deux interrogations écrites
- Rapports de des travaux de terrain

- Présentation orale d'un projet d'analyse d'un écosystème
- **Références bibliographiques**

1- Planton, S., & Treut, H. (2021). Le champ des possibles face au changement climatique (Colloque de l'Académie des sciences). *La Météorologie*.
<https://doi.org/10.37053/lameteorologie-2021-0066>.

2- PHÉNOLOGIQUE, U. M. D. É., & DE POPULATIONS, D. E. L. (1980). Influence de quelques facteurs écologiques.

3- AN, N. T. (2008). ÉTUDE DES RÉPONSES DES INSECTES AUX STRESS ENVIRONNEMENTAUX PAR UNE APPROCHE PROTÉOMIQUE.

4- Barbault R., (1981). Ecologie des populations et des peuplements. Edition, MASSON.

5- RANGANATHAN, J., RAUDSEPP-HEARNE, C. I. A. R. A., LUCAS, N., IRWIN, F., ZUREK, M., BENNETT, K., ... & WEST, P. SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Eco-éthologie (Filière: Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique **Semestre : 1** **Type : UEM**
Coefficient : 03 **Crédit : 05**

Objectifs de l'enseignement :

-A l'issue des enseignements l'étudiant devrait savoir formuler de manière raisonnée des hypothèses et de déterminer les moyens méthodologiques de répondre aux questions inhérentes à ces hypothèses.

Connaissances préalables recommandées :

--L'étudiant devra avoir suivi un minimum de cours de statistiques mais également sans que cela soit indispensable, des cours de méthodologie d'échantillonnage.

Contenu de la matière

Cours :

- 1- les descripteurs écologiques
- 2- le choix des variables
- 3- principes fondamentaux du plan d'échantillonnage
- 4- L'échantillonnage aléatoire simple (E.A.S) : principe, conditions d'application du plan
- 5- situations propices à l'application du plan
- 6- intérêts du plan
- 7- inconvénients du plan
- 8- L'échantillonnage systématique (E.S) : principe, protocole de sélection des unités d'échantillonnage
- 9- conditions d'application du plan, situations propices à l'application du plan
- 10- intérêts du plan, inconvénients du plan
- 11- L'échantillonnage stratifié (EST) : principe, construction des strates
- 12- effort d'échantillonnage dans chaque strate, choix d'un plan d'échantillonnage à l'intérieur des strates.
- 13- situations propice à l'application du plan

Travail personnel : sorties sur terrain, travail de groupe, exposés, recherche bibliographique...

Mode d'évaluation :

- Examen final (60%) :
- Évaluation continue CC (40%)

Références bibliographiques

- 1-Masson Nicols j. 1997 Echantillonnage et Environnement
- 2-Frontier. Stratégies d'échantillonnage en Ecologie ». MASSON ed.
- 3-Bart, J., and S. Earnst. 2002. Double sampling to estimatedensity and population trends in birds. Auk 119:36 - 45.
- 4-Royle, J. A., J. D. Nichols, and M. Kery. 2005. Modelling occurrence and abundance of specieswhendetectionisimperfect. Oikos 110:353-359.
- 5-Sutherland, W. J.,editor.1996. Ecological census techniques: ahandbook.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Eco-éthologie (Filière: Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière: Biostatistiques **Semestre :**1 **Type :** UEM
Coefficient :02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement.

La statistique joue un rôle dans de très nombreuses disciplines scientifiques et spécialement dans le domaine des sciences du vivant. Le programme proposé complète les données préliminaires dispensées en licence dans le module bioinformatique et relatives à la statistique descriptive. Il permettra aux étudiants de maîtriser une grande partie des méthodes statistiques nécessaires à l'analyse et à l'interprétation de leurs résultats expérimentaux et d'échantillonnage.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont les modules de mathématiques de la première année TC Sciences de la Vie et de Bioinformatique de 3^{ème} année licence.

Contenu de la matière

Cours :

- Chapitre 1** Introduction
- Chapitre 2** Rappels d'analyse de la variance
- Chapitre 3** Procédures de comparaison particulières des moyennes.
- Chapitre 4** Méthodes statistiques relatives à la corrélation
- Chapitre 5** Les méthodes statistiques relatives à la régression linéaire simple et multiple
- Chapitre 6** Les méthodes statistiques non paramétriques
- Chapitre 7** Régression linéaire multiples
- Chapitre 8** Utilisation des logiciels (SAS, MINI TAB, STATISTICA)

Travaux dirigés :

- 1- Statistiques descriptives univariés (calculs des différents paramètres de position et de dispersion).
- 2- Utilisation d'un logiciel de statistiques pour les calculs statistiques univariés.
(Cas de XL- Stat)
- 3- Statistiques descriptives bivariés (Régression et corrélation linéaire sur XL-Stat).
- 4 - Analyse des Variances à un seul critère de classification AV1
- 5 - Analyse des variances pour "k" échantillons (Test de Levene sur XL-Stat)

Mode d'évaluation :

- Examen semestriel en présentiel (60%).
- Évaluation continue (CC) (40%)

Références

- 1-Baillargeon G., 2002. Méthodes statistiques. Editions SMG, Les Trois Rivières, Québec, 896 pp.
- 2-Dagnélie P., 2000. Statistique théorique et appliquée. Tomes 1 & 2. Edition Université De Boeck &Larcier, Belgique, 1150 pp.
- 3-Elston R.C., 2007. Basic biostatistics for genetists and épidemiologists. 352 pp. Wiley J. Editeurs, Paris, New York.
- 4-Frontier S. &Davoult D., Gentilhomme V. &Lagadeuc Y., 2001. Statistiques pour les sciences de la vie et de l'environnement. Edition Dunod, Paris, 333 pp.
- 5-Harvey J. &Motululsky A., 2002. biostatistique : une approche intuitive. Edition Université De Boeck&Larcier, Belgique, 484 pp.
- 6-Rowe P., 2007. Statistics for the pharmaceutical and biomedical sciences. Wiley J. Editeurs, Paris, New York. Wiley J. Editeurs, Paris, New York. Pp 256.
- 7-Logiciels MINITAB, Statistica.
- 8-Triola M.M., Triola M.F., 2009. Biostatistique pour les sciences de la vie et de la santé. Pearson Education, 368 p.

Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Coefficient :01 **Crédit : 01**

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'approfondir l'utilisation des logiciels libres pour la recherche en sciences de la nature et de la vie, de développer des compétences avancées en gestion et analyse de données, de concevoir des projets en open science appliqués à la biologie et à l'écologie, et de se former à des outils scientifiques ouverts et collaboratifs.

