

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

PROFESSIONNALISANT

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Badji Mokhtar- Annaba UBMA	Sciences	Biologie

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Gestion durable et valorisation des déchets

Année universitaire : 2025/2026

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تدليل عرض تكوين ماستر مهني (بعد المواءمة)

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة باجي مختار عنابة	العلوم	البيولوجيا

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة: البيئة و المحيط

التخصص: الإدارة المستدامة وتثمين النفايات

السنة الجامعية: 2026/2025

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	06
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	08
E - Passerelles vers les autres spécialités	08
F - Indicateurs de suivi de la formation	08
G - Capacités d'encadrement	08
4 - Moyens humains disponibles	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	09
B - Encadrement Externe	10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B - Terrains de stage et formations en entreprise	12
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	13
D - Projets de recherche de soutien au master	13
E - Espaces de travaux personnels et TIC	14
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	15
1- Semestre 1	16
2- Semestre 2	17
3- Semestre 3	18
4- Semestre 4	19
5- Récapitulatif global de la formation	19
III - Programme détaillé par matière	20
IV – Accords / conventions	54

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Faculté : Sciences

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Direction de l'environnement - Annaba
- Direction des forêts - Annaba
- SIDER EI HADJAR
- Centre d'enfouissement technique - Annaba
- DVINDUS SOPT UNITE GESTION DES DECHETS - Annaba

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

Le master « Gestion durable et valorisation des déchets » est une Formation à caractère nationale ouvertes à tous les étudiants titulaires d'un diplôme de licence dans la filière Ecologie et Environnement

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Le master « Gestion durable et valorisation des déchets » vise à former des experts capables de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies innovantes pour la gestion responsable des déchets et la préservation de l'environnement, en répondant aux défis actuels du développement durable et de l'économie circulaire.

Dans ce Master professionnel, le thème des déchets est abordé de manière simple avec une vision globale en partant de création des déchets jusqu'à leur traitement en filières adaptées, en passant par les collectes et différentes installations liées à ces déchets. Cette formation apporte à l'étudiant toutes informations scientifiques et techniques utiles et immédiatement utilisables pour pouvoir maîtriser et développer les différentes méthodes et techniques de traitement des déchets.

Au cours de son Master, l'étudiant est ainsi amené à mieux comprendre ce qu'est un déchet, son cycle de vie, ses sources de production, son environnement, sa classification, ses propriétés, les procédés de traitement et de sa transformation et son impact sur la santé humaine et sur l'environnement.

L'Algérie, considère la gestion des déchets comme l'une des trois priorités pour l'amélioration du cadre de vie des citoyens, représentant actuellement un droit constitutionnel. Néanmoins, les efforts déployés sur le plan législatif, financier et opérationnel, au vu des objectifs engagés, restent insuffisants car ils ne sont pas appuyés par la formation des compétences dans le domaine de la gestion des déchets.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

En Algérie, la génération des déchets urbains, industriels et agricoles se traduit par des défis environnementaux et de santé publique très importants. Le secteur d'activité de la gestion durable et de la valorisation des déchets s'est jusqu'à présent peu développé mais il est appelé à s'étendre tant les problèmes posés par les déchets deviennent urgents.

- **Etat des lieux du secteur professionnel**

Pour assurer son développement, le secteur de la gestion durable et de la valorisation des déchets nécessitera des gestionnaires disposant d'un haut niveau de qualification, avec de solides compétences scientifiques, techniques et organisationnelles. L'absence en Algérie de formations spécifiques à la gestion et la valorisation des déchets conduit au recrutement de personnels au profil apparenté (technicien d'assainissement du paramédical, biologiste, ingénieur civil ou agronome...) mais ne disposant pas de la spécialisation nécessaire. La mise en place d'une formation universitaire de niveau master dans le domaine de la gestion durable et la valorisation des déchets est de nature à combler cette carence en ressources humaines.

- **Définition du métier :**

Le Responsable de la gestion durable et de la valorisation des déchets évalue et gère les risques sanitaires et environnementaux, il développe un schéma directeur ou un plan de gestion durable des déchets et en assure le suivi. Il développe également les voies de valorisation des déchets. Il est amené à veiller à la sécurité du personnel, des installations et de la prévention des risques liés à la sécurité.

- **Conditions d'exercice du métier :**

L'activité de ce métier peut s'exercer dans des structures publiques (services du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, services du Ministère de l'Agriculture, services du Ministère de l'Hydraulique, organismes sous tutelle, collectivités locales, APC...) ou des structures privées (industries agro-alimentaires, sidérurgiques, chimiques...) ; des débouchés existent également au niveau des laboratoires d'analyse, des services de suivi de la qualité de l'environnement, dans les structures associatives ;

Le responsable de la gestion durable et de la valorisation des déchets est fréquemment en contact avec divers interlocuteurs : responsables publics de la gestion des déchets, représentants des directions régionales, acteurs privés du secteur, associations d'usagers...

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- Le secteur de l'enseignement et de la formation en biologie, écologie, environnement, chimie.
- Centres de Recherches, Universités et Centres Universitaires nationaux.
- Toute structure qui participe au développement durable, économie verte et recyclage.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Master en Biodiversité et environnement
- Master Ecologie des milieux naturels
- Master Ecologie fondamentale et appliquée
- Master Ecoéthologie
- Ingénieur en écologie et environnement
- DES en toutes spécialité en Biologie
- Tous les masters liés à l'écologie et à l'environnement.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le Master Professionnel en Gestion durable et valorisation des déchets est organisée sur 4 semestres. Le 1^{er} semestre est réservé à des enseignements assez généraux, abordant les aspects législatifs et réglementaires du secteur des déchets, la collecte et le traitement des données et l'identification des types de déchets ; il s'achève par un stage de découverte en milieu professionnel. Les 2^{ème} et 3^{ème} trimestre sont consacrés à l'ensemble des enseignements spécifiques : évaluation d'impacts, gestion des risques, collecte, tri, traitement et valorisation des déchets ; du crédit horaire est également consacré à certains enseignements transversaux (communication, entrepreneuriat...). Le 4^{ème} trimestre est entièrement dédié à un stage en milieu professionnel, assorti d'un mémoire de fin d'études portant sur le développement d'une voie d'amélioration d'un process de gestion ou de valorisation des déchets.

Les enseignements devront intégrer des modalités pédagogiques propres à une approche professionnalisante s'appuyant sur notamment :

- Des visites d'entreprises générant, traitant et valorisant des déchets (agro-alimentaire, sidérurgie, industries chimiques, centres d'enfouissement techniques, stations d'épuration...) ;
- Un stage de découverte du milieu socio-professionnel d'une durée de cinq semaines, placé à la fin du 1^{er} semestre de la formation, durant lequel l'étudiant aura l'occasion de découvrir plusieurs environnements socio-professionnels générateurs de déchets.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : 20 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
SALHI Amina	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie Animale Doctorat en Biologie Animale	Pr	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
BOUKHROUFA Feriel	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie Animale Doctorat en Biologie Animale	Pr	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
HABBACHI Wafa	DES en Biologie Animale	Magister en Biologie Animale Doctorat en Biologie Animale	Pr	Cours/ TP/ Encadrement de mémoire	
MLIKI Feriel	Ingénieur en Ecologie et Environnement	Magister en Ecologie Animale Doctorat en Biologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
BOUSATHA Anissa	DES en Biologie Animale	Magister en Physiologie Animale Doctorat en Biologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
DRAIDI Khalil	Licence en Sciences de l'Environnement	Master Monitoring des Milieux Naturel et Gestion Durable des Ressources Doctorat en Ecologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	

BOUKHROUFA Mehdi	Ingénieur en Ecologie et Environnement	Magister en Ecologie Animale Doctorat en Biologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
DADCI Rym	Ingénieur en Ecologie et Environnement	Magister en Ecologie Animale Doctorat en Biologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
TARFAYA Mouncef	Ingénieur en Ecologie et Environnement	Magister en Toxicologie Cellulaire Doctorat en Toxicologie Cellulaire	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
CHIEB Kenza	Licence en Science de l'Environnement	Master Monitoring des Milieux Naturel et Gestion Durable des Ressources Doctorat en Biodiversité, Evolution et Ecologie de la Santé	MCB	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
CHOUIA Sana	Licence en Mathématiques Appliquée	Master en Probabilités et statistiques Doctorat en Probabilités et Statistiques	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
BOUNOUARA Nawel	Licence en hydrauliques	Master en hydrauliques Doctorat en Géologie	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	
BENSLIMANE Nouara	Ingénieur en Ecologie	Magister en Ecologie Doctorat en Biologie Animale	MCA	Cours/ TP/Encadrement de mémoire	

B : Encadrement Externe :**Etablissement de rattachement :**

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
MEKAHLIA Samir	Ingénieur d'état en aménagement	Direction de l'environnement	Directeur	Conférences/stages de formation/Ateliers	

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
BENDJEDID Moncef	Ingénieur d'état en biologie	Direction des forets	Conservateur	Conférences/stages de formation/Ateliers	

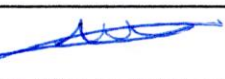
Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention	Emargement
LOUHI Hocine	Ingénieur en Ecologie Master en toxicologie fondamentale et appliquée	SIDER EI Hadjar	Chef de Département environnement	Conférences/stages de formation/Ateliers	

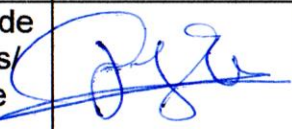
Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention	Emargement
BOUSBA Hossem Eddine	DES en Biochimie Master gestion durable et valorisation des déchets	Centre d'enfouissement technique	Directeur technique	Conférences/stages de formation/Ateliers	

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention	Emargement
SEGHIRI Mehdi	Ingénieur en Ecologie et Environnement	SOPT	Directeur	Conférences/stages de formation/Ateliers	

