

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

AMENDEMENT

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Apres Harmonisation)

Etablissement	Faculté	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	Sciences	Biologie

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Neurobiologie

Année universitaire : 2025-2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية الديمقراطية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

تعديل

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

(بعد المواءمة)

المؤسسة	الكلية	القسم
جامعة باجي مختار-عنابة	العلوم	البيولوجيا

الميدان: علوم الطبيعة و الحياة الشعبة :

علوم البيولوجيا

التخصص: علم الاعصاب

السنة الجامعية: 2025-2026

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-4
1 - Localisation de la formation	-5
2 - Partenaires de la formation	-5
3 - Contexte et objectifs de la formation	-6
A - Conditions d'accès	-6
B - Objectifs de la formation	-6
C - Profils et compétences visées	-7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-7
E - Passerelles vers les autres spécialités	-7
F - Indicateurs de suivi de la formation	-7
G - Capacités d'encadrement	-7
4 - Moyens humains disponibles	-8
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	-8
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	-12
D - Projets de recherche de soutien au master	-13
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-13
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	-78
V-Visas des organes scientifique-	-79

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté des Sciences

Département de Biologie

2- Partenaires de la formation :

Universités partenaires :

Université 08 Mai 45 Guelma. Université

Chadli Bendjedid El Tarf. Université

Batna 2.

Partenaires socio-économiques :

Hôpital El Razi Annaba

Hôpital El Bouni Annaba

Centre Hospitalo-universitaire Annaba

Association d'aide aux enfants inadaptés mentaux (EL HANA).

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès :

Ouvert pour toutes les spécialités de la filière sciences biologiques.

B - Objectifs de la formation :

Le département de Biologie de l'université d'Annaba recrute chaque année un nombre très important d'étudiants, en tronc commun des sciences de la nature et de la vie, qui dépasse largement les capacités d'accueil du nombre restreint des licences et des masters proposés (5 Licences et 18 Masters). En revanche, le département dispose d'infrastructures (8 laboratoires de recherche et 6 laboratoires pédagogiques) et d'enseignants (49 professeurs, 35 Maîtres de conférences A, 32 Maîtres de conférences B et 10 Maîtres assistants de la classe A) qui rendent possible la gestion d'autres parcours. L'expérience acquise depuis plus d'une décennie en matière des études sur la neurobiologie en générale (16 doctorats soutenus dans la thématique) en relation avec les troubles neurocomportementaux chez l'animal. L'objectif primordial nous amène à proposer un nouveau parcours qui viendrait combler les expériences acquises par les différentes équipes de formation notamment dans le domaine des sciences biologiques et leurs interactions avec l'environnement.

Sur le plan scientifique, il serait judicieux d'enrichir cette étude par une formation théorique et pratique mettant en valeur un programme riche en neuro endocrinologie, en neuro immuno physiologie et l'implication des systèmes de reconnaissances cognitives sous-jacentes à l'étude des comportements et des effets de l'aversion sur les capacités adaptatives de plusieurs modèles animaux.

Sur le plan scientifique, l'objectif de cette formation est, d'une part, enseigner un programme de Neurobiologie qui est en adéquation avec les préoccupations actuelles de la recherche fondamentale à l'échelle nationale et internationale, et d'autre part, former des chercheurs de très haut niveau dans la maîtrise des dispositifs comportementaux (Open Field , Plus-maze, Labyrinthe en croix sur élévée, Labyrinthe de Morris...), et élaborer les modèles animaux en matière d'impact des stress cognitifs (stress de séparation, stress de contention, stress de prédation etc...) et aussi maîtriser des techniques utilisées en neuroimmunologie comme la cytométrie en flux et à en interpréter les résultats, ainsi que d'autres techniques utilisées en neuroendocrinologie comme la stéréotaxie, canulation intra carotidienne qui ont été maîtrisées ces dernières années dans le cadre de projet de coopération franco-algérienne (CMEP).

Il est à souligner que les étudiants de Master 2 seront domiciliés dans un laboratoire de recherche de Neuro-endocrinologie appliquée (agrée en 2009).

C – Profils et compétences métiers visés :

Le master Neurobiologie comporte un premier niveau généraliste (M1) qui offre un tronc commun en premier semestre avec les autres Masters déjà pris en charge au département de biologie d'Annaba. La spécialisation se fait au deuxième et au troisième semestre et qui représente le (M2). Pour ce qui est de l'équipe de formation pédagogique, le Master en Neurobiologie permet de polariser un nombre important d'enseignants chercheurs qui ont reçu une formation de très haut niveau en neuro-endocrinologie et en physiologie du stress dans le cadre de projet de coopération Franco-Algérienne (CMEP) à l'Hôpital nord de Marseille. (CMEP TASSILI 05 côté algérien) Enfin, pour ce qui est des structures d'accueils des stagiaires, le département de Biologie dispose des moyens matériels et humains nécessaires pour assumer l'encadrement des étudiants (trois laboratoires pédagogiques et trois laboratoires de recherche en biologie animale très bien équipés).

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés :

- Toute structure animale et hospitalière.
- Le secteur de l'enseignement et de la formation en biologie, Physiologie, Immunologie, Endocrinologie, Neurologie, Pharmacologie, Biochimie.
- Centres de Recherches, Universités et Centres Universitaires nationaux.

E – Passerelles vers d'autres spécialités :

- Master Recherche en biochimie moléculaire
- Master Recherche en biologie animale
- Master Recherche en biologie et la physiologie de la reproduction
- Master Recherche en sciences pharmacologiques

F – Indicateurs de suivi de la formation :

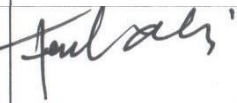
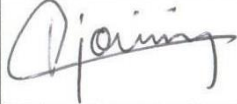
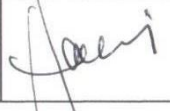
Le comité pédagogique du master coordonne les activités suivantes :

- Suivi de l'état d'avancement des cours, TD, TP, Exposés.
- 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.

G – Capacité d'encadrement : 25 étudiants

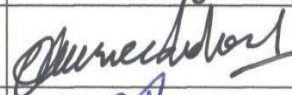
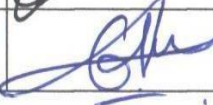
4 – Moyens humains disponibles

A-Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité

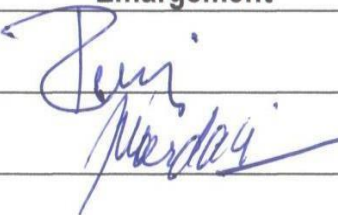
Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
FERHATI Habiba	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie animale Doctorat en Biologie animale (Annaba)	MCA	Cours /TD/TP Encadrement de mémoire	
BAÏRI Abdelmadjid	Ingéniorat d'état en Agronomie (INA Alger)	Magister en Biologie animale Doctorat en Biologie animale (Annaba)	Professeur	Cours Encadrement de mémoire	
HABBACHI Wafa	DES en Biologie animale	Magister en Biologie animale Doctorat en Biologie animale (Annaba)	Professeur	Cours /TD/TP Encadrement de mémoire	
KLECHE Meriem	Ingéniorat d'état en Ecologie environnement	Magister en Toxicologie cellulaire Doctorat en Toxicologie (Annaba)	MCA	Cours /TD/TP Encadrement de mémoire	
DJEMLI Samir	Master en Toxicologie Cellulaire	Doctorat en Biologie animale (Annaba)	MCA	Cours /TD/TP Encadrement de mémoire	
DJOUINI Amina	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie Animale Doctorat en Biologie Animale (Annaba)	MCA	Cours/TD/TP Encadrement de mémoire	
RETEM Chahira	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie Animale Doctorat en Biologie Animale	MCA	"	
CHOUBA Ibtissem	Master en Neurosciences	Doctorat 3 ^{ème} Cycle en Biologie animale – Neurosciences (Annaba)	MCA	Cours /TD/TP Encadrement de mémoire	
AMRI Naziha	Master en Comportement et adaptation	Doctorat 3 ^{ème} cycle en Biologie Animale Neurosciences(Annaba)	MCB	Cours/TD/TP Encadrement de mémoire	

Cours, TD, TP, Encadrement de mémoire et Encadrement de stage.

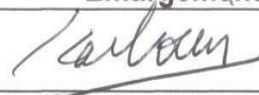
B : Encadrement Externe :**Etablissement de rattachement : Université 08 Mai 45 Guelma.**

Nom, prénom	Grade	Type d'intervention *	Emargement
OUMEDDOUR Abdelkader	MCA	Conférences/Encadrement mémoire	
GRARA Nedjoud	Professeure	Conférences/Encadrement mémoire	

Etablissement de rattachement : Université Chadli Bendjedid El-Tarf.

Nom, prénom	Grade	Type d'intervention *	Emargement
RIZI Hadia	MCA	Conférences/Encadrement mémoire	
MERDACI Latifa	MCA	Conférences/Encadrement mémoire	

Etablissement de rattachement : Université Batna 2.

Nom, prénom	Grade	Type d'intervention *	Emargement
HALOUI Meriem	MCA	Conférences/Encadrement mémoire	

5 -Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : Physiologie

Capacité étudiants : 25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscopes	25	
2	Ph mètre	2	
3	Spectrophotomètre UV	2	
4	Hotte Aspirante	1	
5	Cuve verticale électrophorèse	1	
6	Générateur d'électrophorèse	1	
7	Centrifugeuse paillasse	1	
8	Balance à plateau	1	
9	Appareil à glace	1	
10	Etuve	1	
11	Agitateur avec plaque chauffante	1	
12	Centrifugeuse réfrigérée	2	
13	Micro centrifugeuse	1	
14	Bain Marie	1	
15	Dygographe	1	
16	Appareil à eau distillée	2	
17	Loupe binoculaire	2	
18	Cryoconservateur	1	
19	Agitateur va-et-vient	1	
20	Plaque chauffante	1	
21	Vortex	3	
22	Bain Marie avec agitation	1	
23	Lecteur ELISA	1	
24	Multi paramètres hématologique	1	

Intitulé du laboratoire : Zoologie

Capacité en étudiants : 25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscopes	10	
2	Loupes monoculaires	7	
3	Etuves	1	
4	Loupes binoculaires	6	
5	Distillateur	1	
6	Congélateur	1	
7	Trousses de dissection	10	
8	Centrifugeuse	1	
9	Balance de précision	1	
10	Plaque chauffante	1	
11	Agitateur magnétique	1	
8	Bain Marie	2	

Intitulé du laboratoire : Histo-Embryologie
Capacité en étudiants : 25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Microscopes	14	
2	Lames histologiques	109	
3	Lames embryologie	199	
4	Cuveuse	1	
5	Microtome	1	
6	Congélateur	1	

B-Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Centre Hospitalo-universitaire Annaba	10	2 à 3 mois
Hôpital El Bouni Annaba	10	2 à 3 mois
Hôpital El Razi de Psychiatrie Annaba	15	2 à 3 mois
Association d'aide aux enfants Inadaptés mentaux (EL HANA)	15	2 à 3 mois

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

Chef du laboratoire : Pr BAIRI Abdelmadjid	
N° Agrément du laboratoire de Neuro Endocrinologie Appliquée : 271	
Date : 20 Mars 2023.	
Avis du chef de laboratoire	
	  Pr BAIRI Abdelmadjid الأستاذ الدكتور: بايري عبد المجيد

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
Etude neurocognitive et comportementale de l'altération à la réhabilitation chez les sujets TSA et en post AVC Chef du projet : Dr DJOUINI Amina	D01N01UN230120220004	2022	2025

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Le service du CERIST, la Bibliothèque de l'université Badji Mokhtar, le laboratoire de Neuroendocrinologie appliquée ainsi que celle du Département de Biologie sont connectées au réseau Internet pour permettre aux étudiants l'accès aux travaux de recherche réalisés ailleurs.