Connaissances préalables recommandées

Découverte des logiciels libres et open source, initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Chapitre I : Open Science et gestion avancée des données (01h30)

1. Définition et enjeux de l'open science
2. Principes de la reproductibilité scientifique
3. Formats ouverts et interopérabilité des données
4. Workflow collaboratif avec Git et GitHub

Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)

1. Scripts Bash avancés pour l'automatisation
2. Utilisation de bibliothèques telles que NumPy, Pandas, Seaborn pour explorer et modéliser des jeux de données.
3. Visualisation avancée des données
 - a. Création de tableaux de bord interactifs
 - b. Création de graphiques de bord interactifs

Chapitre III : Outils Open Source et applications en biologie (01h30)

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython
2. Traitement des données avec EMBOSS
3. Visualisation d'arbres phylogénétiques
4. Modélisation de l'expression génique
5. Simulation de réseaux cellulaires avec COPASI
6. Modélisation de dynamiques avec CellDesigner
7. Analyse intégrée des données multi-omiques avec Galaxy

8. Statistiques et visualisation en R

Chapitre IV : Applications avancées des logiciels open source en sciences de la nature et de la vie (03h00)

1. Analyse d'images scientifiques (*ImageJ / Fiji*)
 - 1.1. Comptage et mesure sur images microscopiques.
 - 1.2. Analyse en fluorescence, histologie, etc.
2. Modélisation de systèmes biologiques (*COPASI / NetLogo*)
 - 2.1. Simulation de réactions et dynamiques de populations.
 - 2.2. Études de sensibilité.
3. Rédaction et gestion de projet (*LibreOffice / Zotero / Git*)
 - 3.1. Rédaction de rapports, gestion de références.
 - 3.2. Versionnage et reproductibilité (RMarkdown / Jupyter).
4. Cartographie et science ouverte (*QGIS / Zenodo*)
 - 4.1. Cartographie de données écologiques.
 - 4.2. Partage de données et pratiques ouvertes.

Travaux pratiques :

TP 1 : Développement collaboratif et open science (05h00)

- Workflow de recherche reproductible avec Git et GitHub
- Utilisation avancée de Jupyter Notebook, NumPy, Pandas, ..etc. pour documenter une analyse

TP 2 : Analyse de données avec QGIS (05h00)

- Analyse spatiale d'une aire protégée avec QGIS
- Traitement et modélisation de données biologiques (exp : répartition des espèces)

TP 3 : Projet Open Science en SNV (05h00)

- Application des méthodes libres à une problématique en SNV
- Présentation des résultats sous forme d'un rapport et d'une visualisation interactive

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

1. Berman, J., & Korman, A. (2021). *Data science for the open world: Tools for open science and collaboration*. O'Reilly Media.

2. Ghosh, P., & Kessler, G. (2023). *Advanced Python for data analysis: Techniques and libraries for scientific computing*. Springer.
3. He, W., & Liu, Z. (2022). *Open source software for bioinformatics: Tools and techniques for computational biology*. Wiley.
4. McKinney, W. (2020). *Python for data analysis* (3rd ed.). O'Reilly Media.
5. Willink, P., & Smith, R. (2024). *Open science: Sharing knowledge for sustainable development*. Elsevier.

Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Crédit : 02

- Identifier les enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés au développement durable.
- Explorer les politiques, stratégies et outils de mise en œuvre.
- Appliquer les concepts du développement durable aux problématiques scientifiques et sociétales.
- Développer une approche critique et interdisciplinaire face aux défis du développement durable.

- Concepts de base en écologie générale (cycles biogéochimiques, écosystèmes, biodiversité)
- Notions sur l'impact des activités humaines sur l'environnement (pollution, changement climatique, perte de biodiversité)
- Sensibilisation aux enjeux de conservation et gestion durable des ressources naturelles

Cours :

1. Définition et historique du concept de développement durable
2. Les 17 Objectifs du Développement Durable (ONU, Agenda 2030)
3. Enjeux globaux : climat, biodiversité, inégalités sociales, croissance économique

1. Pilier environnemental : Changement climatique, gestion des ressources naturelles, biodiversité
2. Pilier social : Éducation, santé, égalité des genres, réduction des inégalités
3. Pilier économique : Économie circulaire, innovation, responsabilité sociétale des entreprises (RSE)

1. Les engagements internationaux : Accords de Paris, Convention sur la Biodiversité
2. Stratégies nationales et locales en faveur des DD
3. Le rôle des ONG, des institutions et du secteur privé

1. Indicateurs de performance des DD (indice de développement humain, empreinte écologique)
2. Outils d'évaluation et de reporting (Global Reporting Initiative, ISO 26000)
3. Méthodes de suivi des progrès des DD

1. DD et agriculture durable : gestion des sols, agroécologie, permaculture

2. DD et biodiversité : conservation des écosystèmes, lutte contre la déforestation
3. DD et pollution : gestion des déchets, économie circulaire
4. DD et santé publique : accès à l'eau potable, lutte contre la malnutrition
5. DD et technologies vertes : énergies renouvelables, innovations écologiques

Travail personnel de l'étudiant :

1. Lecture et analyse d'un article scientifique ou rapport sur le développement durable
2. Rédaction d'un mini-rapport sur un ODD appliqué à un domaine spécifique
3. Préparation d'une présentation orale sur un projet de développement durable

Mode d'évaluation :

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
 - **Évaluation continue (CC) (40%)**
 - 1-Deux interrogations écrites (*en présentiel*),
 - 2-Projet collectif de mise en œuvre d'un DD (*à distance*),
 - 3- Présentation orale du projet (*en présentiel*)

Références bibliographiques

1. GIEC (2021). *Rapport sur le changement climatique 2021*. <https://www.ipcc.ch>
2. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. Club of Rome Report.
3. Rockström, J., & Klum, M. (2015). *Big World, Small Planet: Abundance Within Planetary Boundaries*. Yale University Press.
4. Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.
5. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Communication Semestre :1 Type : UET
Coefficient :01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif de développer chez les étudiants une maîtrise des infrastructures et outils TIC, l'optimisation du traitement des données et l'innovation scientifique, afin de soutenir la recherche efficace en sciences de la vie et de la nature.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre 1 : Fondamentaux et enjeux des TIC, de la communication et de la recherche documentaire (03h00)

1. Définition et concepts des TIC
2. Historique et évolution des technologies
3. Enjeux des TIC dans la recherche et l'enseignement
4. Notions fondamentales de la communication
5. Introduction à la méthodologie de recherche documentaire

Chapitre 2 : Infrastructures et sécurité des réseaux de communication (03h00)

1. Architecture des réseaux de communication
2. Technologies de transmission de données et systèmes sans fil
3. Internet, protocoles et communications assistées par ordinateur
4. Sécurité des réseaux et cryptographie
5. Fiabilité et protection des échanges de données

Chapitre 3 : Outils et méthodes du traitement de l'information(03h00)

1. Bases de données et logiciels spécialisés
2. Techniques de data science et intelligence artificielle
3. Cloud computing et infrastructures virtualisées
4. Stratégies de recherche documentaire (mots-clés et opérateurs booléens)
5. Évaluation de la qualité et de la pertinence des ressources

Chapitre 4 : Rédaction et gestion de la communication écrite(04h30)

1. Rédaction de courriers électroniques professionnels
2. Création de CV, lettres de motivation et demandes manuscrites

3. Structure et rédaction d'articles scientifiques (IMReD)
4. Techniques de rédaction académique et bureautique
5. Gestion des références bibliographiques et normes de citation

Chapitre 5 : Communication orale et supports multimédias(04h30)

1. Principes de la communication orale
2. Planification et préparation des discours
3. Création et conception de diapositives et supports visuels
4. Transposition de l'écrit à l'oral et vulgarisation scientifique
5. Utilisation des réseaux sociaux et médias numériques

Chapitre 6 : Applications spécifiques, innovation et enjeux éthiques(04h30)

1. Applications TIC dans les sciences de la vie et de la nature
2. Technologies de la télémédecine et santé connectée
3. Veille technologique et intégration des innovations
4. Enjeux éthiques, intégrité scientifique et lutte contre le plagiat

Travail personnel de l'étudiant :

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation

- Examen semestriel en présentiel (100%).