Etablissement de rattachement :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention	Emargement
DJELOUD Nesrine	Master en Gestion des Techniques Urbaines	Agence Nationale des Déchets	Responsable antenne Annaba	Cours/TD/stages de formation/Ateliers/ encadrement de mémoire	

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

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)

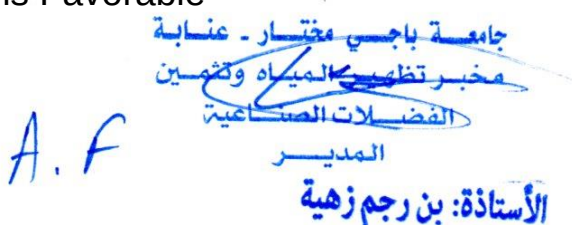
Intitulé du laboratoire : laboratoire d'écologie des systèmes terrestres et aquatiques

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
	Autoclave	1	En état fonctionnel
	Etuve	2	En état fonctionnel
	Bain marie	2	En état fonctionnel
	Distillateur d'eau	2	En état fonctionnel
	Plaque chauffante	3	En état fonctionnel
	Four à moufle	1	En état fonctionnel
	Hotte aspirante	1	En état fonctionnel
	Balance analytique	4	En état fonctionnel
	Balance de précision	2	En état fonctionnel
	pHmètre de paillasse	4	En état fonctionnel
	pH mètre de terrain	4	En état fonctionnel
	Conductimètre de paillasse	2	En état fonctionnel
	Conductimètre de terrain	4	En état fonctionnel
	Microscope optique	2	En état fonctionnel

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Direction de l'Environnement - Annaba	20	07 jours par semestre (1, 2, 3) 15 jours pendant le semestre 4
Direction des Forets	20	07 jours par semestre (1, 2, 3) 15 jours pendant le semestre 4
SIDER- HADJAR	20	07 jours par semestre (1, 2, 3) 15 jours pendant le semestre 4
Centre d'enfouissement technique	20	07 jours par semestre (1, 2, 3) 15 jours pendant le semestre 4
DVINDUS SOPT UNITE GESTION DES DECHETS	20	07 jours par semestre (1, 2, 3) 15 jours pendant le semestre 4

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

Chef du laboratoire : BENREDJEM Zahia
N° Agrément du laboratoire : E0942400
Date : 24/04/2025
Avis du chef de laboratoire : Avis Favorable


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
Néant	Néant	Néant	Néant

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Toutes les salles du laboratoire, accessibles aux étudiants stagiaires, sont équipées de micro-ordinateurs pourvus de logiciels de traitement des données et d'une connexion internet. Certains micro-ordinateurs sont équipés de graveurs et scanners. Une salle de réunion est accessible pour l'organisation de conférences (rétroprojecteurs, projecteur de diapositives et vidéoprojecteurs). Enfin, des espaces de travail sont aménagés dans le département et des salles bien équipées sont mises à la disposition des étudiants du master afin de favoriser un cadre d'apprentissage moderne et adapté aux exigences de la formation."

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						9	18		
Classification des déchets	67h30	3h00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Traitement des déchets	67h30	3H00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Evaluation des risques environnementaux	67h30	3H00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						5	9		
Statistiques et modélisation	60h00	3h00	-	1h00	65H00	3	5	40%	60%
Système d'information géographique SIG	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE Découverte									
UED1						2	2		
Anglais scientifique	22h30	1h00	00h30*	-	02h30	1	1	40%	60%
Logiciels libres et open source	22h30	00h30	-	1h00	02h30	1	1	40%	60%
UE transversale									
UET1						1	1		
Communication	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	16h30	00h30	08h00	375h00	17	30		

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

(**) Les TP de la matière seront réalisés au niveau des entreprises partenaires.

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						9	18		
Impacts des dechets sur la santé humaine et sur l'environnement	67h30	3h00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Gestion des risques	67h30	3H00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Stratégie et gestion des déchets	67h30	3H00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1						5	9		
Méthodes de collecte et de tri des déchets	60h00	3h00	-	1h00**	65H00	3	5	40%	60%
Restauration des milieux pollués	45h00	1h30	-	1h30**	55h00	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED1						2	2		
Recherche expérimentale	22h30	1h00	00h30*	-	02h30	1	1	40%	60%
Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*	-	1h00	02h30	1	1	40%	60%
UE transversale									
UET1						1	1		
Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 2	375h00	16h30	00h30	08h00	375h00	17	30		

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

(**) Les TP de la matière seront réalisés au niveau des entreprises partenaires.

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 semaines	Cours	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1						9	18		
Traitement et élimination des déchets	67h30	3h00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Valorisation des déchets	67h30	3H00	-	1h30**	82H30	3	6	40%	60%
Objectifs du Développement durable	67h30	3H00	-	1h30	82H30	3	6	40%	60%
UE méthodologies									
UEM1						5	9		
Ecotoxicologie et recyclage des déchets	60h00	3h00	-	1h00**	65H00	3	5	40%	60%
Gestion intégrée des risques environnementaux	45h00	1h30	-	1h30**	55h00	2	4	40%	60%
UE découverte									
UED1						2	2		
Planification stratégique de la gestion des déchets	22h30	1h00	00h30*	-	02h30	1	1	40%	60%
Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologie	22h30	00h30*	-	1h00	02h30	1	1	40%	60%
UE transversale									
UET1						1	1		
Création d'une entreprise économique	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 3	375h00	16h30	00h 30	08h00	375h00	17	30		

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

(**) Les TP de la matière seront réalisés au niveau des entreprises partenaire

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Biologie
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire de fin de cycle	410h00	9	16
Stage en entreprise	170h00	4	7
Travail Personnel	170h00	4	7
Séminaires	-	-	-
Total Semestre 4	750h00	17	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Semestre 4	Total
Cours	270h00	135h00	67h30	67h30	-	540h00
TD	-	-	22h30	-	-	22h30
TP	202h30	112h30	45h00	00h00	-	360h00
T personnel +stage+Mémoire	742h30	360h00	15h00	7h30	750h00	1875h00
Total	1350h00	675h00	150h00	75h00	750h00	2797h30
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	60	30	6.67	3.33		



Visas des organes scientifiques

Type de Master : Professionnalisant

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé du Master : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Comité Scientifique du département

Visa du Comité Scientifique:

Date :

الأستاذ الدكتور:
بوجليدة حميدة

كاديمية العلوم
رئيس المجلس العلمي
قسم البيولوجيا

Conseil Scientifique de la Faculté

Visa du Conseil Scientifique:

Date :

22 فبراير 2021

الأستاذ الدكتور:
قاسمي علي

جامعة باجي مختار - عنابة
رئيس المجلس العلمي للكلية
كلية العلوم

Doyen de la faculté

Visa du Doyen :

Date :

22 فبراير 2021

الأستاذ الدكتور:
حفيظ بلخير
عميد كلية العلوم



Chef d'établissement

Visa du Chef d'établissement :

Date :

25 فبراير 2021

مدير جامعة باجي مختار - عنابة
الأستاذ: محمد مانع



III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Classification des déchets

Semestre : 1

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cette UE vise à l'acquisition de la compétence portant sur les procédures liées à l'échantillonnage et l'analyse des déchets ainsi qu'à la détermination de leur nature. Cette compétence est importante car déterminante dans le choix du process de collecte, tri, traitement et éventuelle valorisation du déchet.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie, physique.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Echantillonnage des déchets (10h00)

1. Prélèvement des échantillons
2. Transport et conservation des échantillons
3. Préparation des échantillons

Chapitre 2 : Analyse les déchets (20h00)

1. Méthodes de quantification (dénombrement, estimation...)
2. Méthodes d'identification physiques, chimiques et biologiques (colorimétrie, spectrophotométrie, immunologie, enzymologie....)
3. Types de réactifs (kits de réactifs, solvants, colorants, fixateurs...)
4. Préparation des réactifs
5. Etalonner et calibrer l'appareillage d'analyse
6. Interprétation des résultats

Chapitre 3 : Déterminer la nature des déchets (15h00)

1. Classe des déchets
2. Source de déchets

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux Pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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

1. ADEME. (2016). *Guide méthodologique pour la caractérisation des déchets municipaux*. Agence de la Transition Écologique. <https://librairie.ademe.fr>
2. European Commission. (2018). *Waste classification guidance under the Waste Framework Directive*. Publications Office of the European Union.
3. Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill. <https://environment.ec.europa.eu/>
4. UNEP (United Nations Environment Programme). (2013). *Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities*. <https://www.unep.org/>
5. Ministère de la Transition Écologique. (2020). *Référentiel national de caractérisation des déchets*. République Française. <https://www.ecologie.gouv.fr/>

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)

Master professionnalisant

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Traitement des déchets

Semestre : 1

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cette UE, le thème des déchets est abordé de manière simple avec une vision globale en partant de création des déchets jusqu'à leur traitement en filières adaptées, en passant par les collectes et différentes installations liées à ces déchets. Technique et largement illustré, ce support de cours apporte à l'étudiant toutes informations scientifiques et techniques utiles et immédiatement utilisables pour pouvoir maîtriser et développer les différentes méthodes et techniques de traitement des déchets solides.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie, physique.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Définitions et notions de base sur les déchets (10h00)

1. Étymologie du concept déchet
2. Synonymes
3. Définitions du concept déchet
4. Origine de la production des déchets
5. Rudologie ou science des déchets
6. Cycle de vie d'un déchet
7. Classification des déchets

Chapitre 2 : Déchets ménagers et assimilés : Composition, Caractérisation physico-chimique & Gestion (20h00)

1. Déchets ménagers et assimilés
2. Mesure de la production des déchets ménagers et assimilés
3. Caractéristiques physico-chimiques des déchets ménagers et assimilés
4. Gestion des déchets ménagers et assimilés

Chapitre 3 : Traitement biologique des déchets (07h30)

1. Biométhanisation
2. Compostage

Chapitre 4 : Traitement thermique des déchets (07h30)

1. Incinération
2. Pyrolyse

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management* (2nd ed.). McGraw-Hill.
2. UNEP (United Nations Environment Programme). (2016). *Global Waste Management Outlook*. United Nations Environment Programme.
3. World Bank. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank Publications.
4. ADEME. (2018). *La valorisation des déchets : état des lieux et perspectives*. Agence de la Transition Écologique.