F- Enseignements à distance :

Les enseignements à distance se font via la plateforme MOODLE (E-learning) pour les UE.
Transversales

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14H-16H (15h/semaine)	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
UE fondamentales	202h30	7h30	3h00	3h00	247h30	9	18		
UEF1(OP)	112h30	4h30	1h30	1h30	137h30	5	10		
Adaptation et comportement	67h30	3h00	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Neuro-anatomie	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UEF2(OP)	90h00	3h00	1h30	1h30	110h00	4	8		
Pharmacologie des neurotoxines	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4		
Génétique des populations	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie (OP)	105h00	03h00	02h30	01h30	120h00	5	9		
Biostatistique	60h00	1h30	1h00	01h30	65h00	2	4	40%	60%
Ethique animale	45h00	1h30	-	1h30	55h00	3	5	40%	60%
UE Découverte (OP)	45h00	1h00	-	02h00	05h00	2	2		
Logiciels libres et Open-sources	22h30	00h30	-	01h00	2h30	1	1	40%	60%
Anglais Scientifique « Reading – Writing »	22h30	00h30	-	01h00	2h30	1	1	40%	60%
UE transversale	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1		
Communication	22h30	01h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	13h00	05h30	06h30	375h00	17	30	-	-

*les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les 3 semaines.

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseigne	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14H-16H (15h/semaine)	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
UE fondamentales	202h30	7h30	4h30	01h30	247h30	9	18		
UEF1 (O/P)	112h30	4h30	3h00	-	137h30	5	10		
Neuroendocrinologie	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	40%	60%
Physiologie des Perceptions et des Mouvements I	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UEF2 (O/P)	90h00	3h00	1h30	01h30	110h00	4	8		
Neuro-immunologie	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	40%	60%
Cerveau et comportement	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie	105h00	4h30	-	2h30	120h00	5	9		
Approches méthodologiques en Neurosciences	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	40%	60%
Recherche expérimentale animale en Neurosciences	60h00	3h00	-	1h00	65h00	3	5	40%	60%
UE découverte	45h00	1h00	-	2h00	5h00	2	2		
Programmation informatique appliquée en ST	22h30	00h30*	-	01h00	2h30	1	1	40%	60%
Anglais scientifique « Listening – Speaking »	22h30	00h30*		01h00	2h30	1	1	40%	
UE transversale	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1		
Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1		100%
Total Semestre 2	375h00	14h30	4h30	06h00	375h00	17	30		

*les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les 3 semaines.

3-Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14H-16H (15h/semaine)	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
UE fondamentales	202h30	07h30	06h	-	247h30	9	18		
UEF1 (O/P)	90h00	3h00	3h00	-	110h00	4	8		
Neurotransmetteurs	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
Apprentissage et mémorisation	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UEF2 (O/P)	112h30	04h30	03h	-	137h30	5	10		
Les rythmes et les Comportements	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
Neurosciences Cognitives	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	-	60%
UE méthodologie UEM (OP)	105h00	04h30	02h30		120h00	5	9	-	
Mécanismes du comportement	60h00	3h00	1h00	-	65h00	3	5	40%	60%
Physiologie des Perceptions et des Mouvements II	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UE découverte (OP)	45h00	01h00	-	2h00	05h00	2	2		
Intelligence artificielle appliquée en sciences et technologie	22h30	00h30*	-	1h00	2h30	1	1	40%	60%
Objectifs du Développement Durable « ODD »	22h30*	00h30*	-	1h00	2h30	1	1	40%	60%
UE transversale (OP)	22h30	01h30	-	-	02h30	1	1		
Création d'une entreprise économique	22h30	01h30	-	-	02h30	1	1		100%
Total Semestre 3	375h00	14h30	08h30	02h00	375h00	17	30	-	-

*les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les 3 semaines.

1- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la nature et de la vie Filière : Biologie
Spécialité : Neurobiologie

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire de fin de cycle+ Stage en entreprise	450h00	9	18
Travail Personnel	300h00	8	12
Séminaires	-	-	-
Autre (préciser)	-	-	-
Total Semestre 4	750h00	17	30

2- Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	S4	Total
Cours	337h30	180h00	67h30	67h30	-	652h30
TD	225h00	75h00	22h30	-	-	322h30
TP	45h00	60h00	45h00	-	-	150h00
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	7h30	300h00	1425h00
Mémoire	-	-	-	-	450h00	450h00
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

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Comportement et adaptation

Semestre : 01 **Type :** UEF1

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'initier les étudiants à l'analyse des mécanismes biologiques, neurophysiologiques et comportementaux impliqués dans les processus d'adaptation des êtres vivants à leur environnement. Il vise à développer une compréhension intégrée des réponses comportementales aux stimuli internes et externes, en tenant compte des bases génétiques, développementales et évolutives. L'accent est mis sur la relation entre le système nerveux, les facteurs environnementaux et les stratégies adaptatives, en lien avec la survie, la reproduction et la sélection naturelle.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en biochimie métabolique et en physiologie des grandes fonctions. Les bases en génétiques et dynamique des populations sont obligatoires

Contenu de la matière

Cours :45h30

Chapitre 1 écophysiologie des adaptations

1-Rappels sur milieux intérieurs et homéostasie

2-Stress et mécanismes de régulation

Theorie de Cannon

3- syndrome d'adaptation général (SGA)

Chapitre 2 adaptation aux conditions aversives

1 -Les systèmes de régulation

2- l'axe HHs

3- La riposte immunitaire au stress

Chapitre 3 évolutions et adaptation

1-les théories des comportements

2-comportement et évolution

la sélection naturelle

2.2. Évolution humaine :

le Mismatchles Payasages adaptatifs et comportement

Chapitre 4 Osmo-régulation en milieu terrestre

1-Mécanismes de lutte contre la déshydratation chez les insectes
production d'eau métabolique

2-Réduction des pertes d'eau cuticulaires

3-réduction des pertes d'eau respiratoire

4-réduction des pertes d'eau (excréments et urine)

5-Utilisation de la vapeur d'eau atmosphérique

6-Maintien de l'équilibre hydrique chez les mammifères

-Mécanismes de la concentration de l'urine

-actions de l'hormone anti diurétique l'ADH

-L'osmorégulation chez le dromadaire

Chapitre 5 organes extrarénaux chez les vertébrés

Les glandes à sels

Contrôle neuro-endocrinien de la sécrétion de sels

Adaptation physiologique des poissons migrateurs

Chapitre 6 changements climatiques et adaptation animale

Travaux pratiques : 22h30

TP1 : Introduction à l'étude du comportement animal

- Observation d'animaux (vidéos ou vivarium).
- Élaboration d'un **éthogramme** (catalogue des comportements).
- Apprentissage des règles d'échantillonnage comportemental (focal, scan sampling...).

TP2 : Réponses comportementales à un stimulus visuel ou sonore

- Simulation de prédateur (ombre, bruit) chez des insectes ou petits vertébrés.
- Enregistrement et analyse des temps de réaction et de fuite.

TP3 : Thermorégulation comportementale

- Suivi du déplacement d'insectes ou de lézards dans un gradient thermique.
- Enregistrement des préférences thermique.

TP4 : Apprentissage et mémoire chez l'animal

- Conditionnement simple (type Pavlovien ou opérant) chez un invertébré ou petit mammifère.
- Test de mémorisation à court terme (répétition du stimulus)

TP5 : Comportement alimentaire en conditions variables

- Présentation de plusieurs types d'aliments à des rongeurs ou insectes.
- Analyse des préférences et du temps d'exploration.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Exposés sur des sujets au choix parmi :

- Les mécanismes neurobiologiques de l'adaptation au stress
- Stratégies comportementales de reproduction chez les mammifères
- Comportement de thermorégulation chez les ectothermes
- Effets des perturbateurs endocriniens sur le comportement animal

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

travail continu : exposés et TP

Références bibliographiques :

1. **Alcock, J.** (2013). *Animal Behavior: An Evolutionary Approach* (10e éd.). Sinauer Associates.
2. **Scott, G.** (2009). *Essential Animal Behavior*. Wiley-Blackwell.
3. **Breed, M.D. & Moore, J.** (2021). *Animal Behavior* (12e éd.). Academic Press.
4. **Danchin, É., Giraldeau, L.-A., Cézilly, F.** (2005). *Écologie comportementale*. Dunod.
5. **Roeder, K.D.** (2020). *Nerve Cells and Insect Behavior*. Harvard University Press.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Neuro-anatomie

Semestre : 01 **Type :** UEF1

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 0h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette partie présente d'abord l'organisation générale du cerveau des mammifères ainsi que la terminologie.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont les modules d'anatomie et de physiologie des grandes fonctions.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Introduction

Partie 1 : Organisation du système nerveux des mammifères

- 1 - Système nerveux central (SNC) : Cerveau, Cervelet, Tronc cérébral, Moelle épinière
- 2- Système nerveux périphérique (SNP)
 - SNP somatique
 - SNP viscéral
 - Axones afférentes et efférentes
- 3- Nerfs crâniens
- 4 -Méninges
- 5- Système ventriculaire

Partie 2 : Organisation du système nerveux central à travers son développement

- 1- Formation du tube neural
- 2 -Les trois vésicules primitives du cerveau
- 3- Différenciation du cerveau antérieur
 - Différenciation du télencéphale et du diencephale
 - Relations structure-fonctions du mésencéphale
- 4- Différenciation du mésencéphale
 - Relations structure-fonctions du mésencéphale
- 5- Différenciation du cerveau postérieur
 - Relations structure-fonctions du cerveau postérieur
- 6- Différenciation de la moelle épinière
 - Relations structure-fonctions de la moelle épinière
- 7- Mise en place et organisation des structures
- 8 -Caractères spécifiques du cerveau humain

Partie 3 : Organisation du cortex cérébral

- 1- Différents types de cortex
- 2- Différentes aires du néocortex
- 3- Evolution du néocortex et relations structure-fonctions.

Travaux dirigés :22h30

TD1 : Organisation générale du système nerveux

- Répartition SNC / SNP.
- Anatomie macroscopique : cerveau, cervelet, tronc cérébral, moelle épinière.

TD2 : Anatomie du cerveau (coupes frontales, sagittales, horizontales)

- Identification des structures : cortex, corps calleux, thalamus, ventricules, noyaux gris centraux...
- Analyse de coupes anatomiques réelles + schémas à compléter.

TD3 : Le tronc cérébral et la moelle épinière

- Détails anatomiques du mésencéphale, pont, bulbe rachidien
- Structure de la moelle : cornes, faisceaux, voies sensibles/motrices

TD4 : Les ventricules cérébraux et le liquide céphalorachidien

- Anatomie du système ventriculaire (V1, V2, V3, V4).
- Circulation du LCR et pathologies associées (hydrocéphalie...).

TD5 : Les nerfs crâniens

- Localisation, rôle sensoriel/moteur des 12 nerfs crâniens.

TD6 : Aires corticales fonctionnelles

- Aires motrices, sensorielles, associatives (selon Brodmann).
- Organisation fonctionnelle du cortex.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Réalisation d'une étude neuroanatomique (travail individuel ou en binôme)

présentant :

- Les principales structures anatomiques du cerveau (cortex, tronc cérébral, cervelet, moelle...).
- Leurs fonctions principales.
- Illustrations légendées (schémas).

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

Travail continu (40%).

Références bibliographiques :

1-Fix, J.D., & Brueckner, J.K. (2022).
High-Yield Neuroanatomy (6e éd.). Lippincott Williams & Wilkins.

2-Haines, D.E. (2023).
Neuroanatomy: An Atlas of Structures, Sections, and Systems (10e éd.). Elsevier.