Références bibliographiques

1. Braunschweig, P., & Saldaña, A. (2020). *Technologies de l'information et de la communication en sciences et enseignement supérieur*. Éditions de l'Université.
2. Jenkins, H., & Green, M. (2021). *Understanding digital communication in the scientific world*. Oxford University Press.
3. Liu, Y., & Thompson, D. (2022). *Cloud computing and the future of data science in education*. Springer.
4. Smith, R. J., & Williams, M. (2023). *Cryptography and network security: A practical guide for researchers*. Wiley.
5. Zhao, X., & Zhang, L. (2024). *The impact of AI on modern communication and research*. Cambridge University Press.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2(S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ethologie Expérimentale **Semestre :**2 **Type :** UEF
Coefficient :03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement.

Cet enseignement vise à apprendre aux étudiants les bases de l'écologie chimique.

Connaissances préalables recommandées

Nécessite des connaissances en biologie animale, écologie animale, déjà acquises (tronc commun, licence).

Contenu de la matière

1. Introduction
- 2 . Les origines de l'éthologie .
- 3 Les méthodes d'étude du comportement animal
 - Conditions d'observation
 - Méthodes de mesure
 - Test de concordance entre observateurs
- 2 L'utilisation de l'espace
 - Sélection de l'habitat
 - Critères de sélection de l'habitat
 - Domaine vital et territoire
- 3 Le comportement alimentaire
 - Contrôle neurophysiologique
 - Régime alimentaire
 - Mode d'alimentation
 - Stratégie alimentaire
4. Le comportement sexuel
 - Les stratégies de reproduction
 - La sélection intra-sexuelle
 - La sélection inter-sexuelle.
 - Les systèmes d'accouplement
 - Description du comportement sexuel
 - Les bases hormonales du comportement sexuel
5. Les apprentissages : mécanismes fondamentaux de la cognition
 - Définition et fonction
 - Les apprentissages élémentaires : les conditionnements
 - conditionnement classique ou pavlovien

6 . Écologie comportementale

7. Mesure du comportement : méthodologie de recherche sur le comportement animal
les méthodes de mesure et d'analyse du comportement animal.

- Méthodes d'enregistrement
- Fiabilité et validité des mesures
- Analyse statistique des données
- des principes et méthodes des études quantitatives du comportement, mettant l'accent sur les techniques d'observation directe, d'enregistrement et d'analyse.

8 ; Écologie comportementale, cognition animale, évolution sociale et apprentissage social

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographique

1-M.B.C, 2005. Plant and Animal Interactions. *Missourri botanic garden. A place to learn*.5-8.

2-Brossut R., 1996 . Phéromones : La communication chimique chez les animaux. *Ed. CNRS. Paris*. 137 pp.

3-Médioni, J. (1969). Les traits du comportement animal et leurs variations héréditaires: méthodes expérimentales d'étude. *Bulletin de psychologie*, 22(276), 744-748.

4- Côté, S. D. (2006). Écologie comportementale: cours et questions de réflexion. *Ecoscience*, 13(4), 558-559.

5- Canteloup, C. (2019). Qui copier? Les stratégies d'apprentissage social chez les animaux. *Revue de primatologie*, (10).

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Interactions plante-animal-environnement **Semestre :2 Type : UEF**

Coefficient :03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement.

Cet enseignement vise à apprendre aux étudiants les bases de l'écologie chimique.

Connaissances préalables recommandées

Nécessite des connaissances en biologie animale, écologie animale, déjà acquises (tronc commun, licence).

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre1 : Introduction

Chapitre2 : L'éthologie expérimentale

Chapitre3 : Interactions animal-animal

- 1- Interactions et la reproduction chez les animaux
- 2- Interactions et la prédation
- 3- Interactions et le comportement social et/ou grégaire

Chapitre4 : Interactions Plante- Animal

- 1-La diversité des relations plante-animal.
- 2- Interactions à composantes négatives
- 3- Interactions liées à la phytophagie
- 4- Interactions à composantes positives (interactions symbiotiques)
- 5- La reproduction et les interactions plante-animal.

Chapitre5 : Interactions Plante- Animal - Environnement

- 1- Adaptation aux conditions de l'environnement
- 2- Co-adaptation aux conditions de l'environnement
- 3- Co-évolution

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

1-M.B.C, 2005. Plant and Animal Interactions. *Missourri botanic garden. A place to learn*.5-8.

- 2-Brossut R., 1996 . Phéromones : La communication chimique chez les animaux. *Ed. CNRS. Paris.* 137 pp.
- 3-Strauss, S. Y., & Irwin, R. E. (2004). Ecological and evolutionary consequences of multispecies plant-animal interactions. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35(1), 435-466.
- 4- Ruckerbusch, Y. (1975). L'hypnogramme comme indice d'adaptation des animaux de ferme aux changements de leur environnement. *Éthologie animale appliquée*, 2(1), 3-18.
- 5-Schaefer, H. M., Schaefer, V. et Levey, D. J. (2004). Comment les interactions plantes-animaux signalent de nouvelles perspectives en matière de communication. *Tendances en écologie et évolution*, 19(11), 577-584.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Physiologie des invertébrés. Semestre : 2 Type : UEF
Coefficient :03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Il est important de s'intéresser à la physiologie c'est-à-dire au fonctionnement des groupes aussi divers que les invertébrés afin de mieux cerner les comportements et les réactions propres à son espèce

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en physiologie des invertébrés

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre 1 : Introduction générale chez les invertébrés

Chapitre 2 : Le système nerveux chez les invertébrés

Chapitre 3 : La respiration chez les invertébrés

Chapitre 4 : Circulation chez les invertébrés

Chapitre 5 : Digestion chez les invertébrés

Chapitre 6 : Excrétion chez les invertébrés

Chapitre 7 : Reproduction et le système endocrinien chez les invertébrés

Mode d'évaluation :

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références

1-Diversité des Vertébrés - *Université d'État Sam Houston*

2-Wikipédia: invertébré

3-James Maissiat, Jean-Claude Baehr, Jean-Louis Picaud, 2005: Invertébrés - 2ème édition

4- Fredericq, L. (1879). La digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 7.