5. Mora-Naranjo, D., & Pérez-López, G. (2020). *Municipal Solid Waste Treatment Technologies: A Review*. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(3), 2618–2635. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06846-8>

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)

Master professionnalisant

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Evaluation des risques Environnementaux

Semestre : 1

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir des connaissances sur la méthodologie d'évaluation des risques liés aux multiples fonctions de l'environnement et les mesures de préservation.

Connaissances préalables recommandées

Biologie, agronomie, physique et chimie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Introduction (05h00)

Chapitre 2 : Identification des risques environnementaux (05h00)

1. Méthodologie générale d'évaluation des risques environnementaux
2. Méthodologie d'évaluation des risques environnementaux spécifique au biotope
3. Méthodologie d'évaluation des risques environnementaux spécifique au contaminant

Chapitre 3 : Evaluation réelle des risques environnementaux (10h00)

1. Persistance des effets nocifs et leurs accumulations dans le milieu
2. Effets systémiques : conséquences sur les écosystèmes
- 3.

Chapitre 4 : Détermination des mesures de préservation (10h00)

1. Méthodologie d'approche générale
2. Méthodologie d'approche par milieu
3. Méthodologie d'approche par contaminant

Chapitre 5 : Etablissement des priorités, hiérarchisation des risques (07h30)

Chapitre 6 : Mise en œuvre effective des mesures de préservation (07h30)

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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

1. Anonyme, 2011 – Risques environnementaux. Collection Assurpol CNPP. Réf. Lesenv0002. ISBN : 978-2-35505-075-6. 180p.
2. Chapman, 1990 – The Sediment Quality Triad approach to determining pollution-induced degradation. Science of the Total Environment 97-98 :815-825.
3. Erphelin G. et Genty J.L., 1999 – Procédures d'évaluation environnementale - Études de dangers et gestion de risques. Rapport de stage d'option scientifique au CIRANO Montréal (Québec), H3A 2A5. Ecole polytechnique de Paris. 80p.
4. MATE, 2000 – Gestion des sites pollués, Partie 7. Eds. BRGM. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. France.
5. MEF, 1998 – Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés – Nouvelle politique. Ministère de l'environnement et de la Faune du Québec. Les Publications du Québec. ISBN 2-551-180001-5.
6. Ramade François, 2002 – Dictionnaire encyclopédique de L'écologie et des sciences de l'Environnement. Eds. Dunod. France.
7. Record, 2006 – Evaluation et acceptabilité des risques environnementaux. Méthodes d'évaluation et analyse comparative. Synthèse bibliographiques n° 04-0810//0811/1A. 228p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Statistiques et modélisation

Semestre : 1

Type : UEM

VHS : 60h00

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 65h00

Coefficient : 03

Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

Cette UE poursuit l'acquisition, par l'étudiant, de la compétence nécessaire pour collecter et traiter de manière appropriée des ressources et des données. La mobilisation de cette compétence sera importante pour la conduite de certaines activités (études d'impacts...). Ce module permettra également d'acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension des enjeux d'un projet souvent prédictif de modélisation et traitement statistique de données biologiques et maîtriser les outils nécessaires pour décider d'un plan de gestion des données, choisir les outils appropriés pour la saisie, le nettoyage, et l'analyse des données biologiques, et analyser ces données en appliquant des méthodes de machine learning.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules de biostatistique, maths.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Statistique Descriptive (Unidimensionnelle et Bidimensionnelle) (05h00) **(Objectif : Résumer et visualiser des données)**

1. Unidimensionnelle

- 1.1 Mesures de tendance centrale (moyenne, médiane, mode,...).
- 1.2 Mesures de dispersion (variance, écart-type, étendue, IQR).
- 1.3 Graphiques (histogrammes, boîtes à moustaches).

2 Bidimensionnelle :

- 2.1 Tableaux de contingence.
- 2.2 Nuages de point et corrélations visuelles.
- 2.3 Covariance et corrélation de Pearson.

Chapitre 2 : Statistique Inférentielle (10h00)

- 1. Estimation des paramètres (moyenne, variance, proportion)
- 2. Intervalle de confiance pour les paramètres.
- 3. Tests paramétriques : tests de conformité, d'homogénéité, et de Khi-deux).
- 4. Tests non paramétriques : de Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis).

Chapitre 3 : Méthodes statistiques pour la corrélation (05h00)

1. Coefficient de Pearson (linéaire).
2. Coefficients de Spearman et Kendall (non linéaire/ordinal).
3. Matrice de corrélation.

Chapitre 4 : Régression linéaire (Simple et Multiple) (07h30)

1. Régression linéaire simple : moindres carrés ordinaires, R^2 , tests de significativité.
2. Régression linéaire multiple : multicolinéarité, sélection de modèles, validation (analyse des résidus, homoscedasticité).

Chapitre 5 : Analyse de la variance (ANOVA) (07h30)

1. ANOVA à un facteur.
2. ANOVA à deux facteurs (avec interaction).
3. Hypothèses : Normalité, homoscedasticité.

Chapitre 6 : Séries temporelles et prédiction (05h00)

1. Composantes : tendance, saisonnalité, bruit.
2. Modèles ARIMA (auto-régressif, moyenne mobile).
3. Lissage exponentiel.
4. Validation.

Chapitre 7 : Clustering et Classification (05h00)

1. Clustering : Non supervisé, Mesures de distance, évaluation.
2. Classification : Supervisée, Découverte de motifs.

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Statistique Descriptive et visualisation

Objectif : Maîtriser les outils de description et visualisation.

Tâches :

1. Importer un jeu de données.
2. Calculer les indicateurs unidimensionnels (moyenne, écart-type, médiane).
3. Générer des graphiques : histogramme, boxplots, nuages de points.
4. Analyser les relations binaires (tableaux de contingence, corrélations).

TP2 : Statistique Inférentielle

Objectif : Maîtriser les méthodes d'inférence statistique pour généraliser des résultats d'échantillons à des populations, tester des hypothèses et prendre des décisions.

Tâches :

1. Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance IC pour les trois paramètres, et étudier l'impact de la taille d'échantillon sur la précision des IC.
2. Appliquer des tests paramétriques pour comparer des moyennes, variances et proportions.

TP3 : Corrélation et Régression linéaire

Objectif : Modéliser des relations entre variables.

Tâches :

1. Calculer les corrélations sur des données de santé.
2. Ajuster une régression linéaire simple.
3. Interpréter les coefficients, R^2 , et les résidus.
4. Etendre à une régression multiple (ajout de variables).

TP4 : ANOVA et Comparaisons de Moyennes

Objectif : Comparer des groupes avec tests paramétriques et non paramétriques.

Tâches :

1. Appliquer une ANOVA à un facteur.
2. Réaliser des tests paramétriques.
3. Réaliser des tests non paramétriques (Kruskal-Wallis...).
4. Analyser des données appariées (test de Wilcoxon).

TP5 : Séries Temporelles et prévision

Objectif : Modéliser des données chronologiques.

Tâches :

1. Décomposer une série (tendance, saisonnalité).
2. Ajuster un modèle ARIMA (auto-sélection des paramètres).
3. Valider le modèle.
4. Produire des prévisions

TP6 : Clustering et Classification

Objectif : Découvrir des patterns et classes cachées.

Tâches :

1. Appliquer un clustering K-means(choix du nombre de cluster).
2. Visualiser les clusters (ACP, dendrogrammes).
3. Entraîner un classifieur (arbres de edécision).
4. Evaluer les performances (matrice de confusion).

TP7 : Projet intégrateur

Objectif : Synthétiser les compétences sur un cas réel.

Tâches :

1. Nettoyer un jeu de données complexe.
2. Choisir et justifier des méthodes statistiques adaptées.
3. Produire un rapport avec visualisations et interprétations.
4. Soutenance orale.

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

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.

Ces travaux équilibrent rigueur mathématique et applications concrètes, préparant à des scénarios réels (recherche, industrie, consulting).

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Système d'information géographique

Semestre : 1

Type : UEM

VHS : 45h00

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 02

Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Ce module a pour objectif de faire part à l'étudiant des différentes techniques numériques, de télédétection et du système d'information géographique (SIG) impliqués dans le domaine de l'observation et la gestion de l'environnement, avec des exemples concrets et des supports pédagogiques.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules de biostatistique, maths et informatique.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Définitions et concepts fondamentaux des SIG (02h30)

1. Historique et évolution des SIG
2. Définitions (SIG, cartographie numérique, etc.)
3. Objectifs et enjeux des SIG
4. Composantes d'un SIG (logiciel, matériel, données, utilisateurs, méthodes)

Chapitre 2 : Structure d'un SIG (02h30)

1. Architecture générale : couches, modules, bases de données
2. Types de données géographiques : raster et vectoriel
3. Modèles de représentation spatiale (TIN, réseau, topologie)

Chapitre 3 : Fonctionnalités d'un SIG (05h00)

1. Acquisition, gestion et traitement des données spatiales
2. Visualisation cartographique (symbolisation, habillage)
3. Analyse spatiale

Chapitre 4 : Les données dans les SIG (05h00)

1. Sources de données (levés GPS, télédétection, plans cadastraux, etc.)
2. Données attributaires vs. données spatiales
3. Qualité des données : précision, exactitude, actualité
4. Format des fichiers (SHP, GeoJSON, TIFF, KML, etc.)