3-Watson C., 1995. Basic human neuroanatomy : an introductory atlas. 5th ed. New york :

- Little, Brown. co Smith J L, Schoenwolf G C. 1997. Neurulation : coming to closure. Trends in Neurosciences 20 :510-517.
- 4-Povinelli D J, Preuss J M. 1995. Theory of mind : evolutionary history of a cognitive specialization. Trends in Neurosciences 18 :414-424.
- 5-Posner M., Raichle M. 1994. Images of Mind. New york : Scientific American Library
Gilbert S F. 2003. Developmental Biology. 7th ed Sunderland, M A : Sinauer.
- 6-Nauta W, Feirtag M. 1986. Fundamental neuroanatomy. New york : WH Freeman.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Pharmacologie des neurotoxines

Semestre : 01 **Type :** UEF2

VHS : 45h00 **VHH :** 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

L'objectif principal de ce module est d'amener les étudiants à comprendre les mécanismes d'action des neurotoxines sur les systèmes nerveux central et périphérique, leur intérêt en pharmacologie, en neurophysiologie et en thérapeutique, leur origine (animale, végétale, bactérienne, synthétique) et leur impact sur les fonctions neuronales (transmission synaptique, excitabilité, etc.) et l'utilisation des neurotoxines comme outils expérimentaux ou comme agents thérapeutiques.

Connaissances préalables recommandées

Pour suivre ce module efficacement, les étudiants doivent maîtriser les notions suivantes :

- Neuroanatomie fonctionnelle : organisation du système nerveux, synapses, neurotransmetteurs.
- Physiologie nerveuse : potentiel d'action, transmission synaptique, récepteurs ionotropes et métabotropes.
- Principes de base de la pharmacologie:pharmacodynamie, pharmacocinétique,types de récepteurs, agonistes/antagonistes.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre1 : la pharmacologie

Chapitre2 : Introduction aux neurotoxines

- Définition et classification des neurotoxines.
- Sources naturelles et synthétiques.

Chapitre3 : Mécanismes d'action des neurotoxines

- Interaction avec les récepteurs neuronaux.
- Blocage de la transmission synaptique.
- Altération de la libération ou de la recapture des neurotransmetteurs.

Chapitre4 : Effets cliniques et manifestations

- Symptômes neurologiques aigus et chroniques.
- Neurotoxicité périphérique et centrale.
- Exemples : botulisme, tétanos, intoxication par les métaux lourds.

Chapitre5 : Diagnostic et évaluation de la neurotoxicité

- Tests neurophysiologiques.
- Imagerie cérébrale.
- Marqueurs biologiques.

Chapitre6 : Traitement et gestion des intoxications

- Antidotes spécifiques.
- Approches thérapeutiques générales.
- Soins de soutien.

Chapitre7 : Études de cas et applications cliniques

- Analyse de situations réelles d'intoxication.
- Discussion sur les stratégies de prise en charge.

Chapitre8 : drogues et antidépresseurs.

Travaux dirigés : 22h300

TD1 : Classification des neurotoxines et mécanismes d'action

Analyse comparative des différentes familles :
toxines canaux ioniques.
toxines inhibitrices de neurotransmetteurs, etc.

TD2 : Étude de cas – Neurotoxines naturelles

Exemple : Tétrodotoxine, Batrachotoxine, Saxitoxine.

TD3 : Toxine botulique et toxine tétanique

Étude des modes d'action respectifs sur la transmission neuromusculaire.

TD4 : Neurotoxines et applications biomédicales

Analyse d'exemples d'utilisation des neurotoxines en médecine (migraine, dystonies, cosmétique...).

Activité : Présentation orale ou mini-poster par groupe sur une application thérapeutique.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Exposés bibliographique thématique (individuel ou binôme)

- Thèmes possibles :
 - Les toxines des venins : mécanismes et potentiel thérapeutique
 - Utilisation des neurotoxines dans la recherche en neurosciences
 - Neurotoxines bactériennes : de la paralysie à la thérapie

Références bibliographiques

- **Atlas de Pharmacologie** (5e édition, Lullmann H, Mohr K, Hein L) : Ouvrage de référence pour les mécanismes d'action des médicaments, y compris les neurotoxines.
- **Pharmacologie à l'officine** (2e édition, Costentin J, Poucheret P) : Apporte des connaissances pratiques sur les médicaments, avec une attention particulière aux effets neurologiques.
- **Abrégé de Pharmacologie** (6e édition, Cohen Y, Jacquot C) : Synthèse des concepts clés de la pharmacologie, utile pour comprendre les bases des neurotoxines.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Génétique des populations

Semestre : 01 **Type :** UEF2

VHS: 45h00 **VHH:** 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Le programme de génétique des populations permettra l'étude des variations génétiques dans les populations animales ou végétales en s'intéressant à la composante spatiale et ce par application de certains modèles (loi de Hardy-Weinberg) aidant à mieux comprendre la notion de caractères et leur nature de variation.

Connaissances préalables recommandées :

Afin de poursuivre cet enseignement, il est conseillé d'avoir acquis certaines connaissances de base requises à travers l'enseignement du module de la génétique formelle qui traite le mode de transmission et d'expression des caractères chez les haploïdes et diploïdes.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre1 : Généralités

Chapitre2 : Variations génétiques dans les populations

Chapitre3 : Composition génétique des populations

Chapitre4 : Le modèle de Hardy-Weinberg

(Fréquences alléliques et génotypiques, consanguinité et homogamie)

Chapitre5 : Population déséquilibrée et sélection naturelle (Dérive génétique et différents types de sélection)

Chapitre6 : Quantification du polymorphisme

Chapitre7 : Estimation des survies : capture-marquage-recapture, croissance, survie, fécondité
Compétition inter et intra-spécifique

Chapitre8 : Modélisation dans la dynamique des populations

Chapitre9 : Evolution de la dynamique des populations

Travaux dirigés : 22h30

TD1 : Rappels sur la génétique mendélienne.

TD2 : Calcul des fréquences génotypiques et alléliques.

TD3 : Le test d'équilibre (d'après le modèle de Hardy-Weinberg)

TD4 : Le taux d'hétérozygotie.

TD5 : Quantification du polymorphisme.

-Calcul du coefficient de consanguinité et de parenté.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Le travail personnel pour le module Génétique de populations, adapté à des étudiants de Master (Biologie et Neurobiologie). Ces activités visent à approfondir les concepts vus en cours, mobiliser des données réelles ou simulées, et développer des compétences d'analyse génétique appliquée.

- Utiliser un jeu de données (réel ou simulé) contenant des fréquences alléliques d'une espèce donnée.
- Calculer les fréquences génotypiques, tester l'équilibre de Hardy-Weinberg.
- Interpréter les écarts observés : sélection, dérive, mutation et migration.

Mode d'évaluation :

Examen (60%).

Travail continu (40%).

Références Bibliographiques :

1-Thierry De Meeûs (IRD Éditions, 2022) 2^e édition

2-Johannes Krause & Thomas (2023), cet ouvrage de vulgarisation explore les migrations humaines et l'évolution génétique.

3-Claude H., (2001). Biologie des populations animales et végétales. Edition Dunod
Gillespie, J.H. (2010).

4-*Population Genetics: A Concise Guide* (2e éd.). Johns Hopkins University Press.

5-Hedrick, P.W. (2011).

Genetics of Populations (4e éd.). Jones & Bartlett Learning.

6-Stansfield D., 2010. Génétique : cours et problèmes. Edition Schaum

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Biostatistiques

Semestre : 01 **Type :** UEM1

VHS: 60h00 **VHH:** 04h00

VHS travail personnel : 65h00

Cours : 01h30

Coefficient : 02

TD : 01h00

Crédit : 04

TP : 01h30

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 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 SNV.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

- **Chapitre1** : Statistique descriptive à une et à deux dimensions (rappel)
- **Chapitre2** : Les méthodes statistiques relatives à la corrélation
- **Chapitre3** : Les méthodes statistiques relatives à la régression linéaire simple et multiple
- **Chapitre4** : Les méthodes statistiques relatives à la dispersion
- **Chapitre5** : Les méthodes statistiques relatives aux moyennes
L'analyse de la variance
- **Chapitre6** : Les comparaisons particulières de moyennes
- **Chapitre7** : Les méthodes statistiques non paramétriques
- **Chapitre8** : Utilisation des logiciels (SAS, MINI TAB, STATISTICA)

Travaux dirigés : 15h00

- **TD1** : Statistiques descriptives univariés (calculs des différents paramètres de position et de dispersion).
- **TD2** : Utilisation d'un logiciel de statistiques pour les calculs statistiques univariés. (Cas de XL- Stat)
- **TD3** : Statistiques descriptives bivariés (Régression et corrélation linéaire sur XL- Stat).
- **TD4** : Analyse des Variances à un seul critère de classification AV1
- **TD5** : Analyse des variances pour "k" échantillons (Test de Levene sur XL-Stat).

Travail personnel de l'étudiant (65h00)

Proposition d'un mini-projet d'analyse statistique.

Mode d'évaluation :

Examen (60%).

Travail continu (41%)

Références bibliographiques :

- Baillargeon G., 2002. Méthodes statistiques. Editions SMG, Les Trois Rivières, Québec, 896 pp.
- Dagnélie P., 2000. Statistique théorique et appliquée. Tomes 1 & 2. Edition Université De Boeck &Larcier, Belgique, 1150 pp.
- Elston R.C., 2007. Basic biostatistics for genetists and épidemiologists. 352 pp. Wiley J. Editeurs, Paris, New York.
- 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.
- Harvey J. & Motululsky A., 2002. biostatistique : une approche intuitive. Edition Université De Boeck &Larcier, Belgique, 484 pp.
- Rowe P., 2007. Statistics for the pharmaceutical and biomedical sciences. Wiley J. Editeurs, Paris, New York. Wiley J. Editeurs, Paris, New York. Pp 256.
- Logiciels MINITAB, Statistica

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Etique animale

Semestre : 01 **Type :** UEM2

VHS: 45h00

VHH: 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours envisage l'aspect éthique de l'expérimentation animale (et de la science y afférente) et des études cliniques.

Acquisition des principes fondamentaux et mise en pratique dans des différentes situations de soins et de recherche.

Description des procédures à suivre afin de traiter correctement les animaux d'expérience selon des critères acceptés au niveau international.

Connaissances préalables recommandées :

Comprendre les grandes fonctions biologiques des vertébrés, notamment les systèmes nerveux et sensoriels. Savoir distinguer les grands courants éthiques (utilitarisme, déontologie, éthique des vertus...).

Avoir une idée des méthodes utilisées en recherche biomédicale impliquant les animaux.

Contenu de la matière :

Cours : 22h30

Chapitre1 : Définition et historique

Chapitre 2 : Morale et expérimentation animal

Chapitre 3 : Ethique et bien être animale

Chapitre 4 : La règle des 3 R

- Reduce (Réduire)

- Refine (Raffiner)

- Replace (Remplacer)

Modèle et confort animale

Chapitre 5 : Notions de douleurs et législation

Chapitre 6 : Expérimentation animale et vivisection

- Animal de laboratoire

- Animal : être sensible

- Le modèle comportemental

Conclusion

Travaux pratiques : 22h30

TP1 : Analyse d'un protocole expérimental animal

Comprendre les étapes de l'élaboration d'un protocole impliquant des animaux et l'évaluer d'un point de vue éthique.

TP2 : Simulation d'un comité d'éthique

Se familiariser avec le rôle des comités d'éthique et les critères d'évaluation d'un projet de recherche animale.

TP3 : Visionnage et analyse d'un documentaire ou vidéo pédagogique

Observer les conditions réelles d'hébergement et d'expérimentation animale.

TP4 : Étude comparative des législations

Comprendre les différences internationales en matière de réglementation.

TP5 (optionnel) : Visite virtuelle ou réelle d'un animalerie ou laboratoire

Se familiariser avec les installations, les soins, et les règles de biosécurité.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Le travail personnel peut être organisé autour de différentes activités, en lien avec les objectifs pédagogiques du module :

1. **Lecture critique d'articles scientifiques ou de textes réglementaires :**
 - Exemples : Directive 2010/63/UE, Code algérien de la santé animale.
 - Objectif : analyser les enjeux éthiques et juridiques liés à un protocole expérimental.
2. **Étude de cas :**
 - Étudier un cas concret d'expérimentation animale et rédiger une réflexion éthique argumentée.
 - Par exemple : utilisation de primates dans la recherche sur les troubles neurodégénératifs.
3. **Préparation d'un exposé ou d'un débat :**
4. **Rédaction d'un mini-rapport :**
 - Sujet : *"Comparaison des approches éthiques de l'expérimentation animale entre l'Europe et l'Algérie."*

Mode d'évaluation:

Examen (60%)

Travail continu (40%).