5- Leloup, E. (1952). *Les invertébrés*. Institut royal des sciences naturelles de Belgique.

(Filière : Ecologie et environnement)

Crédit : 04

Connaissances préalables recommandées :

Cours :

- ## Travaux dirigés :

- Examen semestriel en présentiel (60%).**

-Évaluation continue (CC)(40%)

Références bibliographiques

- 1-Harbemas J, De l'éthique de la discussion, Paris, les Editions du cerf, 1992.
- 2-Jonas H, principe responsabilité, Paris, les Editions du cerf, 1990.
- 3-Ricoeur P, Soi même comme un autre, Paris, Seuil, 1994.
- 4-Svandra Philippe. Comment développer la démarche éthique en unité de soins. Paris : De Boeck, 2005, 232p.
- 5-DurandG , Introduction générale à la bioéthique, Paris, les Editions du cerf, 2005, 565p.
- 6-Paycheng O. SZERMAN S., L'éthique dans les soins, Thoiry, les éditions heures de France, 1998, 192p
- 7-Caverni JP1998.l'éthique dans les sciences du comportement .Puf, Que sais-je.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Zoosystématique Semestre :2 Type :UEM
Coefficient :03 Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement vise à apprendre aux étudiants les bases de l'identification des espèces animales.

Connaissances préalables ;

Nécessite des connaissances en biologie animale, écologie animale et zoologie déjà acquises (tronc commun, licence).

Contenu de la matière

Chapitre 1 : INTRODUCTION

- 1-Intérêt général de l'étude de la faune.
- 2-Méthodes et techniques d'échantillonnage en entomologie et en mammalogie.
- 3-Méthodes de traitement des données chez les animaux.
- 4-La diversité animale
- 5-Besoins des animaux
- 6-Fonctions nécessaires à la vie animale
- 7-Contraintes liées à l'environnement

Chapitre 1 : CLASSIFICATION ET ÉVOLUTION ANIMALE

- 1-Taxonomie, Classification hiérarchique, Approche traditionnelle
- Les cinq Règnes

Plan de symétrie, Cavité interne

- Protostomiens vs Deutérostomiens

5-LES PROTOZOAIRES

6-LES PORIFÈRES

7-LES CNIDAIRES

8-LES PLATHELMINTHES

9-LES NÉMATODES

10-LES MOLLUSQUES

11-LES ANNÉLIDES

-LES ARTHROPODES

- LES ÉCHINODERMES

- INTRODUCTION AUX CHORDÉS

- LES POISSONS

- LES AMPHIBIENS

- LES OISEAUX

- LES MAMMIFÈRES

Travaux pratiques :

- 1-Etude des Protistes
- 2- Etude des Helminthes
- 3- Etude des Arthropodes
- 4- Etude des Poissons

Mode d'évaluation :

- Examen semestriel en présentiel (60%).
- Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

1-Beaumont A & Cassier P, 1983 – Biologie animale, des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens, Tome 2, Dunod Université, Paris.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies
Semestre : 2 Type : UED
VHS : 22h30 VHH : 01h30 Cours : 00h30 TD : 00h00 TP : 01h00
VHS travail personnel : 02h30 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'acquérir les bases de la programmation informatique pour analyser et gérer des données scientifiques, de développer des applications et des scripts afin d'automatiser les traitements en sciences expérimentales, d'apprendre à utiliser les bibliothèques scientifiques en Python et R, et d'appliquer la programmation à des cas concrets en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à la programmation scientifique (01h30)

1. Principes fondamentaux de la programmation.
2. Concepts de base : variables et fonctions, types de données, structures conditionnelles (if, else, elif) et boucles (while, for).
3. Structures de données fondamentales (Listes et tuples, Dictionnaires et ensembles).
4. Introduction aux langages Python et R pour la programmation scientifique.
5. Environnements de développement : Jupyter Notebook, RStudio, VS Code.

Chapitre II : Manipulation et analyse de données scientifiques (01h30)

1. Bibliothèques essentielles : NumPy (opérations sur matrices et vecteurs) et Pandas (dataframes, manipulation de données)
2. Lecture et écriture de fichiers scientifiques
3. Importation, nettoyage et visualisation de données expérimentales
4. Utilisation de ggplot2 (R) et Matplotlib/Seaborn (Python) pour la visualisation

Chapitre III : Programmation appliquée aux sciences expérimentales (01h30)

1. Création de graphes et d'histogrammes
2. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)
3. Traitement et analyse des données scientifiques

4. Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN, modélisation de populations
5. Chimie : Simulation de réactions chimiques, gestion de bases de données spectroscopiques
6. Physique : Modélisation de phénomènes physiques (lois de Newton, simulations thermodynamiques)
7. Environnement : Traitement d'images satellite, SIG avec QGIS et Python

Chapitre IV : Automatisation et intelligence artificielle appliquée (03h00)

1. Scripts pour automatiser les analyses scientifiques
2. Introduction au Machine Learning avec Scikit-Learn
3. Régression linéaire et classification appliquées aux sciences expérimentales

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Initiation aux langages et manipulation des données (03h00)

Écriture de scripts simples en Python et R
 Manipulation des structures de données (listes, dictionnaires, tableaux NumPy)
 Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio
 Création de graphiques scientifiques

TP2 : Analyse et visualisation de données scientifiques (03h00)

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2
 Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts
 Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques
 Clustering et classification non supervisée (KMeans, PCA)
 Introduction au traitement d'images scientifiques

TP5 : Mini-projet en programmation scientifique (03h00)

Automatisation d'une analyse scientifique
 Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation(doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**

- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes: interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Bishop, C. M. (2021). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
2. Gauthier, J., & Moreau, A. (2023). *Open science and research ethics: An integrated approach*. Academic Press.
3. Hinton, G., & Salakhutdinov, R. (2020). *Deep learning: A review*. Nature Reviews, 24(4), 261-273.
4. Smith, J. K., & Brown, L. M. (2022). *Programming for biological sciences: A guide to Python and R*. Cambridge University Press.
5. Zhang, X., & Li, Y. (2025). *Machine learning for scientific data analysis: Applications in biology and chemistry*. Wiley.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Anglais scientifique Semestre :2 Type : UET
Coefficient :02 Crédit : 02

Objectifs de l'enseignement :

Lecture et compréhension des articles scientifiques. Permet aux étudiants d'acquérir un outil indispensable à la lecture des documents destinés à un public avertis et ultérieurement à la rédaction des articles scientifiques pour publication.

Connaissances préalables recommandées :

Grammaire et orthographe anglaise.

Contenu de la matière
Cours :

Chapitre 1 : Lecture et compréhension d'articles de recherche

Chapitre 2 Traduction de texte scientifique

Chapitre 3 Rédaction de sujet scientifique

Chapitre 4 Traduction de l'oral à l'écrit

Travail personnel

Etude de quelques articles scientifiques et quelques règles de la grammaire et l'orthographe anglais.

Visualisation en vidéo tutoriels sur l'apprentissage de l'anglais scientifique.

Mode d'évaluation :

Examen en présentiel (100%).