Chapitre 5 : Domaines d'application des SIG (2h00)

1. Urbanisme et aménagement du territoire
2. Gestion des ressources naturelles (eaux, sols, forêts)
3. Environnement et risques naturels
4. Agriculture de précision, transport, santé publique

Chapitre 6 : Mise en place d'un SIG (02h30)

1. Identification des besoins et des objectifs
2. Collecte et intégration des données
3. Conception de la base de données spatiale
4. Choix des logiciels et matériels

Chapitre 7 : Fonction du SIG (Prise en main de ArcGIS ArcGIS) (03h00)

1. Présentation de l'environnement ArcMap
2. Création et gestion de projets
3. Numérisation et géoréférencement
4. Requêtes spatiales et attributaires
5. Création de cartes thématiques

Travaux pratiques : 22h30

TP 1 : Découverte de l'environnement SIG

- Ouverture du logiciel ArcMap / ArcGIS Pro
- Exploration des menus, outils et barres d'outils
- Chargement de couches (shapefiles, raster)

TP 2 : Structure et types de données SIG

- Affichage de données raster (images satellites)
- Affichage de couches vectorielles (points, lignes, polygones)
- Modification de symbologie

TP 3 : Création de données et géoréférencement

- Géoréférencement d'un plan scanné
- Numérisation de polygones (parcelles, zones)
- Ajout et remplissage d'attributs

TP 4 : Jointure et gestion des tables attributaires

- Exploration de la table attributaire
- Création d'une jointure entre table externe et couche
- Requêtes simples (sélection par attributs)

TP 5 : Réalisation d'une carte thématique

- Classification des données
- Symbolisation adaptée
- Insertion d'éléments cartographiques
- Exportation en format PDF ou image

TP 6 : Mini-projet SIG – Application concrète

- Définir un objectif
- Collecte de données simples
- Analyse et cartographie
- Présentation d'une carte finale commentée

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

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

1. Li, X., et al. (2022). Application of GIS in urban planning and infrastructure development. **Sustainable Cities and Society**, 81, 104062. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104062>
2. Devillers, R., & Bédard, Y. (2009). Spatial data quality: From process to decisions. In **Fundamentals of Spatial Data Quality** (pp. 31–42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70975-9_3
3. Foody, G. M. (2020). Integration of GIS and remote sensing in environmental modeling. **Progress in Physical Geography**, 44(5), 723–736. <https://doi.org/10.1177/0309133320901952>

4. Chen, X., et al. (2022). Geospatial analysis techniques in public health: Recent advances. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, 41, 100488.
<https://doi.org/10.1016/j.sste.2021.100488>
5. Hong, J. E., et al. (2021). Teaching GIS using ArcGIS Online: A cloud-based platform for spatial thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(1), 14–29.
<https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1825678>

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Anglais scientifique	Semestre : 1	Type : UED
VHS : 22h30	VHH : 01h00	Cours : 01h00
		TD : 00h30
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	TP : 00h00
		Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Avoir une formation de base de la langue anglaise.

Contenu de la matière

Cours : 15h00

Chapitre 1 : General Overview (01h30)

1. Importance of English in scientific and professional environments
2. Roles of English in academic and research contexts
3. Common difficulties for non-native scientific learners

Chapitre 2 : Scientific Background Update (01h30)

1. Key scientific vocabulary and terminology
2. Reading and interpreting scientific visuals (figures, diagrams)
3. Grammatical structures used in scientific writing
4. Introduction to academic tone and style

Chapitre 3 : Objectives of English Language (02h00)

1. Distinguishing general English from academic English
2. Setting goals: fluency, precision, and relevance
3. Building specialized vocabulary
4. Targeting key communication skills

Chapitre 4 : Reading a Scientific Paper (02h00)

1. Understanding the structure of a scientific article
2. Techniques for identifying main ideas and arguments
3. Reading strategies: scanning and skimming
4. Critical reading: detecting bias and assumptions
5. Practice: analyzing a real scientific paper

Chapitre 5 : Oral Speaking (02h00)

1. Expressing ideas and opinions clearly
2. Academic dialogue and polite interaction

3. Pronunciation and intonation drills
4. Role-plays in professional and academic settings

Chapitre 6 : Oral Presentation of Data (02h00)

1. Describing tables, graphs, and trends
2. Using connectors and descriptive language
3. Structuring a coherent oral presentation
4. Managing visual supports (slides, images)

Chapitre 7 : Search for Literature Review (02h00)

1. Identifying relevant scientific questions
2. Using search engines and academic databases
3. Selecting and evaluating sources
4. Organizing findings and citations

Chapitre 8 : Set Up, Improve and Make Ready a Search Topic (02h00)

1. Choosing and defining a precise research topic
2. Drafting a working research outline
3. Language for writing research summaries
4. Editing for clarity and coherence
5. Peer review and oral feedback session

Travaux Dirigés : 07h30

TD 1: Reading a Scientific Article

- Read a short scientific article provided by the teacher
- Identify the structure (Abstract, Introduction, Methods, Results, Conclusion)
- Underline 10 technical terms and explain them in simple English
- Give a short oral summary in pairs

TD 2: Academic Speaking – Role-Play

- Practice a role-play (e.g. conference talk, scientific meeting, interview)
- Discuss a scientific topic in pairs or small groups
- Use polite expressions to agree, disagree, or ask for clarification
- Record and listen to your conversation for feedback

TD 3: Literature Search and Summary

- Search online for two scientific articles on a given topic
- Take notes on main points (title, author, main idea, conclusion)
- Write a short summary of one article
- Exchange and discuss summaries with a partner

TD 4: Research Project Presentation

- Choose a scientific topic and define a research question
- Write a brief outline (topic, objective, method) in English
- Prepare and present a 5-minute oral pitch of your project
- Listen to other presentations and give feedback

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. Swales, John M., & Feak, Christine B. Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills. University of Michigan Press, 2012.
2. Glendinning, Eric H., & Holmström, Beverly. English for Science and Technology: A Discourse Approach. Edinburgh University Press, 1992.
3. Day, Robert A., & Gastel, Barbara. How to Write and Publish a Scientific Paper. Cambridge University Press, 2022 (9th edition).
4. Bailey, Stephen. Academic Writing: A Handbook for International Students. Routledge, 2017.
5. Jordan, R.R. English for Academic Purposes: A Guide and Resource Book for Teachers. Cambridge University Press, 1997.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open source

Semestre : 1

Type : UED

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Travaux pratiques : 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.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Communication	Semestre : 1	Type : UET
VHS : 22h30	VHH : 01h30	TD : / TP : /
VHS travail personnel : 00h00	Cours : 01h30	Crédit : 01
	Coefficient : 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.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Impacts des déchets sur la santé humaine et sur l'environnement

	Semestre : 2	Type : UEF		
VHS : 67h30	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 00h00	TP : 01h30
VHS travail personnel : 82h30		Coefficient : 03		Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cette UE vise l'acquisition par l'étudiant de la compétence qui l'amènera à pouvoir identifier les risques liés aux différents types de déchets et évaluer leurs impacts tant sur la santé humaine que sur l'environnement. La maîtrise des notions de risques et d'impacts est essentielle dans le cadre de la gestion et de la valorisation des déchets.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules Biologie Cellulaire, d'Ecologie, Chimie, Biochimie.

Contenu de la matière
Cours : 45h00

Chapitre 1 : Toxicité et comportement environnemental des déchets (10h00)

1. Notions de toxicité : types de substances toxiques, mécanismes d'action, effets sur les organismes
2. Comportement des déchets dans les sols, l'eau et l'air
3. Mobilité, transfert et transformation des polluants
4. Bioaccumulation et biomagnification

Chapitre 2 : Risques sanitaires et pathologies associées (10h00)

1. Méthodes d'enquête épidémiologique
2. Pathologies métaboliques, infectieuses, oncogènes et respiratoires
3. Maladies professionnelles liées à l'exposition aux déchets
4. Impact économique des maladies liées à la gestion des déchets

Chapitre 3 : Impacts environnementaux globaux (15h00)

1. Pollution de l'air, des sols et de l'eau
2. Effets sur la biodiversité : flore, faune, altération des chaînes trophiques
3. Notions de perturbation écologique et de résilience des écosystèmes

Chapitre 4 : Études de cas et applications (10h00)

1. Analyse d'incidents environnementaux réels (ex : décharges, zones industrielles)
2. Évaluation des impacts sanitaires et environnementaux
3. Outils d'aide à la décision (matrices d'impact, cartes de risques, etc.)

Travaux pratiques : 22h30

Les travaux pratiques sont organisés sous forme de visites de terrain et d'immersion dans des entreprises spécialisées dans la gestion des déchets. Cette approche permet aux étudiants de confronter les enseignements théoriques aux réalités professionnelles.

Objectifs pédagogiques :

- Observer les processus de gestion des déchets in situ
- Identifier les impacts environnementaux et sanitaires directement sur le terrain
- Échanger avec les professionnels du secteur sur les pratiques et les risques liés

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Travail individuel ou en petit groupe : élaboration d'un dossier thématique, présentation d'un cas d'étude en lien avec les problématiques locales.