Références bibliographiques :

M.F.W. Festing. Reducing the use of laboratory animals in biomedical research: problems and possible solutions. ATLA. 1998,26, 283-301
M.F.W. Festing. Reduction of animal use : experimental design and quality of experiments. Lab Anim 1994, 28, 212-221
M.D. Mann, D.A. Crouse E.D. Prentice. Appropriate animal numbers in biomedical research in light of animal welfare considerations. Lab Anim Sci 1991, 41, 6-14
Harbemas J, De l'éthique de la discussion, Paris, les Editions du cerf, 1992. Jonas H, principe responsabilité, Paris, les Editions du cerf, 1990.
Ricoeur P, Soi-même comme un autre, Paris, Seuil, 1994.
Svandra Philippe. Comment développer la démarche éthique en unité de soins. Paris : De Boeck, 2005, 232p.
Durand G , Introduction générale à la bioéthique, Paris, les Editions du cerf, 2005, 565p.

Paycheng O. SZERMAN S., L'éthique dans les soins, Thoiry, les
éditions heures de France, 1998, 192p
Caverni JP1998.l'éthique dans les sciences du comportement .

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open source

Semestre : 1

Type : UED1

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'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

Cours : 07h30

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*)**
Comptage et mesure sur images microscopiques.
Analyse en fluorescence, histologie, etc.
- 2-Modélisation de systèmes biologiques (*COPASI / NetLogo*)**
Simulation de réactions et dynamiques de populations.
Études de sensibilité.
- 3-Rédaction et gestion de projet (*LibreOffice / Zotero / Git*)**
Rédaction de rapports, gestion de références.
Versionnage et reproductibilité (RMarkdown / Jupyter).
- 4-Cartographie et science ouverte (*QGIS / Zenodo*)**
Cartographie de données écologiques.
Partage de données et pratiques ouvertes.

Travaux pratiques : 15h00

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 (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-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.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique : « Reading and Writing »

Semestre : 1 **Type :** UED2

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs :

Cette matière vise à développer la compréhension écrite et la rédaction scientifique chez les étudiants du domaine SNV. Il s'agit de les former à lire des documents techniques, à repérer les informations essentielles et à produire des textes scientifiques clairs.

Connaissances préalables recommandées :

la matière d'anglais de troisième année de licence.

Cours (7h30)

Chapitre 1 : Introduction à l'anglais académique et scientifique.

Chapitre 2 : Analyse de documents scientifiques authentiques

1- Articles de revues (abstracts, introduction, méthodes, résultats)

2- Mémoires ou thèses (extraits)

3- Rapports de laboratoire ou fiches de TP

Chapitre 3 : Stratégies de lecture critique :

1- Identifier l'objectif, les hypothèses, les résultats-clés

2- Distinguer faits, interprétations et opinions

Chapitre 4 : Rédiger un résumé scientifique en SNV.

Chapitre 5 : Écrire une introduction ou un paragraphe de discussion.

Chapitre 6 : Correspondance scientifique : Rédiger des emails, des demandes, de soumission, de réponse à un relecteur.

Travaux Pratiques TP (15h00)

TP1 : Lecture active et stratégies de compréhension (2h30)

1- Introduction à la lecture scientifique.

2- Lecture guidée d'un article court ou fiche de TP en anglais.

3- Identification de la structure : *title – abstract – methods – results – conclusion*.

4- Activité : annotation/surlignage des éléments essentiels.

TP2 : Analyse de documents scientifiques (2h30)

1- Lecture d'un extrait de mémoire, d'article ou rapport de stage.

2- Extraction du vocabulaire spécifique (glossaire).

3- Activité : repérer les verbes fréquents en anglais scientifique, les tournures passives, les temps verbaux.

TP3 : Reformulation & transformation de phrases (2h30)

1- Exercices de réécriture de phrases scientifiques.

2- Passage de phrases actives à passives et inversement.

3- Reformulation de résultats en langage clair et précis.

4- Activité : exercices guidés sur paragraphes techniques.

TP4 : Rédaction collaborative (2h30)

1- Écriture d'un résumé collectif d'un document étudié.

- 2-Travail en petits groupes pour synthétiser un article en 150 mots.
- 3-Activité : rédaction partagée avec utilisation de connecteurs logiques.

TP5 : Correction et évaluation entre pairs(2h30) –

- 1-Échange des productions écrites entre binômes.
- 2-Activité : grille de relecture entre pairs (structure, clarté, vocabulaire, fautes)
- 3-Révision et amélioration d'un résumé initial.

TP6 : Rédaction d'un abstract à partir de données (2h30)

- 1-Présentation de résultats expérimentaux (réels ou fictifs).
- 2-Analyse des résultats + formulation d'un objectif.
- 3-Activité : rédaction individuelle d'un abstract scientifique (max. 250 mots) avec introduction – méthode – résultats – conclusion.

Travail personnel (2h30)

- 1-Lecture d'un document scientifique à domicile (mémoire ou article simple en lien avec la spécialité).
- 2-Rédaction d'un résumé structuré en anglais (10 lignes).
- 3-Préparation d'un vocabulaire thématique (en lien avec la spécialité : écologie, physiologie, etc.).

Mode d'évaluation

- 1-Examen écrit (60%) : *(en présentiel)*.
- 2-Contrôle continu (40%) :
 - Lecture des textes scientifiques et rédaction des résumés (10%) : *(en présentiel + à distance)*.
 - Travaux Pratiques TP (10%) : *(en présentiel)*.
 - Deux micro-interrogations écrites (20%) : *(en présentiel)*

Références bibliographiques :

1. **Huebner, T. (2015).** Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills, John M. Swales and Christine B. Feak. 2012. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press (418 pages). *MANUSYA*, 18(2), 113–115. <https://doi.org/10.1163/26659077-01802006>
2. **Singh, A. A., & Lukkarila, L. (2017).** *Successful academic writing: a complete guide for social and behavioral scientists*. The Guilford Press.
3. **Zemach, D., & Rumisek, L. A. (2021).** *Academic Writing: From Paragraph to Essay* (New Edition). Macmillan Education.
4. **Basturkmen, H. (2020).** *Developing Courses in English for Specific Purposes*. Palgrave Macmillan.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Communication

Semestre : 1

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Type : UET

Cours : 01h30

VHS travail personnel : 02h30

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 : 22h30

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 : 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 (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.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Neuroendocrinologie.

Semestre : 02 **Type :** UEF1

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les bases de la neuroendocrinologie et son rôle dans la régulation des grandes fonctions physiologiques.
- Explorer les interactions entre le système nerveux et le système endocrinien.
- Appréhender les méthodes d'étude en neuroendocrinologie.
- Introduire les applications cliniques et les recherches récentes en neuroendocrinologie.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en endocrinologie générale, en biochimie métabolique et physiologie des grandes fonctions.

Contenu de la matière

Cours (45h00)

1. Introduction à la Neuroendocrinologie

- Définition et historique de la neuroendocrinologie.
- Principes généraux de la communication neuroendocrine.
- Rôle de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

2. L'axe hypothalamo-hypophysaire et ses régulations

- Anatomie et physiologie de l'hypothalamus et de l'hypophyse.
- Sécrétion et régulation des neurohormones (GnRH, CRH, TRH, GHRH, etc.).
- Pathologies associées aux dysfonctions hypothalamo-hypophysaires.

3. Les hormones et leurs rôles dans le fonctionnement cérébral

- Effets des hormones thyroïdiennes sur le développement et la fonction cérébrale.
- Actions des glucocorticoïdes et du stress sur le cerveau.
- Influence des hormones sexuelles sur le comportement et la cognition.

4. Le stress et la régulation neuroendocrine

- Physiologie de la réponse au stress : rôle du cortisol et de l'axe HPA.
- Effets du stress chronique sur le cerveau et les maladies associées.
- Adaptations neuroendocriniennes au stress prolongé.

5. Neuroendocrinologie de la reproduction

- Rôle des hormones sexuelles dans le contrôle de la reproduction.
- Différenciation sexuelle et régulation hormonale.
- Neuroendocrinologie de la puberté et des cycles sexuels.

6. Régulation neuroendocrine du métabolisme et de l'appétit

- Rôle de la leptine, de la ghréline et des peptides hypothalamiques.
- Implications neuroendocrines de l'obésité et des troubles métaboliques.
- Mécanismes de la faim et de la satiété.

7. Horloges biologiques et rythmes neuroendocriniens

- Régulation circadienne des sécrétions hormonales.
- Rôle de la mélatonine et du noyau suprachiasmatique.
- Impact des troubles du rythme circadien sur la santé.

8. Applications cliniques et avancées en neuroendocrinologie

- Pathologies neuroendocriniennes : diabète insipide, syndrome de Cushing, acromégalie, etc.
- Innovations en neuroendocrinologie : thérapies hormonales et perspectives futures.
- Techniques de recherche en neuroendocrinologie (imagerie, optogénétique, études génétiques).

Travaux Dirigés (22h30)

TD 1 : Approches expérimentales en neuroendocrinologie

- Techniques de dosage hormonal : ELISA, RIA, PCR.
- Études de cas sur les tests hormonaux en clinique.

TD 2 : Analyse des circuits neuroendocriniens

- Cartographie des réseaux hypothalamiques.
- Modélisation et simulation de la régulation hormonale.

TD 3 : Effets des hormones sur le comportement

- Études expérimentales sur le stress et la mémoire.
- Expériences sur l'impact des hormones sexuelles sur le comportement social.

TD 4 : Dysfonctions neuroendocriniennes et maladies

- Études de cas cliniques : diabète insipide, syndrome de Cushing, hyperthyroïdie.
- Analyse d'articles récents sur les traitements hormonaux.

TD 5 : Impact des rythmes biologiques sur la santé

- Études de cas sur les troubles du sommeil et les déséquilibres hormonaux.
- Effets des décalages horaires et du travail de nuit sur les sécrétions hormonales.

TD 6 : Neuroendocrinologie et intelligence artificielle

- Utilisation des modèles IA pour la prédiction des déséquilibres hormonaux.
- Applications en diagnostic et traitement neuroendocrinien.

Travail personnel de l'étudiant (82h30)

- Présentations et analyses d'articles scientifiques.
- Mini-projets de recherche en neuroendocrinologie.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu (40%) :

- Présentations et analyses d'articles scientifiques.
- Mini-projets de recherche en neuroendocrinologie.

Examen final (60%) :

- Questions à développement sur les concepts abordés.
- Études de cas cliniques et analyse de résultats expérimentaux.

Références bibliographiques :

1-Zhou, W., et al. (2023).

Neuroendocrine regulation of stress: from biology to pathophysiology.
Nature Reviews Neuroscience, 24, 123–137.

➤ Revue récente sur l'axe HPA et les réponses au stress.

1-Hadley, M. E., & Levine, J. E. (2018). *Endocrinology*, 7th Edition. Pearson.

2-Berthoud, H. R., & Münzberg, H. (2021). *Neuroendocrinology of Appetite and Energy Balance*. Springer.

3-Pfaff, D. W. (2022). *Neuroendocrinology: An Integrated Approach*. Oxford University Press.

4-Articles récents de Nature Neuroscience, Endocrinology, et The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.

Intitulé du Master: Neurobiologie

Intitulé de la matière : Physiologie des Perceptions et des Mouvements I

Semestre : 02

Type : UEF1

VHS: 45h00

VHH: 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre le fonctionnement du système nerveux central et périphérique.
- Analyser les mécanismes physiologiques des relations entre un organisme et son environnement.
- Etudier les bases neuronales de la perception, de motricité et du comportement.
- Appréhender les mécanismes d'intégration sensorielle, de régulation et de plasticité.

Connaissances préalables recommandées :

Ce programme est destiné aux étudiants de Master1 Neurobiologie. Il traite la physiologie du système nerveux et des relations entre l'organisme et son environnement via systèmes de perception, d'intégration et de réponse.