Références

- 1- Polycopiés Anglais scientifique. Université Badji Mokhtar de Annaba. - Anglais scientifique pour les prépas. Catherine BALDIT-DUFAYS. 2010 Dunod.
- 2 -University of North Carolina Writing Center UNC's
- 3- Alexander, L., 1999. Longman 3-3-English Grammar Practice. New York: Longman.→
- 4- Altenberg, E. and Vago, R., 2010. English Grammar. Cambridge: Cambridge→ University Press.
- 5- Swick, E., 2005. English Grammar For ESL Learners. Chicago, IL: McGraw-Hill.→

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies
Semestre : 2 **Type :** UED
Coefficient : 01 **Crédit :** 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'acquérir les bases de la programmation informatique pour analyser et gérer des données scientifiques, de développer des applications et des scripts afin d'automatiser les traitements en sciences expérimentales, d'apprendre à utiliser les bibliothèques scientifiques en Python et R, et d'appliquer la programmation à des cas concrets en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à la programmation scientifique (01h30)

6. Principes fondamentaux de la programmation.
7. Concepts de base : variables et fonctions, types de données, structures conditionnelles (if, else, elif) et boucles (while, for).
8. Structures de données fondamentales (Listes et tuples, Dictionnaires et ensembles).
9. Introduction aux langages Python et R pour la programmation scientifique.
10. Environnements de développement : Jupyter Notebook, RStudio, VS Code.

Chapitre II : Manipulation et analyse de données scientifiques (01h30)

5. Bibliothèques essentielles : NumPy (opérations sur matrices et vecteurs) et Pandas (dataframes, manipulation de données)
6. Lecture et écriture de fichiers scientifiques
7. Importation, nettoyage et visualisation de données expérimentales
8. Utilisation de ggplot2 (R) et Matplotlib/Seaborn (Python) pour la visualisation

Chapitre III : Programmation appliquée aux sciences expérimentales (01h30)

8. Création de graphes et d'histogrammes
9. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)

10. Traitement et analyse des données scientifiques
11. Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN, modélisation de populations
12. Chimie : Simulation de réactions chimiques, gestion de bases de données spectroscopiques
13. Physique : Modélisation de phénomènes physiques (lois de Newton, simulations thermodynamiques)
14. Environnement : Traitement d'images satellite, SIG avec QGIS et Python

Chapitre IV : Automatisation et intelligence artificielle appliquée (03h00)

4. Scripts pour automatiser les analyses scientifiques
5. Introduction au Machine Learning avec Scikit-Learn
6. Régression linéaire et classification appliquées aux sciences expérimentales

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Initiation aux langages et manipulation des données (03h00)

Écriture de scripts simples en Python et R
 Manipulation des structures de données (listes, dictionnaires, tableaux NumPy)
 Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio
 Création de graphiques scientifiques

TP2 : Analyse et visualisation de données scientifiques (03h00)

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2
 Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts
 Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques
 Clustering et classification non supervisée (KMeans, PCA)
 Introduction au traitement d'images scientifiques

TP5 : Mini-projet en programmation scientifique (03h00)

Automatisation d'une analyse scientifique
 Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation(doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**

- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes: interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

6. Bishop, C. M. (2021). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
7. Gauthier, J., & Moreau, A. (2023). *Open science and research ethics: An integrated approach*. Academic Press.
8. Hinton, G., & Salakhutdinov, R. (2020). *Deep learning: A review*. Nature Reviews, 24(4), 261-273.
9. Smith, J. K., & Brown, L. M. (2022). *Programming for biological sciences: A guide to Python and R*. Cambridge University Press.
10. Zhang, X., & Li, Y. (2025). *Machine learning for scientific data analysis: Applications in biology and chemistry*. Wiley.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie
Coefficient : 01

Semestre : 2 **Type :** UET
Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cette matière vise à former les étudiants aux cadres législatifs et éthiques régissant la recherche scientifique, à promouvoir l'intégrité et la responsabilité professionnelle, et à sensibiliser aux enjeux déontologiques pour une science éthique, transparente et respectueuse des normes internationales.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Rappel sur les fondements de l'éthique, de la déontologie et de la législation (03h00)

1. Définitions : loi, législation, droit, morale, éthique, déontologie, devoir, liberté, responsabilité
2. Hiérarchie des normes : lois, décrets, ordonnances, circulaires, jurisprudence, doctrine, coutume
3. Distinction et complémentarité entre morale, éthique et déontologie
4. Histoire et fondements philosophiques de l'éthique scientifique
5. Charte et codes éthiques et déontologiques (universitaires et professionnels)

Chapitre 2 : Fondements de l'éthique et déontologie dans l'éducation et la recherche scientifique (03h00)

1. Structure éthique de l'éducation et rôle de l'éthique dans la relation enseignant-étudiant
2. Éthique de l'enseignant et de l'étudiant : droits, devoirs et responsabilités
3. Intégrité dans l'enseignement supérieur et dans la production scientifique
4. Charte d'éthique et de déontologie universitaire
5. Fautes, conflits d'intérêts, sanctions et régulation institutionnelle

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

1. Responsabilité citoyenne et scientifique
2. Qualités et engagement du chercheur
3. Intégrité scientifique : plagiat, fraude, transparence et rigueur
4. Éthique de la publication scientifique et accès ouvert
5. Comités d'éthique et processus d'évaluation
6. Consentement éclairé et respect des participants aux recherches

Chapitre 4 : Cadre juridique et réglementaire en bioéthique (04h30)

1. Législation nationale (ex. Algérie) et internationale en bioéthique
2. Comités de bioéthique, lois de bioéthique et dispositifs réglementaires
3. Réglementations sur :
 - 3.1. Les droits des patients et des donneurs
 - 3.2. La recherche biomédicale et les essais cliniques
 - 3.3. La transplantation d'organes, tissus, cellules
 - 3.4. La protection de l'environnement et la biodiversité
 - 3.5. Les OGM, la biosécurité et la biotechnologie
 - 3.6. La propriété intellectuelle et la confidentialité

Chapitre 5 : Normes et certifications en recherche scientifique et en environnement en Algérie (03h00)

1. Principaux organismes de réglementation en Algérie (AND, CNREEC, INRAA, etc.).
2. Certifications et labels environnementaux en Algérie.
3. Réglementations algériennes sur la gestion des déchets biologiques et chimiques.

Chapitre 6 : Champs et enjeux contemporains de la bioéthique (04h30)

1. L'embryon et les techniques associées : FIV, MIV, DPI, DPN, IMG, IVG
2. Diagnostic génétique et bébé-médicament
3. Génie génétique : clonage, thérapie génique, OGM
4. Intelligence artificielle en biologie : questions éthiques
5. Débats sociétaux : innovation vs régulation
6. Perspectives d'une science responsable et durable

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (100%).**

Références bibliographiques

1. Brown, T., & Green, S. (2021). *Ethics in modern scientific research: An interdisciplinary approach*. Springer.
2. Foucault, M., & Smith, A. (2023). *Bioethics and the law: A critical examination*. Oxford University Press.
3. Gray, J., & Harper, D. (2022). *The future of bioethics: New challenges and perspectives*. Wiley-Blackwell.
4. Lee, D., & Walker, P. (2020). *Ethical issues in contemporary scientific practices*. Routledge.
5. Miller, L., & Johnson, M. (2024). *Deontological principles in research ethics*. Cambridge University Press.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ecologie des peuplements Semestre :2 Type :UEM
Coefficient :03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement vise à apprendre aux étudiants les bases de l'écologie.