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

1. Ramade, F. (2008). **Éléments d'écotoxicologie** (4e éd.). Dunod.
2. Baudoin, J.-M., & Morel, J.-L. (2005). **Pollution des sols : Causes, effets et remédiation**. Tec & Doc.
3. Sarrasin, B. (2009). **Enjeux et impacts environnementaux de la gestion des déchets**. Presses de l'Université du Québec.
4. Goullé, J.-P. (2006). **Toxicologie industrielle : Toxicocinétique et mécanismes d'action**. Techniques de l'Ingénieur.
5. Narbonne, J.-F. (2004). **Les risques toxicologiques : Environnement, alimentation, santé**. Dunod.
6. Académie des Sciences. (1998). **Contamination des sols par les éléments en traces : Les risques et leur gestion** (Rapport n° 42). Tec & Doc Lavoisier.
7. Alloway, B. J. (2013). **Heavy metals in soils: Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability** (3rd ed.). Springer.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Gestion des risques
Semestre : 2 **Type : UEF**
VHS : 67h30 **VHH : 03h00** **Cours : 01h30** **TD : 00h00** **TP : 01h30**
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient : 03** **Crédit : 06**

Objectifs de l'enseignement

Cette UE, l'étudiant va acquérir la compétence lui permettant d'identifier les risques et d'élaborer des scénarios de gestion de risques ; il sera également amené à concevoir des plans de préventions et à veiller à leur application. Les aspects de gestion de risques, à travers notamment une démarche préventive, constituent des éléments importants dans la gestion durable des déchets.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Identifier les risques (10h00)

1. Introduction
2. Identification des risques
3. Méthodes pour identifier les risques
4. Catégorisation des risques
5. Principales catégories de risques

Chapitre 2. Gestion de risques (07h30)

1. Stratégies de la gestion des risques
2. Identification des risques
3. Évaluation et analyse des risques
4. Traitement des risques
5. Les voies de maîtrise des risques : stratégies et actions

Chapitre 3. Exercices de simulations de risques (Sous forme d'exposés)
(07h30)

Chapitre 4 : Méthodologie d'Élaboration d'un Programme de Prévention
des Risques (10h00)

1. Introduction
2. Définition des Objectifs du Programme de Prévention

3. Élaboration des Actions de Prévention

Chapitre 5 : Procédures De Contrôle Du Programme De Prévention (05h00)

1. Introduction
2. Objectifs du Contrôle du Programme de Prévention
3. Indicateurs de Performance et Critères d'Évaluation
4. Méthodes de Contrôle du Programme de Prévention
5. Actions Correctives et Amélioration Continue
6. Communication et Reporting

Chapitre 6 : Réglementation du transport des déchets dangereux (05h00)

1. Définition d'un déchet
2. Catégorisation des déchets
3. Introduction aux déchets dangereux
4. Cadre juridique du transport des déchets dangereux
5. Responsabilités et obligations
6. Procédures de transport des déchets dangereux
7. Études de cas et incidents marquants
8. Conclusion

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Aven, T. (2015). Risk analysis. Wiley.
2. Haimes, Y. Y. (2015). Risk modeling, assessment, and management (4th ed.). Wiley.
3. Renn, O. (2008). Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world. Earthscan.
4. ISO. (2018). ISO 31000:2018 – Risk management – Guidelines. International Organization for Standardization.
5. UNECE. (2011). Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Model Regulations (Rev. 17). United Nations Publications.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Stratégie et gestion des déchets

Semestre : 2

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 01h30

TD : 00h00

TP : 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

L'UE poursuit l'acquisition de la compétence relative à l'élaboration d'une stratégie de gestion des déchets. Cette UE occupe une place primordiale dans le cadre de la gestion des déchets, en déterminant la stratégie de gestion et sa traduction en plan d'action.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Méthodologie d'élaboration d'un plan d'action de gestion des déchets (15h00)

1. Introduction
2. Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides
3. Caractérisation des déchets
4. Gestion et caractérisation des déchets
5. Identification des déchets spéciaux

Chapitre 2 : Types d'acteurs de la gestion des déchets (10h00)

1. Les approches
2. Les éléments constitutifs de la hiérarchie en matière de gestion des déchets solides
3. Engagement des parties prenantes (acteurs)

Chapitre 3 : Procédures-types de travail (10h00)

1. Système de planification
2. Prévention des déchets
3. Importance de la prévention

Chapitre 4 : Indicateurs de plan de gestion des déchets (10h00)

1. Introduction
2. Indicateurs de production
3. Indicateurs de composition
4. Indicateur de collecte

5. Indicateurs de traitement
6. Indicateur de couts

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

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. Bertolini, P., & Valbonesi, C. (2017). *Waste Management: Planning, Evaluation, Technologies*. Springer.
2. UNEP. (2013). *Guidelines for National Waste Management Strategies: Moving from Challenges to Opportunities*. United Nations Environment Programme.
3. Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. World Bank.
4. ADEME. (2016). *Guide méthodologique pour l'élaboration d'un plan ou programme de prévention des déchets*. Agence de la Transition Écologique.
5. European Environment Agency. (2020). *Municipal waste management across European countries*. EEA Report No 4/2020.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Méthodes de collecte et de tri des déchets

Semestre: 2 Type: UEM

VHS: 60h00 VHH : 03h00 Cours : 01h30 TD : 00h00 TP : 01h00
VHS travail personnel : 65h00 Coefficient : 03 Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

L'UE poursuit l'acquisition de la compétence portant sur l'organisation de la collecte et du tri des déchets, qui constituent les deux premières étapes techniques de la chaîne de gestion des déchets.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Techniques d'estimation et de régulation qualitative et quantitative des flux de déchets (05h00)

1. Principes de base de l'estimation des déchets
2. Méthodes d'échantillonnage et de mesure
3. Techniques d'analyse qualitative et quantitative
4. Outils de régulation des flux de déchets
5. Modèles de prévision des flux
6. Suivi et ajustement des flux en temps réel

Chapitre 2 : Techniques de collecte (05h00)

1. Collecte manuelle vs mécanisée
2. Matériels et équipements de collecte
3. Organisation des tournées de collecte
4. Fréquence et planification
5. Évaluation des performances de collecte

Chapitre 3 : Circuits de collecte (07h30)

1. Définition et typologie des circuits
2. Cartographie des secteurs de collecte
3. Optimisation logistique des itinéraires
4. Gestion des points de regroupement

Chapitre 4 : Créer et gérer un lieu de stockage des déchets bruts (07h30)

1. Critères de choix du site
2. Infrastructures et équipements nécessaires
3. Normes sanitaires et environnementales
4. Gestion quotidienne et suivi

Chapitre 5 : Créer un centre de tri (05h00)

1. Étapes de conception du centre
2. Configuration spatiale et zonage
3. Sélection des équipements de tri
4. Normes techniques et réglementaires

Chapitre 6 : Gérer un centre de tri (05h00)

1. Organisation du personnel et des postes
2. Gestion des flux entrants et sortants
3. Maintenance et sécurité des équipements
4. Suivi des performances et indicateurs
5. Traçabilité et reporting

Chapitre 7 : Créer et gérer un lieu de stockage des déchets triés (10h00)

1. Stockage par catégorie de matériau
2. Conditions de sécurité et de stabilité
3. Systèmes de traçabilité et d'inventaire
4. Planification des expéditions
5. Suivi des volumes et coordination avec les filières de valorisation

Travaux pratiques : 15h00

Les Travaux Pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

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 bibliographique

1. **ADEME.** (2020). *Le guide de la gestion des déchets – Collecte, tri, traitement, prévention.* Agence de la transition écologique, France.
2. **Brunner, P. H. & Fellner, J.** (2007). *Setting priorities for waste management strategies in developing countries.* *Waste Management & Research*, 25(3), 234–240.
3. **Cheremisinoff, N. P.** (2003). *Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies.* Butterworth-Heinemann.
4. **Hoornweg, D. & Bhada-Tata, P.** (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management.* The World Bank.
5. **UN-Habitat.** (2010). *Solid Waste Management in the World's Cities – Water and Sanitation in the World's Cities.* Earthscan.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Restauration des milieux pollués

Semestre: 2 Type: UEM

VHS: 45h00 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : 00h00 TP : 01h30
VHS travail personnel : 55h00 Coefficient : 02 Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Cette UE vise à fournir une connaissance approfondie des techniques utilisées dans la réhabilitation des sites et sols pollués (par les éléments traces, polluants organiques). Les étudiants seront amenés par ailleurs à étudier les mécanismes adaptatifs mis en place par les organismes situés sur ces milieux extrêmes.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement sont celles dispensées dans le cadre des enseignements de tronc commun et de licence avec les modules d'Ecologie, Chimie, Biochimie.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Généralité (07h30)

1. Les ressources terrestres et pollution
2. Les techniques généralement utilisées dans la remédiation des milieux pollués

Chapitre 2 : Techniques De Dépollution (07h30)

1. Techniques De Dépollution
2. Technique de dépollution ex situ ou on site

Chapitre 3 : La phyto-management (07h30)

1. Phyto-stabilisation des sols industriels fortement pollués par les éléments traces : utilisation d'espèces naturellement tolérantes à de fortes concentrations métalliques
2. Utilisation des microorganismes (bactéries et champignons) dans la dépollution des sols contaminés par des polluants organiques : bio-remédiation
3. Impacts durables des traitements du sol sur la faune du sol
4. Lagunage naturel : détoxification et épuration tertiaire par les plantes

Travaux pratiques : 22h30

Les Travaux Pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

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. Ahmad, M., Lee, S. S., Dou, X., Mohan, D., Sung, J. K., Yang, J. E., & Ok, Y. S. (2012). Effects of biochar derived from different feedstocks on heavy metal sorption and bioavailability in soils. *Journal of Hazardous Materials*, 215–216, 211–218.
2. Hildebrandt, U., Kaldorf, M., Bothe, H., 1999. The zinc violet and its colonization by arbuscular mycorrhizal fungi. *J. Plant Physiol.* 154, 709–711.
3. Gildon, A., Tinker, P.B., 1981. A heavy metal tolerant strain of a mycorrhizal fungus. *Trans. Brit. Myc. Soc.* 77, 648–649.
4. Alvarenga, P., Palma, P., Gonçalves, A. P., Fernandes, R. M., Cunha-Queda, A. C., Duarte, E., & Vallini, G. (2008). Evaluation of composts and liming materials in the remediation of a trace element contaminated soil. *Science of the Total Environment*, 407(1), 29–44.
5. Baker, A. J. M., & Walker, P. L. (1989). Ecophysiology of metal uptake by tolerant plants. *In: Heavy metal tolerance in plants: evolutionary aspects*, CRC Press.
6. Baize, D., et al. (1992). *Guide des analyses en pédologie*. INRA.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master professionnalisant

Spécialité : Gestion durable et valorisation des déchets

Filière : Écologie et Environnement

Intitulé de la matière : Recherche expérimentale

Semestre : 2

Type : UED

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

VHS travail personnel : 02h30 **Coefficient :** 1 **Crédits :** 1

Objectifs de l'enseignement

Ce programme s'adresse aux étudiants de toutes les disciplines des sciences de la vie qui font appel à la méthode expérimentale. Il aborde les principes fondamentaux de la conception d'expériences scientifiques, depuis la définition des objectifs et des conditions de l'expérience jusqu'à l'analyse et l'interprétation des données recueillies. À l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure de concevoir et de planifier correctement des expériences. Ils sauront également analyser et interpréter de manière critique les résultats obtenus.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances requises pour suivre cet enseignement sont celles dispensées dans les modules de méthodologie de travail et terminologie de première et de deuxième année TCSNV (L1 et L2). Une bonne maîtrise des bases de biostatistiques acquises en Licence et en Master 1 est également recommandée.