Contenu de la matière

Cours (22h30)

1. Introduction à la physiologie des relations

- Organisation générale du système nerveux.
- Approche expérimentale en neurophysiologie.

2. Physiologie des récepteurs sensoriels

- Transduction sensorielle (mécanismes bioélectriques).
- Codage et transmission de l'information sensorielle.

3. Voies sensorielles et traitement de l'information

- Organisation des voies afférentes.
- Intégration dans les centres nerveux (moelle, tronc, thalamus et cortex).
- Reflexe et motricité automatique.

4. Intégration nerveuse régulation et neuroplasticité

- Système de régulation végétative.
- Rythmes biologiques, veille-sommeil.
- Synapses et plasticité synaptique.
- Neurophysiologie des émotions.

Travaux dirigés (22h30)

TD 1 : Traitement de l'information par les cellules nerveuses.

TD 2 : Le système nerveux central.

TD 3 : Anatomie du thalamus somesthétique.

TD 4 : Les récepteurs périphériques somatosensoriels

Travail personnel de l'étudiant (55h00)

Exposés ou mini projet par étudiant ou binôme.

Mode d'évaluation :

Examen (60%).

Travail continu (40%).

Références bibliographiques :

- Principles of Neural Science 2013.
- Principes de neurophysiologie. 2019.
- Neurosciences a la découverte du cerveau (4 ème Edition) 2020.

Intitulé de la matière : Neuroimmunologie

Semestre : 02 Type : UEF2

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD :00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Les relations entre notre cerveau et le système immunitaire. Acquérir les notions fondamentales sur la distribution cellulaire et moléculaire du système immunitaire (SI) au sein ou en relation avec le SNC. Destinataires : Chercheurs, Enseignants-Chercheurs, Médecins, Ingénieurs, Techniciens, Post-Doctorants, Doctorants et Personnels de santé exerçant dans le domaine des sciences du vivant, particulièrement dans le domaine de l'immunologie. Conditions d'accès et Prérequis : Notions théoriques de base en immunologie (principaux constituants cellulaires et moléculaires du système immunitaire) et éventuellement en neurosciences.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont les notions de base du module d'immunologie étudiée en 2ème année du tronc commun du département de biologie.

Contenu de la matière

(Cours 22h30)

Chapitre1 : Anatomie du SI.

Chapitre 2 : les anticorps.

Chapitre 3 : Statut immunologique particulier du SNC

Chapitre 4 : les cellules présentatrices d'antigènes dans le SNC.

Chapitre 5 : Fonctions immunes des cellules du SNC

Chapitre 6 : Les réseaux cellulaires et moléculaires de communication neuro-immunologiques

Chapitre 7 : Rôle du système immunitaire dans les pathologies neurodégénératives

Chapitre 8 : Les tumeurs du SNC et des sites apparentés

Chapitre 9 : Modèles animaux d'affections neuroimmunologiques

(Travaux pratiques : 22h30)

TP1 : techniques immunologiques.

TP2 : La technique d'immuno-histochimie

TP3 : Observation immunohistochimique de la microglie

TP3 : Le test Elisa

TP4 : Interaction antigène anticorps.

TP5 : Réalisation des coupes histologiques au niveau du cerveau du rat.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

-L'objectif de ce travail est d'approfondir les mécanismes d'interaction entre le système nerveux central et le système immunitaire.

-Développer l'autonomie dans la recherche bibliographique scientifique.

Appliquer les connaissances à des contextes pathologiques (neuroinflammation, maladies neurodégénératives, auto-immunes...).

Renforcer les compétences en rédaction, présentation et esprit critique.

Chaque étudiant choisira un sujet ou proposera un thème validé par l'enseignant.

Mode d'évaluation :

Examen (60%).

Travail continu (40%)

Références bibliographiques :

- The immune system and the brain: mutual regulation in health and disease".(2023) *Nature Neuroscience*,
 - "Neuroinflammation and neurodegeneration: The role of innate immunity in Alzheimer's disease"(2021)
 - *Brain, Behavior, and Immunity*, Salter & Stevens, *Annual Review of Immunology* (2017). Microglia in health and disease.
 - Berczi and Szentivanyi (2003) *Neuro Immune Biology*, Elsevier, ISBN 0-444-50851-1 (Written for the highlytechnical reader)
 - Roberts, Thomas B. (2006). "Do Entheogen-induced Mystical Experiences Boost the Immune System. Psychedelics, Peak Experiences, and Wellness." Chapter 6 in *Psychedelic Horizons*. Westport, CT: Praeger/Greenwood.
 - Psycho-neuroimmunologie de Francesco Bottacchioli (1998) Edition Broche pp446,
 - Livre de neurosciences cliniques. De la perception aux troubles du comportement (2015) Francois Math avec la collaboration de Jean-Pierre Kahn et Jean-Pierre Vigal, Edition Boeck
-

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : cerveau et comportement

Semestre : 02 **Type :** UEF2

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Les objectifs à atteindre c'est de savoir comment fonctionne le cerveau donc il faut bien connaître l'organisation de ses connexions synaptiques.

Connaissances préalables recommandées :

Neuroendocrinologie et biochimie métabolique

Contenu de la matière
(Cours :22h30)

Introduction

Chapitre 1 : Hypothalamus sécrétoire

1 Organisation de l'hypothalamus

Homéostasie

Structure et connexions de l'hypothalamus

2 Relations hypothalamo-hypophysaires

Contrôle hypothalamique du lobe postérieur de l'hypophyse

Contrôle hypothalamique du lobe antérieur de l'hypophyse

Chapitre 2 : Système nerveux autonome

1 Organisation du système nerveux autonome (SNA)

Systèmes sympathique et parasympathique

Système entérique

Contrôle central du SNC

2 Neurotransmetteurs et pharmacologie des fonctions autonomes

Neurotransmetteurs préganglionnaires

Neurotransmetteurs postganglionnaires

Chapitre 3 : Systèmes modulateurs diffus du cerveau

1 Organisation anatomo-fonctionnelle des systèmes modulateurs diffus

Neurones noradrénergiques du locus coeruleus

Neurones sérotoninergiques des noyaux du raphé

Neurones dopaminergiques de la substance noire et du tegmentum
mésencéphalique ventral

Neurones cholinergiques du cerveau antérieur et du tronc cérébral

2 Psychotropes et systèmes modulateurs diffus

Hallucinogènes

Stimulants

Travaux dirigés :22h30

TD1 : Comportements émotionnels et structures cérébrales.

TD2 : Analyse de graphiques issus d'études sur le système mésolimbique.

TD3 : Stress et cerveau – circuits, hormones, adaptation

TD4 : Bases cérébrales du langage, cognition et prise de décision

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Approfondir un thème spécifique du module via une recherche autonome.

Développer des compétences transversales : bibliographie, synthèse, analyse critique, présentation scientifique.

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

Travail continu (40%).

Références :

1-Carlsson A, 2001. Aparadigm shift in brain research.Science 294 : 1021-1024.

2-Cooper JR, Bloom FE, Roth RH. 2002. The Biochemical Basis of Neuropharmacology. New York : Oxford University Press.

3-McEwen BS. 2002. Sex, stress and the hippocampus : allostasis, allostatic load and the aging process. Neurobiological Aging 23 : 921-939.

4-Meyer JS, Quenzer LF. 2004. Psychopharmacology : Drugs, the Brain, and Behavior. Sunderland, MA : Sinauer.

5-Wurtman RJ, Wurtman JJ. 1989. Carbohydrates and depression. Scientific American 260 : 68-75.

Intitulé du Master: Neurobiologie

Intitulé de la matière : Approches méthodologiques et recherche en Neurosciences

Semestre : 02

Type: UEM1

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Ce module permet aux étudiants :

- D'avoir tous au long de leur cursus universitaire une méthodologie de travail et des outils pour aider à s'adapter au mode universitaire.
- De savoir bien documenter, analyser et synthétiser les informations.
- D'apprendre la rédaction d'un mémoire de fin d'étude, exposé et même un produit scientifique.
- Entraîner l'étudiant sur la préparation d'une communication orale et l'exposition orale d'un travail dirigé.

Connaissances préalables recommandées : Pour suivre ce module efficacement, l'étudiant(e) doit avoir des connaissances de base en : Biologie cellulaire et moléculaire, neuroanatomie et des notions de démarche scientifique (hypothèse, expérimentation, analyse des données).

Contenu de la matière **Cours :22h30**

Partie I : Approches Méthodologiques en Neurosciences.

I- Sujet de mémoire : comment le choisir ?

II- Identification des informations, et recherche documentaire.

- 1- Objectif d'une recherche bibliographique.
- 2- Méthodologie et stratégies de la recherche documentaire.
- 3- La recherche scientifique.
- 4- La lecture critique des articles scientifiques, sélection de la littérature.
- 5- La sélection des articles.
- 6- L'évaluation de la qualité des articles.

III- Définition de mémoire

- 1- Objectifs de préparation d'un mémoire.
- 2- Normes de présentation.

Partie II : Préparation et donner une communication orale (exposé orale).

- 1- Critères et techniques de la communication orale et écrite.

Travaux pratiques :22h30

TP1 – Recherche bibliographique et analyse critique

- Sélection d'un article scientifique pertinent en neurosciences.

-Analyse critique de la méthodologie utilisée.

-Présentation orale courte des points forts/faibles.

TP2 – Conception d'un protocole expérimental

-Élaborer un protocole basé sur une problématique neuroscientifique simple.

-Définir les hypothèses, les variables, les groupes expérimentaux.

TP3 – Traitement de données expérimentales simulées

-S'exercer à analyser des données issues d'une expérience de neurosciences.

TP4 – Présentation et discussion de résultats

-Rédaction d'un résumé scientifique à partir de données fournies.

-Présentation orale avec support PowerPoint.

-Discussion autour des limites méthodologiques de l'expérience.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

L'étudiant(e) doit renforcer ses acquis en autonomie via :

-Lecture de manuels et articles scientifiques

-Préparation d'un mini-projet de recherche

-Fiches de lecture

-Résumer méthodiquement 2 à 3 articles en lien avec des méthodes spécifiques (imagerie, électrophysiologie, comportement, etc.)

Mode d'évaluation :

Examen (60%).

Travail continu (40%)



Références bibliographiques :

1-**R. Caron, R. Blanchet.** « Comment citer un document électronique ? ». In Université Laval. Site de la bibliothèque de l'Université Laval, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.bibl.ulaval.ca/doelec/citedoce.html> (page consultée le 19 mars 2005).

B. Gaulle. « L'extension french le pour LATEX ». In The comprehensive TEX archive network, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.ctan.org/tex-archive/language/french/frenchle/frenchle.pdf> (document consulté le 22 mars 2005).

3-**L. Guéry, (2001).** Dictionnaire des règles typographiques (2^e édition). CFPJ Ed., Centre de Formation et de Perfectionnement des Journalistes, Paris, 270p.

4-**M. Lortie.** « Le rapport technique et scientifique », Adaptation internet partielle par J-R thibault, [En ligne]. Adresse URL : <http://sylva.for.ulaval.ca/rapp.Lortie.html> (page consultée le 22 mars 2005).

5-**Y. Perrousseaux, (2000).** Manuel de typographie française élémentaire (5^e édition) Paris, 125p

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Recherche expérimentale animale en Neurosciences

Semestre: 02 **Type:** UEM2

VHS : 60h00 **VHH :** 04h00 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00 **TP :** 01h00

VHS travail personnel : 65h00 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 05

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cet objectif est l'initiation des étudiants aux méthodes expérimentales ainsi que la rédaction scientifique selon les normes usitées.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont les notions de base en neurosciences Et en méthodologie scientifiques.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Recherche en neurosciences :

Chapitre1 : Activité exploratrice

Test de Champ Ouvert ou Open field

Chapitre2 : Test de mémoire :

La piscine de Morris ou "Morris water maze"

Chapitre3 : Modèle prédictif d'une activité de type anxiolytique/antidépresseive :

- Le test d'alimentation supprimée par la nouveauté ou Novelty Suppressed Feeding
- Le labyrinthe en croix surélevée ou Elevated Plus Maze (EPM)
- Le test de Porsolt ou test de la nage forcée (FST)

Travaux pratiques : 15h00

- **TP1 :** Test de champ ouvert ou open field
- **TP2 :** Le labyrinthe en croix surélevée ou elevated plus maze
- **TP3 :** Le labyrinthe en forme Y ou Y maze.