Connaissances préalables recommandées :

Nécessite des connaissances en biologie animale et en écologie (tronc commun, licence).

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre I. Généralités

1. Notion de communauté
2. peuplement
3. cohorte
4. population

Chapitre II. La population comme système écologique

1. relations population-environnement (schéma de Berryman)

Chapitre III. Croissance et limitation des populations naturelles

1. Le modèle de croissance géométrique
2. Le modèle de croissance logistique

Chapitre IV. Caractéristiques des populations

1. Structure d'âge
2. espérance de vie – fécondité – sex ratio...

Chapitre V. Interactions intra et interspécifiques

1. Interactions homotypiques
2. interactions hétérotypiques
 - la compétition interspécifique
 - la prédation
 - le parasitisme

Chapitre VI. Stratégies adaptatives

1. Stratégies démographiques
2. Allocation des ressources
3. Stratégies reproductives

Chapitre VII. Analyse démographique

1. Tables de survie
2. Analyse transversale
3. Analyse longitudinale

Travaux dirigés :

1. Etude des Indices écologiques des populations forestières (Matrice de relevés).

2. Etude des tables de survie

Travaux pratiques

1. Observation et étude de l'avifaune du parc national d'El Kala
2. Réalisation de transects pour l'étude de l'entomofaune du parc national d'El Kala

Mode d'évaluation :

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

1-Barbault R, 1992. Ecologie des peuplements : Structure, dynamique et évolution. Ed. Masson. 273p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Eco-Ethologie Semestre :3 Type :UEM
Coefficient :03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

À travers une approche intégrée combinant cours théoriques, études de cas et travaux pratiques, les étudiants développeront une expertise en éthologie appliquée aux invasions biologiques, en acquérant les outils nécessaires pour évaluer et gérer ces espèces de manière efficace et durable.

Connaissances préalables recommandées :

- Comprendre les mécanismes écologiques et comportementaux sous-jacents aux invasions biologiques.
- Identifier les stratégies adaptatives des espèces envahissantes et nuisibles.
- Utiliser des méthodes d'étude éthologiques pour analyser leurs comportements.
- Évaluer les impacts écologiques et socio-économiques de ces espèces.
- Proposer des stratégies de gestion et de contrôle basées sur les principes de l'éthologie.

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre1. Introduction à l'éthologie des espèces nuisibles et envahissantes

- Définitions et concepts clés : espèce nuisible, espèce envahissante
- Différence entre espèces indigènes, exotiques et envahissantes
- Importance de l'étude du comportement pour la gestion

Chapitre 2. Mécanismes écologiques et comportementaux des invasions biologiques

- Facteurs favorisant l'expansion des espèces
- Stratégies adaptatives et plasticité comportementale
- Rôle des interactions interspécifiques (compétition, prédation, mutualisme)

Chapitre 3. Éthologie des espèces nuisibles : impacts et adaptations

- Stratégies alimentaires et comportements opportunistes
- Mécanismes de résistance aux pressions anthropiques
- Comportements favorisant la dispersion et la reproduction

Chapitre 4. Méthodes d'étude du comportement des espèces envahissantes et nuisibles

- Techniques de suivi en milieu naturel et expérimental
- Marquage, télémétrie et analyse de déplacement
- Approches basées sur l'intelligence artificielle et la modélisation

Chapitre 5. Conséquences écologiques et socio-économiques des espèces envahissantes

- Impact sur la biodiversité et les écosystèmes
- Effets sur l'agriculture et la santé humaine
- Exemples concrets de gestion réussie et d'échecs

Mode d'évaluation :

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

1-Alcock, J. (2013). *Animal Behavior: An Evolutionary Approach* (10th ed.). Sinauer Associates. → Un ouvrage de référence en éthologie, avec des bases essentielles pour comprendre le comportement animal.

2-Danchin, É., Giraldeau, L.-A., & Cézilly, F. (2005). *Écologie comportementale* (2e éd.). Dunod. → Approche détaillée du comportement animal dans un contexte écologique, avec des applications aux espèces envahissantes.

3-Elton, C. (1958). *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Methuen. → Un classique sur les invasions biologiques, encore pertinent aujourd'hui.

4-Sutherland, W. J. (1996). *From Individual Behaviour to Population Ecology*. Oxford University Press. → Explore comment le comportement influence la dynamique des populations, utile pour comprendre les espèces envahissantes.

5-Clout, M. N., & Williams, P. A. (2009). *Invasive Species Management: A Handbook of Principles and Techniques*. Oxford University Press. → Ouvrage pratique sur la gestion des espèces envahissantes, incluant des aspects comportementaux.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Développement des insectes Semestre : 3 Type : UEF
Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Il est important de s'intéresser à la physiologie c'est-à-dire au fonctionnement des groupes aussi divers que les insectes afin de mieux cerner les comportements et les réactions propres à son espèce

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en physiologie des invertébrés

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre. I - LA REPRODUCTION

- 1.- Appareil génital femelle
- 1.2- ovogenèses
- 1.3- Voies génitales - Epichorions
- 2.- Appareil génital mâle
- 2.1- spermatogenèse
- 3.- Ovoposition ; viviparité
- 3.1- fécondation
- 3.2- ovoposition
- 3.3- viviparité
- 4.- Parthénogenèse et hétérogénèses

Chapitre. II -DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

- 1.- Embryogenèse
- 2.1- l'œuf
- 2.2- fécondation ; édification de la blastula
- 2.3- formation de l'ébauche embryonnaire
- 2.4 Ségrégation du mésoderme
- 2.- Dépendance de l'Embryon vis à vis du milieu extérieur
- 2.1 - vitesse du développement
- 2.2 - échanges avec le milieu extérieur
- 2.3 - Diapause

Chapitre. III - DEVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE

- 1.- La mue
- 2.- La croissance
- 3.- Modes de développement et métamorphose
- 3.1 - principaux types de développement

3.2 - Aspects histologiques

4.- Détermination des caractères imaginaux

4.1 - expression des caractères juvéniles et imaginaux par les mêmes cellules

4.2 - Apparition tardive des ébauches imaginaires

4.3 - ségrégation des disques imaginaux

Mode d'évaluation : .

Références

1-Diversité des Vertébrés - *Université d'État Sam Houston*

2-Wikipédia: invertébré

3-James Maissiat, Jean-Claude Baehr, Jean-Louis Picaud, 2005: Invertébrés - 2ème

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Médiateurs chimiques et ripostes adaptatives Semestre : 2 Type : UME

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs à atteindre concernent la maîtrise des stratégies adaptatives développées par le vivant en réponse à des stimuli.