Contenu de la matière

Cours : 15h00

Chapitre 1 : Notions générales sur l'expérimentation (02h00)

1. Le but et les conditions de l'expérience
2. Les facteurs et les traitements ou objets
3. Les unités expérimentales
4. Les observations

Chapitre 2 : Plans d'expérience complètement aléatoires (02h00)

1. Principe des expériences complètement aléatoires (sans dispositif de blocage)
2. Mise en place d'un plan complètement aléatoire
3. Avantages, limites et conditions d'application d'un plan aléatoire simple

Chapitre 3 : Expériences en blocs aléatoires complets (02h00)

1. Principe du plan en blocs complets randomisés (blocage d'un facteur de variation)
2. Dispositif expérimental avec blocs complets aléatoires
3. Analyse des résultats et intérêt du blocage pour réduire la variance expérimentale

Chapitre 4 : Dispositifs en carré latin et plans cross-over (03h00)

1. Principe du carré latin (contrôle de deux sources de variation)
2. Mise en œuvre d'un plan en carré latin : conditions et exemples
3. Principe des plans cross-over (plans en croisement, utiles notamment en recherche biomédicale)
4. Spécificités d'un plan cross-over et comparaison avec le carré latin

Chapitre 5 : Expériences en blocs aléatoires incomplets (02h00)

1. Intérêt des blocs incomplets lorsque le nombre de traitements est élevé
2. Différences entre blocs complets et incomplets
3. Exemples de plans en blocs incomplets et méthode d'analyse associée

Chapitre 6 : Expériences factorielles et non factorielles (02h00)

1. Concepts d'expérience factorielle (plusieurs facteurs étudiés simultanément)
2. Plans factoriels complets et fractionnaires : définition et exemples
3. Approche *un facteur à la fois* (plan non factoriel) vs plan factoriel : comparaison de l'efficacité
4. Interactions entre facteurs et interprétation des effets dans un plan factoriel

Chapitre 7 : Prise en compte des facteurs « lieu » et « temps » (02h00)

1. Répétition des expériences dans le temps (essais multi-saisons)
2. Multiplication des sites expérimentaux (essais multi-lieux)
3. Intérêt de la diversification spatio-temporelle pour la robustesse des résultats
4. Notions d'interaction entre traitements, lieu et temps (stabilité des résultats)

Travaux dirigés : 07h30

TD1 : Mise en pratique des notions vues en cours par des exercices, études de cas et simulations.

TD2 : Conception de protocoles expérimentaux simples (facteurs, traitements, variables).

TD3 : Développement des compétences d'analyse, d'interprétation et de planification expérimentale.

TD4 : Approche interactive favorisant l'autonomie, le travail en groupe et la pensée critique.

TD5 : Préparation à la réalisation d'expériences dans le cadre du mémoire ou du stage de Master.

Objectifs pédagogiques

- Appliquer correctement les principes de la méthode expérimentale dans la conduite d'une étude scientifique.
- Développer la capacité à planifier des expériences fiables en identifiant clairement les facteurs, les traitements et les variables d'observation.

- Renforcer les compétences en analyse des données expérimentales afin de permettre une interprétation valide des résultats.
- Encourager une approche critique et rigoureuse dans l'évaluation des protocoles expérimentaux et des conclusions qui en découlent.

Travail personnel de l'étudiant

Exposés, lectures d'articles scientifiques ou toute autre activité pédagogique en lien avec les applications de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt des étudiants pour la démarche expérimentale (par exemple, présentation d'un protocole expérimental, rédaction d'une synthèse critique d'article, etc.).

Mode d'évaluation

- 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

1. Dagnelie P., 2003. *Principes d'expérimentation : planification des expériences et analyses de leurs résultats*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, 397 pp.
2. Federer W.T., 1999. *Statistical design and analysis for intercropping experiments*. Springer New York, 262 pp.
3. Goupy J., 2001. *Introduction aux plans d'expérience*. Éditions Dunod, Paris, 293 pp.
4. Kuehl R.O., 2000. *Design of experiments: statistical principles of research design and analysis*. Pacific Grove, Brooks/Cole, 666 pp.
5. Ryan T.P., 2007. *Modern engineering statistics*. 732 pp. Wiley J. Editeurs, Paris, New York, 256 pp.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master professionnalisant

Spécialité : Gestion durable et valorisation des déchets

Filière : Écologie et Environnement

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

Semestre : 2

Type : UED

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 00h30

TD : 00h00

TP : 01h00

VHS travail personnel : 02h30

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

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

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

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

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

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

1. Création de graphes et d'histogrammes
2. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)
3. Traitement et analyse des données scientifiques
4. Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN, modélisation de populations

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

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

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

Travaux pratiques : 15h00

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

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

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

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

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

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

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

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

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

Automatisation d'une analyse scientifique
 Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

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

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes : interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes

rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)

Master professionnalisant

Spécialité : Gestion durable et valorisation des déchets

Filière : Écologie et Environnement

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie

Semestre : 2

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

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

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

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

6. Consentement éclairé et respect des participants aux recherches

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

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

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

Mode d'évaluation (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.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Traitement élimination des déchets

Semestre : 3

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 1h30 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

L'UE poursuit l'acquisition de la compétence visant la maîtrise des différents traitements applicables aux déchets ainsi que leurs voies d'élimination.

Connaissances préalables recommandées

Pour aborder cette UE, l'étudiant aura acquis les compétences associées aux UE suivantes : Législation et certification, Classification des déchets et Statistiques et modélisation, Impacts sur la santé humaine et sur l'environnement, Gestion des risques, Stratégie de gestion des déchets et méthodes de collecte et de tri des déchets.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Techniques et moyens de broyage (15h00)

1. L'enlèvement des déchets solides urbains
2. Le pré collecte
3. La collecte
4. Le transport des déchets ménagers
5. Réduction à la source
6. Centre de tri
7. Fonctionnement

Chapitre 2 : Traitements biologiques (15h00)

1. Traitement des déchets
2. Techniques et moyens de compactage
3. Traitement biomécanique
4. La récupération des matières en traitement biologique (MRBT)
5. Transformation des déchets en énergie
6. Combustibles résiduels

Chapitre 3 : Les voies d'élimination (15h00)

1. Incinération des déchets
2. Avantages et inconvénients
3. Combustion des déchets
4. Produits issus de la combustion des déchets
5. Techniques physico-chimiques

6. Test de lixiviation pour les mâchefers
7. Maturation et élaboration des mâchefers valorisables en IME

Travaux Pratiques : 22h30

Les Travaux Pratiques sont réalisés sur le terrain, décharge, lieu de traitement, dans le cadre des sorties pédagogique. Le but est de renforcer les compétences des étudiants en confrontant la réalité du terrain et apprendre les pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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. Turlan. T. Les Déchets, Collecte. Traitement. Tri. Recyclage. © Dunod, 2013, 2018 11, rue Paul Bert 92240 Malakoff dunod.com. ISBN 978-2-10-058531-1.
2. Bekhti. 2020. Cours de gestion des déchets. Université Mustapha Stambouli De Mascara Faculté Des Sciences Exactes. Algérie.
3. Djemaci. B. 2012. La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité. Thèse de doctorat en sciences économiques. Université de Rouen. France.
4. Damien A., 2004 ; Guide de traitement des déchets, 3eme Ed. Dunod, Paris.
5. Moletta, R. 2006. Treatment of organic pollution in industrial saline wastewater: A literature review. Water Research. Volume 40, Issue 20 P. 3669-3848.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Valorisation des déchets

Semestre : 3

Type : UEF

VHS : 67h30

VHH : 03h00

Cours : 1h30 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30

VHS travail personnel : 82h30

Coefficient : 03

Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Cette UE vise l'acquisition, par l'étudiant, de la compétence portant sur les voies de valorisation des déchets, selon leur nature.