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

Rédiger un mini-protocole expérimental impliquant un modèle animal (ex. souris, rat) en lien avec une problématique neuroscientifique (ex. mémoire, douleur, anxiété). Inclure objectifs, hypothèse, matériel, méthodes, plan expérimental, justification éthique. Approfondir les enjeux méthodologiques et éthiques liés à la recherche sur l'animal en neuroscience

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

Travail continu (40%)

Références bibliographiques :

Atlas stéréotaxique Paxinos et Watson Dulawa SC, Holick KA, Gundersen B, Hen R(2004)

Effects of chronic fluoxetine in animal models of anxiety and depression. Neuropsychopharmacology. Jul, 29(7); 1321-30.

Saxe MD, Battaglia F, Wan JW, Malleret G, David DJ, Monckton JE, Garcia AD, Sofroniew MV, Kandel ER, Santarelli L, Hen R, Drew MR (2006) Ablation of hippocampal neurogenesis impairs contextual fear conditioning and synaptic plasticity in the dentate gyrus. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 103(46):17501-6.

Epub 2006 Nov 6.

David DJ, Klemm HC, Holick KA, Saxe MD, Craig DA, Swanson C, Hegde LG, Ping XL, Dong D, Marzabadi M, Gerald C, Hen R (2007) "Efficacy of the MCHR1 antagonist N-[3-(1-{[4-(3,4-difluorophenoxy)phenyl]methyl}(4-piperidyl)-4-methylphenyl]-2-methylpropanamide (SNAP 9487) in mouse models of anxiety and depression following acute and chronic administration is independent of hippocampal neurogenesis." *J Pharmacol Exp Ther*. Jan 19 321(1):237-48.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Semestre : 02

Type : UED 1

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies.

VHS : 22h3

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.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Semestre : 02

Type : UED 1

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique : « Listening and Speaking ».

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs pédagogiques :

Ce semestre est consacré au développement des compétences **orales et auditives**. Il prépare les étudiants des filières SNV à comprendre et produire des communications scientifiques à l'oral : pitches de recherche, discussions en réunion, présentations lors de colloques ou séminaires.

Contenu de la Matière

Cours (7h30)

Chapitre 1 : Stratégies de compréhension orale : prise de notes, anticipation, mots-clés. **(1h30)**

1. Apprentissage de la prise de notes rapide et structurée pendant une écoute.
2. Reconnaissance des marqueurs de discours (transitions logiques, connecteurs) utiles pour suivre un raisonnement scientifique.
3. Entraînement à repérer les mots-clés propres aux sciences biologiques, écologiques, biochimiques, etc.
4. Développement de la capacité à anticiper le contenu d'un discours scientifique en fonction du contexte (titre, thème, intervenant).

Chapitre 2 : Lexique et expressions-types utilisées lors de présentations orales et d'exposés scientifiques. **(2h00)**

1. Étude et mémorisation des expressions usuelles pour introduire une problématique, annoncer un plan, commenter des résultats, ou conclure une présentation.
2. Travail sur les termes techniques selon les spécialités SNV (écologie, biochimie, microbiologie, biologie animale et végétale).
3. Activités de reformulation orale de définitions, d'explications de protocoles ou de concepts issus de travaux pratiques ou de mémoires.

Chapitre 3 : Techniques de présentation : articulation, intonation, mise en valeur des résultats. **(2h00)**

1. Exercices pratiques sur l'intonation et l'articulation en anglais, notamment pour rendre un exposé vivant et intelligible.
2. Apprentissage de la mise en valeur des données : interpréter une figure et un tableau et souligner un résultat clé.
3. Entraînement à parler avec clarté et assurance devant un public scientifique ou académique (simulation de soutenances, mini-présentations de TP).

Chapitre 4 : Préparation de discours courts : présenter un poster, un exposé, un travail de recherche. (2h00)

1. Préparation orale d'un résumé de mémoire ou de projet de recherche (présentation en 3 minutes).
2. Présentation orale de posters scientifiques avec support visuel (PowerPoint ou affiche papier).
3. Simulation de situations réelles : communication dans un congrès étudiant, réunion d'équipe, projet collaboratif ou réponse à une question en anglais lors d'une soutenance.

Travaux Pratiques TP (15h00)

TP N°1 : Écoute et analyse d'un extrait de conférence ou de présentation scientifique (ex : conférence TED sur la biologie). **(2h30)**

TP N°2 : Exercices de prononciation de termes scientifiques en anglais (biologie, écologie, ...etc.). **(2h30)**

TP N°3 : Jeux de rôle : simulation d'une réunion scientifique ou d'un conseil de laboratoire. **(2h30)**

TP N°4 : Présentation orale d'un article scientifique choisi par les étudiants. **(2h30)**

TP N°5 : Débat encadré sur une question scientifique (ex : biotechnologie et environnement). **(2h30)**

TP N°6 : Exposé oral d'un mini-projet ou mémoire simulé (structure type : titre, objectifs, méthode, résultats attendus, discussion). **(2h30)**

Travail personnel (2h30)

1. Visionnage d'une présentation scientifique en ligne (conférence, exposé, vidéo vulgarisée).
2. Préparation individuelle d'un court pitch oral (1 à 2 minutes).
3. Entraînement à la prononciation à l'aide d'outils en ligne (YouGlish, Forvo, etc.).

Mode d'évaluation

1. Examen écrit (60%) : *(en présentiel)*.
2. Contrôle continu (40%) :
 - Présentation orale de 3 minutes (10%) : *(en présentiel)*.
 - Écouter et analyser d'un fichier audio (10%) : *(à distance)*
 - Travaux Pratiques TP (10%) : *(en présentiel)*.
 - Deux micro-interrogations écrites (10%) : *(en présentiel)*

Références bibliographiques :

1. Goh, C. C. M., & Vandergrift, L. (2021). *Teaching and Learning Second Language Listening: Metacognition in Action* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429287749>

2. Newton, J. M., & Nation, I. S. P. (2020). *Teaching ESL/EFL Listening and Speaking* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429203114>

3. Lynch, T., & Anderson, K. (2023). *Listening: Language Teaching – A Scheme for Teacher Education*. Routledge.

4. Basturkmen, H. (2020). *Developing Courses in English for Specific Purposes*. Palgrave Macmillan.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Semestre : 02

Intitulé de l'UE : UET

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie

Semestre : 2 **Type :** UET

VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30

VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 01 **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
- 6.

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 :
4. Les droits des patients et des donneurs
5. La recherche biomédicale et les essais cliniques
6. La transplantation d'organes, tissus, cellules
7. La protection de l'environnement et la biodiversité
8. Les OGM, la biosécurité et la biotechnologie
9. 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 (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **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.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Neurotransmetteurs

Semestre : 3

Type : UEF1

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Ce programme traite en détail la variété et le raffinement des grands systèmes neuronaux, tels qu'ils peuvent être identifiés par leur neurotransmetteur.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances préalables en physiologie des grandes fonctions et en anatomie du système nerveux.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Introduction

Chapitre 1 Etude des neurotransmetteurs

- 1 Localisation des neurotransmetteurs et de leurs enzymes de synthèse Immunocytochimie ; Hybridation *in situ*
- 2 Mesure de la libération des neurotransmetteurs
- 3 Approche de l'effet synaptique des neurotransmetteurs
- 4 Etude des récepteurs : Analyse neuropharmacologie ; Méthodes de liaison par utilisation de ligands; Analyse moléculaire.

Chapitre 2 Organisation anatomo-biochimique du système nerveux

- 1 Neurones cholinergiques
- 2 Neurones catécholaminergiques
- 3 Neurones sérotoninergiques
- 4 Neurones neuronaux utilisant les acides aminés comme neurotransmetteur
- 5 Autres neurotransmetteurs et messagers intercellulaires putatifs

Chapitre 3 les récepteurs canaux

- 1 Structure des récepteurs canaux
- 1 Récepteurs canaux des acides aminés
- 2 Récepteurs canaux des acides aminés excitateurs
- 3 Récepteurs canaux du GABA et de la glycine

Chapitre 4 Récepteurs couplés aux protéines G

- 1 Structure des récepteurs couplés aux protéines G
- 2 Ubiquité des protéines G :

Chapitre 5 Divergence et convergence entre les systèmes de neurotransmetteurs

Travaux dirigés : 22h30

TD1 :-Les enzymes de synthèse des neurotransmetteurs.

TD2 :-Neurotransmetteurs et jonction synaptique.

TD3 :-Différents types de neurones.

TD4 :-Structure des récepteurs canaux.

TD5 :-Structure des récepteurs couplés aux protéines G.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

-Relecture des cours et supports distribués.

-Lecture de chapitres de manuels spécialisés (ex. : *Neurosciences – Purves, Principles of Neural Science – Kandel*).

-Études de revues scientifiques récentes sur des familles spécifiques de neurotransmetteurs (dopamine, GABA, glutamate, etc.).

Mode d'évaluation:

Examen (60%).

Travail continu (40%)

Références bibliographiques:

- 1-Cooper JR, Bloom FE, Roth RH.2002. The Biochemical Basis of Neuropharmacology, 8th ed.New York: OxfordUniversity Press.
- 2-Cowan WM, Sudhof TC, Stevens CF.2001. Synapses. Baltimore : Johns Hopkins University Press .
- 3-Feldman RS, Meyer JS, Quenzer LF.1997. Principles of Neuropsychopharmacology,Sunderland,MA :
- 4-Sinauer.Hille B.2001. Ion channels of excitable membranes. Sunderland,MA: Sinauer.
- 5-Pierce KL, Premont RT, Lefkowitz RJ.2002. Seven transmembrane receptorsNature Review Molecular and CellBiology3:639-650.
- 6-Piomelli D.2003. The molecular logic of endocannabinoid signalling. Nature Reviews Neuroscience 4:873-884.Wilson RI, Nicoll RA.2002. Endocannabinoid signaling in the brain. Science 296: 678- 682.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Apprentissage et mémorisation

Semestre : 3 **Type :** UEF1

VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h30 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les mécanismes fondamentaux de l'apprentissage et de la mémoire aux niveaux cellulaire, synaptique et systémique.

Identifier les circuits cérébraux impliqués dans les différents types de mémoire (hippocampe, cortex préfrontal, amygdale, etc.).

Analyser les bases neurobiologiques des principales pathologies de la mémoire.

Maîtriser les techniques expérimentales classiques et innovantes en neurobiologie de la mémoire.

Développer un esprit critique face aux données issues de la recherche en neurosciences cognitives.