Connaissances préalables recommandées

Nécessite des connaissances en Neuroendocrinologie et biochimie métabolique (tronc commun, licence) et en éthologie générale.

Contenu de la matière :

Les médiateurs chimiques et la communication chez les êtres vivants

Classification des médiateurs chimiques

Etude des molécules infochimiques (semiochimiques)

- Les phéromones
- Les paraphéromones
- Les allomones
- Les kairomones
- Les synomones

Etude des substances naturelles

- Notion de métabolisme secondaire des plantes
- Les composés terpéniques
- Les composés polyphénoliques
- Les composés alcaloidiques
- Les composés aromatiques
- Les composés ployisopréniques : Terpènes, Stérols, caroténoïdes, alcaloïdes
- Les hydrocarbures cuticulaires chez les insectes

Ripostes adaptatives

Mode d'évaluation

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

- 1-Barbier M., Lederer E, 1960. Structure chimique de la substance royale des reines d'Abeilles. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. 250 : 4467-4469.
- 2-Deputte B.L., Johnson J., Hempel M., Scheffler G. 1994. Behavioral effects of an antiandrogen in adult male rhesus macaques (Macaca mulatta):. *Hormones and Behavior*, 28: 155-164.
- 2-Anderson J.R., Myowa-Yamakoshi M., Matsuzawa T. 2004. Contagious yawning in chimpanzees.
- 3-Proc. R. Soc. Lond. B, 271: 468-470.

Collins, G.T., Newman, A.H., Grundt, P., Rice, K.C., Husbands, S.M., Chauvignac, C., ChenJ., WangS., Woods J.H. 2005. Dopamine agonist-induced yawning in rats : a dopamine D3 receptor mediated behavior. *J. Pharmacol. Experim, Therap.* 314: 310-319.

(Filière : Ecologie et environnement)

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

Ce programme s'adresse aux étudiants de toutes les disciplines des sciences de la vie qui font appel à la méthode expérimentale. A l'issue de cet enseignement, les étudiants sont en mesure de concevoir et de planifier correctement les expériences et d'analyser et d'interpréter les résultats obtenus.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont le module de Biostatistique dispensé en M1.

Contenu de la matière

Cours :

- Le but et les conditions de l'expérience
- Les facteurs et les traitements ou objets
- Les unités expérimentales
- Les observations
- Les expériences complètement aléatoires
- Les expériences en blocs aléatoires complets
- Les expériences en carré latin et en cross-over
- Les expériences en blocs aléatoires incomplets
- Les expériences factorielles et expériences non factorielles
- Les facteurs lieux et temps

Mode d'évaluation

- Examen semestriel en présentiel (60%).**
-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographiques

- 1-Dagnelie P., 2003. Principes d'expérimentation : planification des expériences et analyses de leurs résultats. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, 397 pp.
- 2-Federer W.T., 1999. Statistical design and analysis for intercropping experiments. Springer, New York, 262 pp.
- 3-Goupy J., 2001. Introduction aux plans d'expérience. Editions Dunod, Paris, 293 pp.
- 4-Kuehl R.O., 2000. Design of experiments : statistical principles of research design and analysis. Pacific Grove, Brooks/ Cole, 666 pp.

5-Ryan T.P., 2007. Modern engineering statistics. 732 pp. Wiley J. Editeurs, Paris, New York.
Wiley J. Editeurs, Paris, New York, 256 pp.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Intelligence Artificielle appliquée aux Sciences et Technologies: 2

Type : UED

VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 00h00
VHS travail personnel : 00h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 02

Objectifs de l'enseignement

- Comprendre les principes fondamentaux de l'Intelligence Artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales.
- Appliquer le Machine Learning et le Deep Learning aux problématiques scientifiques (biologie, chimie, physique, environnement).
- Maîtriser les outils et bibliothèques d'IA en Python (Scikit-learn, TensorFlow, Keras, PyTorch).
- Automatiser l'analyse et l'interprétation des données scientifiques à l'aide de l'IA.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances acquises en S6 Licence pour la matière « Programmation Informatique appliquée aux Sciences et Technologies »

Contenu de la matière

Cours : 22h030

Chapitre1 : Introduction à l'IA et ses applications scientifiques (4h30)

1. Histoire et définitions de l'IA
2. Différences entre IA symbolique, Machine Learning et Deep Learning
3. Applications de l'IA en sciences et technologies
 - Analyse d'images en microscopie
 - Modélisation de réactions chimiques
 - IA pour la simulation de phénomènes physiques et écologiques

Chapitre 2 : Manipulation et prétraitement des données scientifiques (6h)

1. Acquisition et nettoyage des données scientifiques
2. Bibliothèques Python : NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn
3. Réduction de dimension : PCA, t-SNE pour les données expérimentales
4. Gestion des données biologiques, chimiques et environnementales

Chapitre 3 : Machine Learning appliqué aux Sciences (6h)

1. Apprentissage supervisé : Régression linéaire, SVM, Arbres de décision
2. Apprentissage non supervisé : Clustering (K-Means, DBSCAN, HDBSCAN)
3. Réseaux bayésiens et modèles prédictifs en écologie et biologie

4. Études de cas :
 - Prédiction de propriétés moléculaires (chimie)
 - Classification d'échantillons biologiques
 - Analyse de tendances climatiques

Chapitre 4 : Deep Learning et vision par ordinateur appliqués aux sciences (6h)

1. Introduction aux réseaux de neurones artificiels (ANN)
2. Convolutional Neural Networks (CNN) pour l'analyse d'images biologiques et microscopiques
3. Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour la modélisation des séries temporelles
4. Études de cas :
 - Reconnaissance d'espèces animales à partir d'images
 - Détection de cellules cancéreuses dans des images médicales
 - Simulation de processus chimiques et biologiques

Travaux pratiques : 22h30

TP 1 : Manipulation de données scientifiques avec Python (3h30)

- Nettoyage et prétraitement des données expérimentales
- Visualisation de tendances scientifiques avec Matplotlib et Seaborn

TP 2 : Machine Learning appliqué aux sciences (4h30)

- Modélisation et prédiction de données expérimentales avec Scikit-learn
- Classification d'échantillons biologiques et environnementaux

TP 3 : Deep Learning et vision par ordinateur (4h30)

- Reconnaissance d'objets et segmentation d'images scientifiques
- Réseaux convolutifs pour la classification d'images de microscopie

TP 4 : Séries temporelles et prédiction en sciences (5h00)

- Utilisation des RNN et LSTM pour la prédiction des variations climatiques
- Modélisation de l'évolution d'une population bactérienne

TP 5 : Projet final en IA appliquée aux sciences (5h00)

- Développement d'un modèle IA appliqué à un **domaine scientifique choisi**
- Présentation des résultats et discussion

- Travail personnel de l'étudiant : 05h00

1. Lecture et analyse d'un article scientifique sur l'IA appliquée aux sciences
2. Développement d'un mini-projet IA pour un cas d'étude spécifique
3. Présentation orale des résultats obtenus

Mode d'évaluation

1. **Examen écrit (60%) : en présentiel**
2. **Contrôle continu (40%) :**
 - Travaux pratiques (exercices, comptes rendus) (*en présentiel et à distance*)
 - Mini-projet de modélisation scientifique avec l'IA (*à distance*)
 - Présentation orale (*en présentiel*)

Références bibliographiques

1. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
2. Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python (2nd ed.)*. Manning Publications.
3. Géron, A. (2019). *Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (2nd ed.)*. O'Reilly Media.