Connaissances préalables recommandées

Pour aborder cette UE, l'étudiant aura acquis les compétences associées aux UE suivantes : Législation et certification, Classification des déchets et Statistiques et modélisation, Impacts sur la santé humaine et sur l'environnement, Gestion des risques, Stratégie de gestion des déchets, Méthodes de collecte et de tri des déchets et Traitement et élimination des déchets.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : La valorisation matière (10h00)

1. Définition et enjeux de la valorisation matière
2. Types de déchets valorisables en matière
3. Technologies de tri et de transformation
4. Chaînes de valeur et débouchés industriels
5. Exemples de valorisation matière (plastique, papier, métaux)

Chapitre 2 : Étude des coûts de la valorisation matière (05h00)

1. Principes généraux de l'analyse des coûts
2. Coûts d'investissement et d'exploitation
3. Coûts liés au tri, au transport et au stockage
4. Analyse coût-bénéfice et seuil de rentabilité
5. Études de cas pratiques

Chapitre 3 : Les processus d'incinération (05h00)

1. Principes de l'incinération et conditions techniques
2. Types d'unités d'incinération
3. Émissions, résidus et traitements associés
4. Avantages, limites et acceptabilité sociale
5. Normes environnementales applicables

Chapitre 4 : Valoriser les déchets sur le plan énergétique (07h30)

1. Concepts de valorisation énergétique
2. Filières de valorisation : biogaz, chaleur, électricité

3. Technologies : incinération, pyrolyse, méthanisation
4. Intégration dans les réseaux énergétiques locaux
5. Retours d'expérience (collectivités, industriels)

Chapitre 5 : Étude des coûts de la valorisation énergétique (5h00)

1. Coûts d'installation et d'exploitation des unités
2. Coûts liés aux technologies employées
3. Recettes potentielles (vente d'énergie, subventions)
4. Analyse de rentabilité : exemples chiffrés
5. Facteurs de viabilité économique

Chapitre 6 : Valorisation agricole (07h30)

1. Déchets organiques valorisables en agriculture
2. Compostage : principes, procédés et techniques
3. Méthanisation et digestats agricoles
4. Qualité des amendements et normes agronomiques
5. Intégration dans les pratiques agricoles durables

Chapitre 7 : Étude des coûts de la valorisation agricole (05h00)

1. Estimation des coûts de collecte et de traitement
2. Coûts liés au compostage et à la logistique
3. Coûts vs bénéfices agronomiques et environnementaux
4. Études économiques de projets agricoles
5. Comparaison avec d'autres formes de valorisation

Travaux pratiques : 22h30

Les Travaux Pratiques sont réalisés en milieu professionnel, dans le cadre de formation en entreprise partenaires. Cette approche vise à confronter les étudiants aux réalités du terrain et à renforcer leurs compétences pratiques en situation réelle.

Objectifs pédagogiques :

- Appliquer les acquis théoriques dans un contexte professionnel réel.
- Développer des compétences techniques et organisationnelles spécifiques au secteur d'activité.
- Renforcer l'autonomie, l'esprit d'initiative et la capacité à travailler en équipe.
- Favoriser l'intégration professionnelle par une immersion progressive dans le monde du travail.

Travail personnel de l'étudiant : 82h30

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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. ADEME. (n.d.). *La gestion des déchets en France – Repères*. Agence de la Transition Écologique. <https://www.ademe.fr>
2. Olivier, J. (2020). *Traitement et valorisation des déchets solides : Techniques et procédés*. Lavoisier Tec & Doc.
3. Picon, A., & Maillé, M. (2019). *Recyclage et valorisation matière : Filières et procédés*. Techniques de l'Ingénieur.
4. Rivard, C., Roy, C., & Thomas, J. P. (2016). *La valorisation énergétique des déchets : Technologies et enjeux*. Presses de l'Université Laval.
5. Godon, B. (2017). *Le compostage : Principes, techniques et valorisation agronomique*. Éditions Quae.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant
Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets
Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Les objectifs du développement durable
Semestre : 3 **Type :** UEF
VHS : 67h30 **VHH :** 03h00 **Cours :** 1h30 **TD :** 00h00 **TP :** 01h30
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient :** 03 **Crédit :** 06

Objectifs de l'enseignement

Ce module vise à comprendre les 17 Objectifs du Développement Durable (ODD) définis par l'ONU, en identifiant les enjeux environnementaux, sociaux et économiques qui y sont associés. Il permet d'explorer les principales politiques, stratégies et outils de mise en œuvre des ODD, tout en appliquant les concepts du développement durable à des problématiques scientifiques et sociétales concrètes. L'objectif est également de développer une approche critique et interdisciplinaire face aux défis contemporains 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 : 45h00

Chapitre 1 : Introduction aux ODD (5h00)

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

Chapitre 2 : Les piliers du Développement Durable (10h00)

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)

Chapitre 3 : Politiques et gouvernance du Développement Durable (10h00)

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

Chapitre 4 : Indicateurs et outils de suivi des ODD (10h00)

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

Chapitre 5 : Études de cas et applications en SNV (10h00)

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 Pratiques : 22h30

TP 1 : Analyse des ODD et des défis globaux

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

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

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

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

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

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 de l'étudiant : 82h30

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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.

Référence bibliographiques

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

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Ecotoxicologie et recyclage des déchets

Semestre : 3 Type : UEM

VHS : 60h00 VHH : 03h00 Cours : 01h30 TD : 00h00 TP : 01h00

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

Objectifs de l'enseignement

Ce cours s'articule d'une part sur la connaissance des principes et processus de contamination du milieu par des espèces chimiques polluantes ou toxiques et d'autre part sur les voies de gestion et de traitement des déchets organiques. Il vise également à développer chez l'étudiant une compréhension approfondie des stratégies de recyclage, de valorisation et de réduction des risques liés aux contaminants.

Connaissances préalables recommandées

Pas de prérequis spécifique.

Contenu de la matière

Cours : 45h00

Chapitre 1 : Principes fondamentaux d'écotoxicologie (10h00)

1. Notions de base de science du sol
2. Mécanismes de sorption et de diffusion des contaminants
3. Biodisponibilité des contaminants dans les sols
4. Effets écotoxiques sur les organismes telluriques (microorganismes, plantes, macrofaune)
5. Tolérance et mécanismes de détoxification
6. Accumulation dans la chaîne alimentaire
7. Flux de contaminants à l'échelle du bassin versant ou du sol

Chapitre 2 : Méthodes de détection et de surveillance environnementale (10h00)

1. Méthodes d'extraction et d'analyses des contaminants
2. Techniques de prélèvement et de mesure en qualité de l'air
3. Systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau
4. Évaluation des risques écotoxicologiques à partir de cas concrets
5. Analyse critique de situations réelles de contamination

Chapitre 3 : Recyclage et valorisation des déchets organiques (25h00)

1. Définitions et enjeux du recyclage dans le contexte de la pollution environnementale
2. Caractéristiques des déchets organiques : sources, typologie et potentiel de valorisation
3. Techniques de traitement des déchets organiques : compostage, méthanisation, traitements biologiques avancés
4. Impact du recyclage sur la réduction des contaminations écotoxicologiques
5. Intégration du recyclage dans les stratégies de gestion durable
6. Études de cas : projets de valorisation réussis à l'échelle locale et industrielle
7. Réglementation et normes applicables au recyclage des déchets

Travaux pratiques : 15h00

Les travaux pratiques sont organisés sous forme de visites de terrain et dans les entreprises traitant des polluants et déchets. Ils permettent de confronter les enseignements théoriques aux dispositifs et méthodes appliquées en conditions réelles.

Objectifs pédagogiques :

- Observer les stratégies de dépollution sur le terrain
- Identifier les principales sources de contamination et modes de traitement
- Approfondir les compétences en analyse environnementale et écotoxicologique

Travail personnel de l'étudiant : 65h00

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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. Académie des Sciences (1998). Contamination des sols par les éléments en traces : les risques et leur gestion. Rapport n°42, Tec. Doc Lavoisier, Paris.
2. Aschieri A. (1999). La France Toxique. La Découverte, Paris.
3. Bourguerra M. L. (1997). La Pollution Invisible. PUF, Paris.
4. Chavéron H. Introduction à la toxicologie nutritionnelle. Éditions Tec & Doc.
5. Dyèvre P. et Léger D. Médecine du travail. Ed. Masson.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant**

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Gestion intégrée des risques environnementaux

Semestre : 3 Type : UEM

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

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

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des connaissances sur la méthodologie d'évaluation des risques liés aux multiples fonctions de l'environnement et les mesures de préservation.

Connaissances préalables recommandées : biologie, agronomie, physique et chimie des sols

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Introduction à l'Évaluation des Risques Environnementaux (2h30)

1. Définition et importance de l'évaluation des risques environnementaux.
2. Cadre réglementaire national et international.
3. Liens avec la gestion durable et la valorisation des déchets

Chapitre 2 : Typologie des Risques Environnementaux (3h00)

1. Identification des différents types de risques : chimiques, biologiques, physiques.
2. Risques spécifiques liés aux déchets (dangereux, industriels, ménagers, etc.).
3. Études de cas : incidents environnementaux liés à une mauvaise gestion des déchets.

Chapitre 3 : Méthodologies d'Évaluation des Risques (5h00)

1. Approches qualitatives et quantitatives.
2. Méthodes d'analyse : AMDEC, arbre des causes, HAZOP, etc.
3. Utilisation de matrices de risques.
4. Atelier pratique : Application d'une méthode d'évaluation sur un cas réel.

Chapitre 4 : Analyse de l'Impact Environnemental (2h00)

1. Différence entre évaluation des risques et analyse d'impact.
2. Méthodes d'analyse d'impact environnemental (ACV, bilan carbone, etc.).

3. Cas pratique : Évaluation d'impact d'un site de traitement de déchets.

Chapitre 5 : Gestion et Maîtrise des Risques Environnementaux (5h00)

1. Mesures de prévention et de protection.
2. Plans d'urgence et de gestion de crise.
3. Systèmes de management environnemental (ISO 14001).
4. Étude de cas : Mise en place d'un plan de gestion des risques pour un centre de tri des déchets.

Chapitre 6 : Communication et Sensibilisation aux Risques (02h30)

1. Stratégies de communication des risques aux parties prenantes.
2. Sensibilisation et formation du personnel.
3. Exercice : Élaboration d'un plan de communication de crise.

Chapitre 7 : Outils et Logiciels d'Évaluation des Risques (02h30)

1. Présentation des logiciels et outils d'aide à l'évaluation des risques.
2. Démonstration pratique.

Travaux pratiques : 22h30

Les travaux pratiques sont organisés sous forme de visites de terrain et dans les entreprises traitant des polluants et déchets. Ils permettent de confronter les enseignements théoriques aux dispositifs et méthodes appliquées en conditions réelles.