Connaissances préalables recommandées

- Bases en neuroanatomie et physiologie du système nerveux
- Notions de plasticité neuronale et synaptique
- Initiation à la lecture d'articles scientifiques

Contenu de la matière

Cours :22h30

Cours magistraux:

1. Fondements de l'apprentissage et de la mémoire

Définitions et concepts

clés Définition de
l'apprentissage Définition
de la mémoire

Distinction entre mémoire à court terme et à long terme

Les grandes théories de

l'apprentissage Conditionnement
classique (Pavlov) Conditionnement
opérant (Skinner) Apprentissage par
observation (Bandura)

Les étapes de la mémoire

Encodage

Stockage

Récupération

Bases cellulaires et

moléculaires Neurones et
neurotransmission Récepteurs
NMDA et AMPA

Signalisation intracellulaire (AMPC, PKA, CREB)

2. Plasticité synaptique et consolidation mnésique

Plasticité synaptique

Potentialisation à long terme (LTP)

Dépression à long terme (LTD)

Mécanismes moléculaires de la plasticité

Consolidation mnésique

Mémoire déclarative vs procédurale

Consolidation synaptique vs systémique

Rôle du sommeil dans la consolidation

Neurogenèse et mémoire

Localisation de la neurogenèse (hippocampe)

Impact sur l'apprentissage

Facteurs influençant la plasticité

Facteurs génétiques

Expérience et environnement

Stress et hormones

3. Circuits cérébraux et types de mémoire

Anatomie fonctionnelle de la mémoire

Rôle de l'hippocampe

Cortex préfrontal

Amygdale et noyaux gris centraux

Types de mémoire

Mémoire épisodique, sémantique, procédurale

Mémoire de travail

Mémoire implicite et explicite

Réseaux neuronaux associés

Boucles cortico-hippocampiques

Interactions hippocampe–cortex préfrontal

Rôle du thalamus et du cervelet

Mémoire et émotions

Lien entre émotion et encodage mnésique

Rôle de l'amygdale

4. Troubles de la mémoire et approches expérimentales classiques

Pathologies de la mémoire

Amnésie antérograde et

rétrograde Maladie

d'Alzheimer

Syndrome de Korsakoff

Troubles mnésiques post-traumatiques

Modèles animaux de l'étude de la mémoire

Souris transgéniques

Lésion ciblée (hippocampe, cortex)

Labyrinthe de Morris, boîte de Skinner

Techniques expérimentales classiques

Electrophysiologie (enregistrement de potentiel post-synaptique)
Conditionnement pavlovien chez l'animal
Tests comportementaux (object recognition, fear conditioning)

Neuroimagerie et mémoire

IRMf, TEP
Électroencéphalographie (EEG)

5. Approches innovantes en apprentissage et mémoire

Optogénétique et mémoire

Contrôle de l'activité neuronale par la lumière
Application à l'étude de l'encodage mnésique

Intelligence artificielle et modélisation

Réseaux de neurones artificiels
Modèles computationnels de la mémoire humaine

Thérapies innovantes

Stimulation magnétique transcrânienne (TMS)
Approches géniques (CRISPR, thérapie génique)

Interfaces cerveau-machine

Neuroprothèses
Interfaces pour restauration de la mémoire

Neurosciences translationnelles

De la recherche fondamentale aux essais cliniques
Mémoire et neuroéducation

Travaux Dirigés : 22h30

1. Tests comportementaux classiques d'apprentissage
2. Analyse de la plasticité synaptique
3. Cartographie des réseaux mnésiques
4. Étude de pathologies et modélisation expérimentale
5. Atelier innovation et mémoire

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Mini-projet ou exposé thématique

Sujet à choisir parmi les thèmes proposés par l'enseignant ou proposé par l'étudiant :

- « Plasticité synaptique et mémoire : une approche moléculaire »
- « Apprentissage et troubles cognitifs : cas de la maladie d'Alzheimer »
- « Rôle de l'hippocampe dans la mémoire épisodique »

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (40%)
- Examen terminal (60%)

Ressources et références bibliographiques :

Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2020). *Neurosciences: découverte du cerveau* (4e éd.). De Boeck Supérieur.

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A.

J.(2021). *Principes des neurosciences* (6e éd.). Flammarion Médecine-Sciences.
Squire, L. R., Berg, D., Bloom, F. E., du Lac, S., Ghosh, A., & Spitzer, N. C.
(2019). *Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications* (5th ed.).
Elsevier.
Eichenbaum, H. (2012). *The Cognitive Neuroscience of Memory: An
Introduction*.Oxford University Press.
Articles scientifiques récents : Nature Neuroscience, Neuron, Trends in Neurosciences.
Ressources en ligne : BrainFacts.org, NeuroSchool, PubMed, OpenNeuro.

Intitulé du master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Les rythmes et les comportements

Semestre : 3

Type : UEF2

VHS : 45h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 01h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 55h00

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement :

Cherche à comprendre, en intégrant réponses comportementales et physiologiques dans un contexte environnemental, comment les populations animales et végétales font face aux contraintes de leur milieu.

Connaissances préalables recommandées:

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

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Introduction

Types de rythmes

- Qu'est-ce qu'un rythme?
- Notions de période, phase, amplitude
- Types de rythmes biologiques
- Rythmes ultradiens
- Rythmes circadiens
- Rythmes infradiens et circannuels

Rythmes circadiens et horloge interne

- Rythmes endogènes vs rythmes dirigés par l'environnement
- Les horloges biologiques
- Mesure des rythmes d'activité des rongeurs
- Rythmes d'activité en alternance de lumière et d'obscurité
- Rythmes d'activité en obscurité constante
- Période en libre cours
- L'horloge du noyau suprachiasmatique (NSC)

Mécanismes moléculaires des horloges circadiennes

- L'horloge au niveau cellulaire
- Les gènes de l'horloge
- ARN et protéines oscillants
- L'horloge et ses boucles de rétroaction

Mutations des gènes de l'horloge

- Souris KO pour le gène *Per1*
- Souris mutantes pour le gène *Clock*

Des aspects innovants autour des rythmes biologiques

- potentiel de IA (Intelligence Artificielle) pour analyser et optimiser cycle veille/sommeil
- rôle de la science, la technologie
- applications concrètes, innovantes et en développement

Travaux dirigés : 22h30

TD1 – Mécanismes des horloges biologiques

TD2 – Influence des rythmes sur le comportement animal

TD3 – Rythmes veille-sommeil et pathologies

TD4 – Entraînement des rythmes : lumière, hormones, activité.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Le travail personnel permet à l'étudiant(e) de renforcer sa compréhension des concepts abordés et de développer une réflexion scientifique autonome. Mini-projet ou exposé thématique sur les Rythmes circadiens et performance cognitive, rythmes biologiques et santé mentale et l'impact des écrans sur les rythmes veille-sommeil »

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

TD (40%)

Références bibliographiques :

1. **Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. (2021).**
Principles of Neural Science (6th ed.). McGraw-Hill. Chapitres sur les horloges biologiques, le sommeil, la régulation circadienne.
2. **Purves, D. et al. (2018).**
Neuroscience (6th ed.). Oxford University Press. Chapitres sur les rythmes biologiques, la régulation hormonale, et le comportement.
3. **Moore-Ede, M. C., Sulzman, F. M., Fuller, C. A. (1982).**
The Clocks That Time Us: Physiology of the Circadian Timing System. Harvard University Press. Ouvrage fondamental sur les mécanismes biologiques des rythmes circadiens.
4. • **Takahashi, J. S. (2017).**
Transcriptional architecture of the mammalian circadian clock. *Nature Reviews Genetics*, **18**, 164–179.
Sur les gènes horlogers et la régulation moléculaire des rythmes.
5. • **Mistlberger, R. E., & Skene, D. J. (2005).**
Social influences on mammalian circadian rhythms: animal and human studies. *Biological Reviews*, **80**, 533–556.
6. **Clos Jean, Coupé Michel, Muller Yves, (2002).** Biologie des organismes 2 : Les rythmes biologiques chez les animaux et les végétaux. Edition Ellipses Marketing. 320p.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Neurosciences cognitives

Semestre : 3

Type : UEF2

VHS : 67h30

VHH : 04h30

Cours : 03h00

TD : 01h30 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les bases neurobiologiques du comportement.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de la licence en biologie et physiologie animale ainsi que les enseignements des deux premiers semestres de ce master.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

1. Cognition

2. Origines et développement historique des neurosciences cognitives

- ☐ Neuropsychologie et mémoire
- ☐ Neuropsychologie et langage
- ☐ Électrophysiologie et vision

3. Les apprentissages : mécanismes fondamentaux de la cognition

- ☐ **Définition et fonction**
- ☐ **Les apprentissages élémentaires et les conditionnements**
 - Conditionnement classique ou pavlovien
 - Conditionnement instrumental ou opérant
 - Les apprentissages préparés ou contraintes sur l'apprentissage
- ☐ **Les apprentissages non associatifs**
 - L'habituation
 - L'apprentissage perceptif
 - L'empreinte
- ☐ **L'apprentissage discriminatif**

4. Cognition physique et sociale

- Définition
- Cognition physique
- Cognition sociale
-

Travaux dirigés : 22h30

TD1 – Localisation cérébrale des fonctions cognitives

TD2 – Exploration d'expériences clés

TD3 – Lecture critique d'un article de neurosciences cognitives

TD4 – Cerveau et cognition sociale

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Le travail personnel renforce les acquis des cours et TD en autonomie, encourage la lecture scientifique et l'intégration des concepts.

Exposé thématique ou mini-dossier

- « Imagerie cérébrale et mémoire de travail »
- « La conscience du soi en neurosciences »
- « Neuroplasticité et fonctions cognitives »

Mode d'évaluation:

Examen (60%)

TD (40%)

Références bibliographiques:

- Michael S. Gazzaniga, Richard B. Ivry et George R. Mangun, *Neurosciences cognitives, la biologie de l'esprit*, De Boeck, 2001.
 - Daniel Gaonac'h, *Psychologie cognitive et bases neurophysiologiques du fonctionnement cognitif*, Paris, Puf, 2012, 587 p.
 - François Gonon, « La psychiatrie biologique : une bulle spéculative ? », *Esprit*, novembre 2011, p. 54-73 .
 - Anne-Lise Giraud, *Le Cerveau et les maux de la parole, aphasie, dyslexie, surdité, bégaiement*, éd. Odile Jacob, Paris, 2018, 224 p.
-

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Mécanismes du comportement

Semestre : 3

Type : UEM1

VHS : 60h00

VHH : 04h00

Cours : 03h00

TD : 01h00

TP : 00h00

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les bases du comportement et les mécanismes du comportement animal.

Connaissances préalables recommandées :

- Bases en neurobiologie et biologie du comportement
- Connaissances générales en éthologie et psychologie animale
- Compréhension des méthodes de base en neurophysiologie

Contenu de la matière

Cours : 45h00

1. Bases neurobiologiques du comportement

Organisation fonctionnelle du système nerveux : structure du cerveau, circuits sensoriels et moteurs

Neurotransmission et plasticité synaptique : rôles des neurotransmetteurs, potentialisation à long terme

Génétique et épigénétique du comportement : gènes de susceptibilité, expériences précoces et modifications épigénétiques

Régulation neuroendocrinienne du comportement : hormones, axe HPA, influence sur les réponses comportementales

2. Comportements émotionnels et motivationnels

Neuroanatomie des émotions : rôle de l'amygdale, de l'hippocampe, et du cortex préfrontal

Systèmes de récompense et de motivation : circuit dopaminergique mésolimbique, renforcement positif

Stress, anxiété et régulation émotionnelle : mécanismes cérébraux du stress et stratégies adaptatives

Motivations primaires et secondaires : faim, soif, sexualité, motivation sociale

3. Comportement social, agressivité et attachement

Neurobiologie des interactions sociales : reconnaissance sociale, neurones miroirs

Mécanismes de l'agressivité : substrats neurobiologiques et influence hormonale (testostérone, vasopressine)

Comportement parental et attachement : rôle de l'ocytocine, comportements affiliatifs

Troubles du comportement social : autisme, psychopathie, troubles du lien social

4. Modèles animaux et facteurs environnementaux

Utilisation des modèles animaux en neurosciences : rongeurs, primates, poissons zèbres

Comportement inné vs comportement acquis : apprentissage, conditionnement, imprégnation

Influence de l'environnement sur le comportement : enrichissement, isolement, stress périnatal

Éthique de l'expérimentation animale : réglementation, bien-être animal et validité translationnelle

5. Approches innovantes en neuroéthologie et neurosciences comportementales

Neuroéthologie : étude du comportement dans son contexte écologique

Techniques de pointe en neurosciences : optogénétique, imagerie fonctionnelle, enregistrement en temps réel

Interfaces cerveau-machine et comportement : neuroprothèses, modulation du comportement par IA

Perspectives cliniques et translationnelles : de la recherche animale à l'application humaine (troubles psychiatriques, neurodéveloppementaux)

Travaux Dirigés : 15h00

1. Analyse de séquences comportementales chez le rongeur
2. Mise en place de protocoles expérimentaux
3. Interprétation de données comportementales
4. Étude de cas pathologiques et approche comparative
5. Atelier innovation et technologies en neuroéthologie

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

-Exposé thématique ou mini-dossier sur l'imagerie cérébrale et mémoire de travail, la conscience du soi en neurosciences et en neuroplasticité et fonctions cognitives.