4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
5. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
<https://doi.org/10.1038/nature14539>

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat Semestre : 3 Type : UET
Coefficient :01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Initier l'apprenant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

Connaissances préalables recommandées

Ensembles des contenus de la formation

Compétences visées :

- Compréhension de l'organisation et de fonctionnement d'une entreprise
- Capacité à monter un projet de création d'entreprise
- lancer et à gérer un projet
- Capacité à travailler méthodiquement
- Capacité à planifier et de respecter les délais
- Capacité à travailler en équipe
- Capacité d'être réactif et proactif

Contenu de la matière

COURS :00H00

Chapitre1. L'entreprise et gestion d'entreprise

- Définition de l'entreprise
 - L'organisation d'entreprise
- Gestion des approvisionnements :
 - Gestion des achats,
 - Gestion des stocks
 - Organisation des magasins
- Gestion de la production :
 - Mode de production,
 - Politique de production
- Gestion commerciale et Marketing :
 - Politique de produits,
 - Politique de prix,
 - Publicité,
 - Techniques et équipe de vente

Chapitre 2. Montage de projet de création d'entreprise

- Définition d'un projet
- Cahier des charges de projet
- Les modes de financement de projet
- Les différentes phases de réalisation de projet
- Le pilotage de projet
- La gestion des délais
- La gestion de la qualité
- La gestion des coûts
- La gestion des tâches

Mode d'évaluation :

-Examen semestriel en présentiel (100%).

Références bibliographique

- Référence sera faite aux textes des L.M.D. portant organisation sur les dites modalités. L'importance à accorder à chaque parcours est indéniablement liée à la spécialité et à l'importance des volumes horaires dispensés.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ecotoxicologie générale Semestre :2 Type : UET
Coefficient :02 Crédit : 03

Objectifs de l'enseignement :

Des généralités sur la toxicologie de l'environnement sont apportées dans cet enseignement (sources, classification des polluants, niveau d'études, principaux polluants...)

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre du TCSNV (chimie et biologie et écologie générale).

Contenu de la matière

Cours :

Chapitre 1 :Définitions

Chapitre 2 : Normes

Chapitre 3 : Pollution de la biosphère

Chapitre 4 :Les principales sources de pollution : eau, air, sol, déchets, bruit

Chapitre 5 :Classification des polluants

Chapitre 6 : Principaux polluants

Chapitre 7 : Règles des trois actions polluantes

Chapitre 8 :Pollution des écosystèmes et évaluation

Chapitre 9 :Niveaux d'étude des polluants

-Examen semestriel en présentiel (60%).

-Évaluation continue (CC) (40%)

Références bibliographique

- 1-Bounias M., 1999. Traité de toxicologie générale. Edition Springer, Allemagne.
- 2-Galloway, T.S. & Depledge, M.H., 2001. Immunotoxicity in invertebrates: measurement and ecotoxicological relevance. *Ecotoxicology* 10 : 5-23.
- 3-Wasson, J.G., Malavoi, J.R., Maridet, L., Souchon, Y., & Paulin, L., 1998. Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. Cemagref éditions, coll. Etudes, série Gestion des Milieux Aquatiques n°14, 158 p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Eco-Ethologie (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique Semestre :3Type : UET
Coefficient :01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à initier les étudiants à la création de startups, de l'idée à la mise sur le marché, en intégrant les outils d'analyse, de planification et de financement. Il développe l'esprit entrepreneurial, la capacité d'innovation, la structuration de projets, et illustre par des applications concrètes en sciences biologiques, biotechnologies, écologie et environnement, pour encourager l'entrepreneuriat scientifique.

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Introduction à l'entrepreneuriat et à l'innovation (03h00)

1. Définition et typologie des startups
2. L'esprit entrepreneurial : compétences et mindset
3. Différences entre PME, startup et entreprise classique
4. Innovation : types, sources et rôle dans les startups
5. Écosystème entrepreneurial : incubateurs, investisseurs, partenaires

Chapitre 2 : De l'idée au concept : structurer une opportunité (03h00)

1. Identifier un problème ou un besoin réel
2. Génération et sélection d'idées innovantes
3. Étude de faisabilité et validation du concept
4. Introduction au Design Thinking
5. Définir une proposition de valeur claire

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

1. Business Model Canvas : outil de structuration
2. Segments de clientèle et canaux de distribution
3. Stratégie de revenus et structure des coûts
4. Analyse de la concurrence et positionnement
5. Prototypage et test de l'offre (MVP - produit minimum viable)

Chapitre 4 : Planification stratégique et levée de fonds (04h30)

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication
3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise

4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

Chapitre 5 : Lancement, gestion et développement de la startup (04h30)

1. Construire et gérer une équipe fondatrice
2. Lancement du produit/service sur le marché
3. Suivi des indicateurs clés de performance (KPI)
4. Stratégies de croissance et d'expansion
5. Risques, échecs et pivot : apprendre à s'adapter

Chapitre 6 : Applications et cas concrets en SNV, biologie, biotechnologies et écologie (04h30)

1. **Startups en biotechnologie : innovation en santé, agriculture et environnement**
Exemples : thérapies innovantes, biofertilisants, biopesticides, CRISPR, biosenseurs
2. **Création de startups vertes : écotechnologies et économie circulaire**
Valorisation des déchets organiques, purification de l'eau, bioénergies
3. **Entrepreneuriat en écologie et conservation**
Projets de biodiversité, cartographie participative, agriculture durable
4. **Biologie numérique et bio-informatique : opportunités entrepreneuriales**
Startups en IA appliquée à la biologie, diagnostic assisté par image, modélisation écologique
5. **Études de cas et retours d'expérience de startups SNV locales et internationales**
Analyse de parcours de startups issues d'universités ou incubateurs
6. **Étude critique des facteurs de succès ou d'échec**

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation

- **Examen semestriel en présentiel (100%).**

Références bibliographiques

1. Blank, S., & Dorf, B. (2023). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company* (2nd ed.). Wiley.
2. Gans, J. S., & Stern, S. (2022). *Strategy for Start-ups*. Harvard Business Review Press.
3. Maurya, A. (2023). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works* (3rd ed.). O'Reilly Media.

4. Ries, E. (2024). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (Revised ed.). Crown Business.
5. Trabelsi, M., & Ben Ameer, M. (2025). *Entrepreneuriat innovant et développement durable en sciences de la vie*. Éditions Universitaires Francophones.

V- Accords ou conventions

NON