Objectifs pédagogiques :

- Observer les stratégies de dépollution sur le terrain
- Identifier les principales sources de contamination et modes de traitement
- Approfondir les compétences en analyse environnementale et écotoxicologique

Travail personnel de l'étudiant : 55h00

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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. Chapman, 1990 – The Sediment Quality Triad approach to determining pollution-induced degradation. Science of the Total Environment 97-98 :815-825.
2. Erphelin G. et Genty J.L., 1999 – Procédures d'évaluation environnementale - Études de dangers
3. et gestion de risques. Rapport de stage d'option scientifique au CIRANO Montréal (Québec),
4. H3A 2A5. Ecole polytechnique de Paris. 80p.
5. MATE, 2000 – Gestion des sites pollués, Partie 7. Eds. BRGM. Ministère de l'Aménagement du Territoire.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant**

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Planification stratégique de la gestion des déchets

Semestre : 3

Type : UED

VHS : 22h30

VHH : 01h00

Cours : 01h00

TD : 00h30

TP : 00h00

VHS travail personnel : 02h30 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Ce module a pour objectif de permettre aux apprenants de maîtriser les étapes d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi d'un schéma directeur de gestion des déchets à l'échelle territoriale. Il vise à développer une compréhension approfondie des enjeux stratégiques, réglementaires, techniques et participatifs liés à la planification des déchets, tout en mobilisant des outils d'analyse, de concertation et d'évaluation adaptés aux réalités locales.

Connaissances préalables recommandées

- Avoir des notions de base sur la gestion des déchets (types de déchets, méthodes de collecte et traitement)
- Comprendre ce qu'est une collectivité locale ou une commune et comment elle fonctionne
- Savoir lire une carte simple ou un plan de ville
- Avoir déjà étudié les principes du développement durable

Contenu de la matière

Cours : 15h00

Chapitre 1 : Fondements du schéma directeur dans la gestion des déchets (03h00)

1. Définition et rôle stratégique du schéma directeur
2. Enjeux liés à la planification territoriale des déchets
3. Cadre réglementaire national et international
4. Lien avec les politiques publiques (environnement, urbanisme, développement durable)

Chapitre 2 : Diagnostic territorial et état des lieux (03h00)

1. Identification des types et quantités de déchets produits
2. Analyse des infrastructures et équipements existants
3. Cartographie des acteurs du secteur (publics, privés, informels)
4. Problèmes majeurs rencontrés (zones non desservies, décharges sauvages...)

Chapitre 3 : Définition des objectifs et scénarios de gestion (03h00)

1. Méthodologie de définition des objectifs (SMART, hiérarchisation)
2. Élaboration de plusieurs scénarios de gestion des déchets
3. Critères de sélection du scénario optimal (coûts, impacts, faisabilité)
4. Planification des actions (échancier, budgets prévisionnels)

Chapitre 4 : Gouvernance, concertation et communication (04h00)

1. Principes de gouvernance multi-acteurs
2. Méthodes de consultation et de participation citoyenne
3. Communication environnementale dans le cadre du schéma directeur
4. Acceptabilité sociale et transparence

Chapitre 5 : Suivi, évaluation et adaptation du schéma directeur (02h00)

1. Mise en œuvre du plan d'action
2. Outils de suivi et indicateurs de performance
3. Mécanismes d'évaluation périodique
4. Révision et actualisation du schéma selon les évolutions du contexte

Travaux Dirigés : 07h30

TD 1 : Diagnostic des déchets d'un territoire fictif : Identifier les principales sources de déchets, infrastructures existantes, zones problématiques

TD 2 : Élaboration de scénarios de gestion des déchets : Utilisation d'une grille d'évaluation multicritères

TD 3 : Gouvernance et concertation : établir un consensus sur les priorités du schéma directeur

TD 4 : Suivi et indicateurs : Proposition d'un tableau de bord pour suivre la mise en œuvre du schéma. Identification d'indicateurs pertinents (taux de collecte, valorisation, coûts, etc.)

TD 5 : Mini-projet final : Par groupe, concevoir un mini schéma directeur pour une commune/un campus

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Les exposés réalisés par les étudiants ou toute autre activité pédagogique sont en rapport avec le contenu la matière enseignée, le travail est jugé 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. ADEME. (2019). *Les plans et programmes territoriaux de prévention et de gestion des déchets : Guide méthodologique*. Agence de la Transition Écologique.
<https://www.ademe.fr>
2. Baumgartner, M., & Flückiger, Y. (2017). *Gestion et traitement des déchets : Enjeux économiques et environnementaux*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
3. Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables (Algérie). (2021). *Guide pour l'élaboration des schémas directeurs de gestion des déchets*. Direction générale de l'environnement.
4. Lhôpital, E., & Lescuyer, N. (2020). *Évaluation des politiques publiques environnementales*. Presses de Sciences Po.
5. Perrin, A. (2018). *Planification territoriale et gouvernance environnementale : Vers une gestion intégrée des déchets*. Éditions L'Harmattan.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant**

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

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

Semestre : 3

Type : UED

VHS : 22h00

VHH : 00h30

Cours : 00h30
01h00

TD : 00h00 **TP :**

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, Tensor Flow, 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 :
 - 4.1. Reconnaissance d'espèces animales à partir d'images
 - 4.2. 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.

**Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master professionnalisant**

Spécialité : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé de la matière : Création d'une entreprise économique

Semestre : 3

Type : UET

VHS : 22h30

VHH : 01h30

Cours : 01h30

TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00

Coefficient : 01

Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

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

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

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

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

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

1. Business Model Canvas : outil de structuration
2. Segments de clientèle et canaux de distribution
3. Stratégie de revenus et structure des coûts
4. Analyse de la concurrence et positionnement

5. Prototypage et test de l'offre (MVP - produit minimum viable)

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

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication
3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise
4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

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

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

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

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

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

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

Mode d'évaluation (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.

V- Accords ou conventions

Oui

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :
Développement Durable et Valorisation des Déchets

Dispensé à : la Direction des Forêts

Par la présente, la Direction des Forêts déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur BENJEDID Moncef est désigné comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION : Directeur

Date : 16/06/2021

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE



LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :
Développement Durable et Valorisation des Déchets

Dispensé à : la Direction de l'Environnement

Par la présente, la Direction de l'Environnement déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur KHABER Omar est désigné comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION : Directeur

Date : 16/06/2021

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE



LETTRE D'INTENTION TYPE

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :
« Gestion durable et valorisation des déchets »

Dispensé à : SIDER EL HADJAR

Par la présente, l'entreprise SIDER EL HADJAR déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur BENSMAIL Akram est désigné comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION : DIRECTEUR DES RESSOURCES HUMAINES

Date : 24/04/2025

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE


BENSMAIL Akram
Directeur des Ressources
Humaines / PI
SIDER EL HADJAR



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
ولاية عنابة

المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني لولاية عنابة

Etablissement Public de Wilaya de Gestion des CETs - ANNABA-

EPWG-CET -ANNABA-

Adresse : B.P 110 El-Bouni W. Annaba

Siège Social : Siège de l'APC d'El-Bouni.W. Annaba

TEL /Fax : 038.58.41.80/TEL : 038.58.41.81

Réf Bancaire : CPA 215 ANNABA : 004 00215 4010010160 38

R.C : 23/00-0364869B09 en date du : 19/05/2022

Identification fiscale : 000923036486978 N° d'Article : 23059591921 NIS : 423050798540

Email : epwgcet23@yahoo.fr facebook : EPWG CET ANNABA



El-Bouni le 20 Avril 2025

LETTRÉ D'INTENTION TYPE

Ref :086/D.CET/2025

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé : « Gestion durable et valorisation des déchets »

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise EPWG CET ANNABA , déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur , **FOUGHALI TOUFIK** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION : **DIRECTEUR GENERAL**

Copie Mrs :

- Le Wali de la wilaya de Annaba
- Le secrétaire général de la wilaya de Annaba
- L'inspecteur général de la wilaya de Annaba
- Le directeur de l'administration local

Le directeur général



SOPTE

ديفاندوس الشركة متعددة الخدمات للأشغال والبيئة

E.P.E - SPA, Société par action au capital social de 472.000.000 D.A



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
Valid until
2027-05-21
www.tuv.com
D 8000032579



Unité : Gestion Des Déchets

Registre de commerce : 25/01-0063903B00

Siege : Zone Industrielle Palma - Constantine

Tél : 031-60-67-67 / Fax : 031-60-67-67

LETTRE D'INTENTION

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé : « Gestion durable et valorisation des déchets »

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise DIVINDUS SOPTE UNITE GESTION DES DECHETS déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur le directeur d'unité SEGHIRI MEHDI est désigné comme coordinateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION : DIRECTEUR D'UNITE

Date : 23/04/2025

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE



مدير وحدة تسيير النفايات
م. صفري

Siege Social GIL DIVINDUS :

Pavillon 12, Résidence la butte des deux bassins El-Achour Alger

Tél : +213 (0) 21 94 75 84/85

Fax : +213 (0) 21 94 76 13

Siege Social Filiale SOPTE :

20 Rue BELHOULA El-mekki Belle vue Constantine

Tél : +213 (0) 31 93 27 89

Fax : +213 (0) 31 92 03 00



Visas des organes scientifiques

Type de Master : Professionnalisant

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Intitulé du Master : Gestion Durable et Valorisation des Déchets

Comité Scientifique du département

Visa du Comité Scientifique:

Date :

الأستاذ الدكتور :

بوجليدة حميدة

كاديمية العلوم

رئيس المجلس العلمي

قسم البيولوجيا

Conseil Scientifique de la Faculté

Visa du Conseil Scientifique:

Date :

22 أفريل 2021

الأستاذ الدكتور :

قاسمي علي

جامعة باجي مختار - عنابة

رئيس المجلس العلمي للكلية

كلية العلوم

Doyen de la faculté

Visa du Doyen :

Date :

22 أفريل 2021

الأستاذ الدكتور

حفيظ بلخير

عميد كلية العلوم

Chef d'établissement

Visa du Chef d'établissement :

Date :

25 أفريل 2021

مدير جامعة باجي مختار - عنابة

الأستاذ : محمد مانع