- Rédiger des fiches par fonction cognitive :

- Bases neuronales, réseaux cérébraux impliqués
- Méthodes d'étude (IRM, EEG, stimulation cérébrale, etc.)
- Résultats clés et implications

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (40%)
- Examen terminal (60%)

Ressources et références bibliographiques

Carlson, N. R. (2021). **Physiology of Behavior** (13th ed.). Pearson Education.

Breedlove, S. M., Watson, N. V., & Rosenzweig, M. R. (2020). **Biological Psychology : An Introduction to Behavioral, Cognitive, and Clinical Neuroscience** (8th ed.). Sinauer Associates.

Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2021). **Fundamentals of Human Neuropsychology** (8th ed.). Worth Publishers.

Nelson, R. J., & Kriegsfeld, L. J. (2017). **An Introduction to Behavioral Endocrinology** (5th ed.). Sinauer Associates.

Articles récents : *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *Journal of Neuroscience*, *Behavioural Brain Research*.

Ressources numériques : Neuroethology.org, PubMed, Neuroscience Online, OpenBehavior.com

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Physiologie des Perceptions et des Mouvements II

Semestre : 3 **Type :** UEM2

VHS : 45h00 **VHH :** 03h00 **Cours :** 01h30 **TD :** 01h30 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 55h00 **Coefficient :** 02 **Crédit :** 04

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les mécanismes physiologiques des systèmes sensoriels et moteurs.
- Analyser l'intégration des informations sensorielles dans la planification et l'exécution des mouvements.
- Explorer les processus de perception et leur interaction avec l'action motrice.

Connaissances préalables recommandées :

Connaitre les éléments de physiologie sensorielle et de psychophysiologie

Contenu de la matière

Cours :22h30

1. Introduction à la physiologie sensorimotrice

- Organisation fonctionnelle du système nerveux
- Notions de perception, sensation, action et mouvements.
- Bases de la transduction sensorielle et de la commande motrice.

2. Physiologie des systèmes sensoriels

Vision : Photorécepteurs, voies visuelles, perception des couleurs et des mouvements.

Audition : Transduction cochléaire, codage des sons, localisation spatiale.

Somesthésie : Tact, douleur, température, proprioception.

Olfaction et gustation : Récepteurs chimiques, intégration des saveurs et des odeurs.

Equilibration : Systèmes vestibulaire et perception de l'orientation.

3. Physiologie du mouvement

- Organisation des voies motrices (corticales, sous-corticales et spinales).
- Rôle du cervelet et des ganglions de la base dans le contrôle moteur.
- Mécanismes de la motricité volontaire et réflexe.
- Plasticité motrice et apprentissage moteur.

4. Intégration perception-action

- Coordination œil- main et mouvements oculaires (saccades, poursuites).
- Intégration multisensorielle et perception du mouvement propre.
- Modèles de perception active et d'anticipation motrice.
- Lien entre attention, mémoire spatiale et action.

Travaux dirigés : 22h30

TD1 : Vision : Photorécepteurs, voies visuelles, perception des couleurs et des mouvements.

TD2 : Audition : Transduction cochléaire, codage des sons, localisation spatiale.

TD3 : Somesthésie : Tact, douleur, température, proprioception.

TD4 : Olfaction et gustation : Récepteurs chimiques, intégration des saveurs et des odeurs.

TD5 : Equilibration : Systèmes vestibulaire et perception de l'orientation.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

-exposé oral et rédigé sur le contrôle cortical du mouvement volontaire, Plasticité du cortex moteur.

-Travail écrit court ou présentation avec diaporama

Mode d'évaluation :

Examen (60%)

Travail continu (40%)

Références bibliographiques :

- Alain Berthoz, la physiologie de la perception et de l'action. 2010.
- Principes de neurophysiologie. 2019.
- Neurosciences. 2021.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologies

Semestre : 3 **Type :** UED1

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 de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales, d'appliquer le machine learning et le deep learning à des problématiques scientifiques en biologie, chimie, physique et environnement, de maîtriser les outils et bibliothèques d'IA en Python, tels que Scikit-learn, TensorFlow, Keras et PyTorch et d'automatiser l'analyse ainsi que l'interprétation des données scientifiques grâce à l'IA.

Connaissances préalables recommandées : Programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à l'IA et ses applications scientifiques (01h30)

- 1-Définition et Concepts Clés
- 2-Différences entre programmation classique et apprentissage automatique
- 3-Types de Machine Learning et applications
- 4-Différences entre IA symbolique, Machine Learning et Deep Learning

Chapitre II : Manipulation et prétraitement des données scientifiques (01h30)

- 1-Acquisition et exploration des données scientifiques
- 2-Nettoyage et transformation des données
- 3-Réduction et optimisation des données
- 4-Préparation des données pour le Machine Learning

Chapitre III : Machine Learning appliqué aux sciences (01h30)

- 1-Apprentissage supervisé : Régression linéaire, SVM, Arbres de décision
- 2-Apprentissage non supervisé : Clustering (K-Means, DBSCAN)

Chapitre IV : Deep Learning et vision par ordinateur appliqués aux sciences (03h00)

- 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 4-

3-Simulation de processus chimiques et biologiques

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Introduction aux modèles de classification et de régression (03h00)

1. Implémentation de la régression linéaire et logistique avec Scikit-Learn
2. Comparaison des performances entre SVM, k-NN et arbres de décision
3. Application sur des données biomédicales

TP2 : Prétraitement et analyse de données scientifiques (03h00)

1. Réduction de dimension avec PCA et t-SNE
2. Traitement des valeurs manquantes et normalisation des données
3. Visualisation avancée avec Seaborn

TP3 : Apprentissage supervisé et non supervisé en sciences (03h00)

1. Clustering avec K-Means et DBSCAN pour la classification des échantillons biologiques
2. Construction et validation de modèles de prédiction
3. Application sur des données expérimentales

TP4 : Réseaux de neurones et vision par ordinateur (03h00)

1. Implémentation de CNN pour la reconnaissance d'images microscopiques

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

1. Développement d'un modèle IA sur un jeu de données scientifiques
2. 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- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT Press.

2- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2021). *Deep learning*. MIT Press.

- 3-LeCun, Y., & Bengio, Y. (2023). *Deep learning: Progress and challenges*. Nature, 616(7958), 115-124.
- 4-Raj, S., & Kumar, A. (2022). *Deep learning in biological data analysis*. Springer.
- 5-Zhang, H., & Wu, J. (2024). *Applications of machine learning in life sciences*. Wiley.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : Objectifs du Développement Durable (ODD)

Semestre : 3 **Type :** UED2

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs :

- Comprendre les 17 Objectifs du Développement Durable (ODD) définis par l'ONU.
- Identifier les enjeux environnementaux, sociaux et économiques liés au développement durable.
- Explorer les politiques, stratégies et outils de mise en œuvre des ODD.
- Appliquer les concepts du développement durable aux problématiques scientifiques et sociétales.
- Développer une approche critique et interdisciplinaire face aux défis du développement durable.

Connaissances préalables recommandées :

- 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**

Contenu de la matière

Cours (22h30)

Partie 1 : Introduction aux ODD (3h00)

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

Partie 2 : Les piliers du Développement Durable (4h00)

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)

Partie 3 : Politiques et gouvernance du Développement Durable (4h30)

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

Partie 4 : Indicateurs et outils de suivi des ODD (4h00)

1. Indicateurs de performance des ODD (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 ODD

Partie 5 : Études de cas et applications en SNV (7h00)

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

Travaux Pratique (15h00)

TP 1 : Analyse des ODD et des défis globaux (3h30)

1. Étude des 17 ODD et des interactions entre eux :
 - ✗ ODD 1 : Éradication de la pauvreté
 - ✗ ODD 2 : Faim « Zéro »
 - ✗ ODD 3 : Bonne santé et bien-être
 - ✗ ODD 4 : Éducation de qualité
 - ✗ ODD 5 : Égalité entre les sexes
 - ✗ ODD 6 : Eau propre et assainissement
 - ✗ ODD 7 : Énergie propre et d'un coût abordable
 - ✗ ODD 8 : Travail décent et croissance économique
 - ✗ ODD 9 : Industrie, innovation et infrastructure
 - ✗ ODD 10 : Réduction des inégalités
 - ✗ ODD 11 : Villes et communautés durables
 - ✗ ODD 12 : Consommation et production responsables
 - ✗ ODD 13 : Lutte contre le changement climatique
 - ✗ ODD 14 : Vie aquatique
 - ✗ ODD 15 : Vie terrestre
 - ✗ ODD 16 : Paix, justice et institutions efficaces
 - ✗ ODD 17 : Partenariats pour la réalisation des objectifs
2. Analyse de rapports (PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement, GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, WWF : World Wide Fund for Nature) sur l'état du développement durable

TP 2 : Étude d'indicateurs de suivi des ODD (3h30)

1. Analyse de bases de données sur le climat et le développement durable
2. Construction et interprétation d'indicateurs

TP 3 : Étude de politiques de développement durable (2h00)

1. Analyse de stratégies nationales et internationales
2. Études de cas sur des politiques de transition énergétique

TP 4 : Développement durable et biologie : Approche appliquée (2h30)

1. Étude de cas : Pollution des écosystèmes et impact sur la biodiversité
2. Exercice sur l'évaluation de l'empreinte carbone d'une activité humaine

TP 5 : Développement durable et innovation (2h30)

1. Présentation de solutions innovantes pour répondre aux ODD
2. Analyse de projets existants (écoquartiers, reforestation, solutions zéro-déchet)

TP 6 : Projet collectif : Stratégie de mise en œuvre des ODD (1h00)

1. Élaboration d'une stratégie pour la mise en œuvre d'un ODD dans un contexte spécifique
2. Présentation et discussion des projets en groupe

Travail personnel (2h30)

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%) sous forme d'au moins 3 composantes :

- 1/ Deux interrogations écrites (**en présentiel**),
- 2/ Projet collectif de mise en œuvre d'un ODD (**à distance**),
- 3/ Présentation orale du projet (**en présentiel**)

Références :

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.

Intitulé du Master : Neurobiologie

Intitulé de la matière : création d'une entreprise économique

Semestre : 3 **Type :** UET

VHS : 22h30 **VHH :** 01h30 **Cours :** 01h30 **TD :** 00h00 **TP :** 00h00

VHS travail personnel : 02h30 **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, biotechnologie 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 (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

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

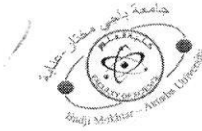
Références bibliographiques

- 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.

IV- Accords ou conventions

NON

BADJI MOKHTAR - Annaba University
Faculty of Sciences
Department of Biology



جامعة بادجي مختار - عنابة
كلية العلوم
قسم البيولوجيا

Visas des organes scientifiques

Type de Master: Académique
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Intitulé du Master Neurobiologie

Comité Scientifique de département

Avis et visa du Comité Scientifique :

Date : 24/04/2026

الأستاذ الدكتور
بلعابد عدنان إبراهيم

كلية العلوم
رئيس المجلس العلمي للعلوم
قسم البيولوجيا

الاستاذ الدكتور Comité Scientifique de la Faculté

Avis et visa du Conseil Scientifique :
جبار عبد الله جبرهان
رئيس المجلس العلمي لكلية العلوم

Date :

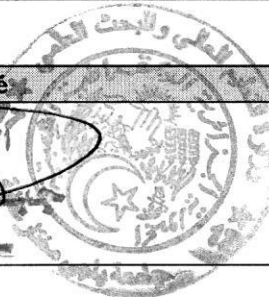


Doyen de la faculté

Avis et visa du Doyen:

Date :

الأستاذ الدكتور
جبار عبد الله جبرهان
رئيس المجلس العلمي للعلوم



Chef d'établissement

Avis et visa du Chef d'établissement:

Date :

