REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

OFFRE DE FORMATION INGENIEUR

En Génie Côtier et Aménagement

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL)		**Environnement et Aménagement**

Domaine : Sciences de la terre et de l'univers (STU)

Filière : Géographie et Aménagement du Territoire (GAT)

Spécialité : Génie Côtier et Aménagement

Année universitaire : 2023-2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواءمة

عرض تكوين مهندس

الهندسة الساحلية والتهيئة

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
قسم البيئة وتهيئة الساحل		المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل

الميدان :علوم الأرض و الكون
الشعبة : جغرافيا وتهيئة الاقليم

التخصص: الهندسة الساحلية و التهيئة

السنة الجامعية: 2023 - 2024

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité ---------- 4
1 - Localisation de la formation ---------- 5
2 - Partenaires de la formation---------- 5
3 - Contexte et objectifs de la formation---------- 7
A - Conditions d'accès ----------7
B - Objectifs de la formation ---------- 7
C - Profils et compétences visées ----------7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité ---------- 8
E - Passerelles vers les autres spécialités ---------- ---------9
F - Indicateurs de suivi de la formation ----- ---------- 9
G – Capacités d'encadrement ---------- 10
4 - Moyens humains disponibles---------- 10
A - Enseignants intervenant dans la spécialité---------- 10
B - Encadrement Externe ----------11
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles----------12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements ----------12
B- Terrains de stage et formations en entreprise ----------16
C - Laboratoires de recherche de soutien a la formation---------- 17
D - Projets de recherche de soutien au master----------18
E - Espaces de travaux personnels et TIC ----------18

II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement----------19
1- Semestre 1 ----------20
2- Semestre 2 ----------21
3- Semestre 3 ----------22
4- Semestre 4 ----------23
5- Semestre 5 ----------24
6- Semestre 6 ----------25
7- Récapitulatif global de la formation ----------25

III - Programme détaillé par matière ----------26

IV – Accords / conventions ----------129

I – Fiche d’identité

1 - Localisation de la formation :

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral

Département : Environnement et Aménagement

Coordinateur :
Nom & Prénom : MezouarKhoudir
Grade : Professeur
Tél/fax: 023312179
E-mail : mezouarkhoudir@yahoo.fr / khoudir.mezouar@enssmal.edu.dz

2- Partenaires de la formation *:

Partenaires nationaux

Etablissement de l'enseignement supérieur
- Etablissements universitaires :
1. Université des sciences et technologie Houari Boumediene (USTHB, Alger) : faculté des sciences de la terre, de géographie et de l'aménagement du territoire & faculté des sciences biologiques.
2. Université d'Annaba : département des sciences de la mer.
3. Université de Mosaganem : département des sciences de la mer.
4.Université de Bejaia :
5.ENSH Ecole Nationale Superiere d'Hydraulique (Blida)
6. Ecole Nationale polytechnique d'Alger : département Génie civil et département hydraulique

Entreprises et autres partenaires socio économiques :

Institution	Domaine d'activité	Nature et modalités
Laboratoire d'Etude Maritime LEM	Génie côtier	Convention cadre
Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques (CRSP).	Sciences Pharmaceutiques	Convention cadre
GITRAMA	Travaux maritimes	Convention cadre
Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA)	Recherche Nucléaire	Convention cadre
Direction générale de l'environnement	Environnement marin	Convention cadre
Commissariat nationale du Littoral	Gestion / surveillance du littoral	Convention cadre
Agence Spatiale Algerienne ASAL	Cartographie/ télédétection	Convention cadre
CNRDPA (Bou-Ismaïl)	Pêche et aquaculture	Convention cadre
CNRDB (Alger)	Transport maritime	Convention cadre
Direction générale de l'environnement	Biodiversité et gestion desécosystèmes	Convention cadre
Direction générale de la pêche	Pêche et aquaculture	Convention cadre
PN Taza (Jijel)	Aire protégée	Convention cadre
PN Gouraya (Béjaia)	Aire protégée	Convention cadre

PN Grands vents (Alger)	Aire protégée	Convention cadre
ISM (Bou-Ismaïl)	Transport maritime	Convention cadre
CNRDB (Alger)	Diversité biologique	Convention cadre
ONEDD (Alger)	Développement durable	Convention cadre
Société des Eaux et de l'Assainissement d'Alger (SEAAL	Eaux et de l'Assainissement	Convention cadre
Agence Nationale des Déchets (AND).	Gestion des déchets	Convention cadre
Convention cadre	Transport maritime	Convention cadre
CEI HALFAOUI	Environnement	Convention cadre
SPA CCS Industry.	Environnement / industrie	Convention cadre
NEPHROPS Ingénierie Environnementale.	Environnement	Convention cadre
Institut National Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture (INSPA).	Pêche et Ressources Halieutiques et aquaculture	Convention cadre
Institut de Technologies des Pêches et de l'Aquaculture (ITPA Collo).	Pêche et Ressources Halieutiques et aquaculture	Convention cadre
Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques de AinTémouchent.	Pêche et Ressources Halieutiques	Convention cadre
Spa Cultures Marines – CULTMARE.	Cultures Marines	Convention cadre
Association pour la Recherche, l'Information et la Formation Subaquatique (RECIF).	Plongée sous-marine	Convention cadre
Club de plongée sous-marine KALYPSO	Plongée sous-marine	Convention cadre

Partenaires internationaux :

- IFREMER, en cours de réalisation de la convention
- Université de Paris Est Créteil (UPEC), France
- INSA de Lyon, France
- Institut National des Sciences et Technologie de la Mer (INSTM), Tunisie
- Université de Bretagne occidentale Brest
- Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement, Université d'Aix-Marseille, France : collaboration efficace entre les deux institutions depuis 2014. – Institut
- Universitaire Européen de la Mer (IUEM), université de Bretagne Occidentale, France
- Université d'Istanbul (Turquie).
- Université d'Ankara (Turquie).
- Université Akdeniz (Antalya, Turquie).
- Université Internationale de la Mer (France).
- Université de Nouakchott Al Aasria (Mauritanie).

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

La formation est destinée aux : Etudiants ayant été admis au concours national (classes préparatoires intégrées de l'ENSSMAL, Classes préparatoire des domaines : STU &SNV) et justifiant d'une moyenne minimale d'accès à la spécialité.

B - Objectifs de la formation

L'objectif de cette formation est de former des spécialistes pour l'étude physique du littoral et de comprendre les processus naturels, ses évolutions dans le cadre du changement climatique et de la pression anthropique. Former des spécialisés en dynamique du littoral, génie côtier & géotechnique, risques et ressources littorales, solutions innovantes de protection, et gestion raisonnée du littoral. Ce tout cohérent vise en particulier à mieux gérer les risques et l'aménagement durable. En outre, ce parcours apporte une vision scientifique large, nécessaire pour réaliser des diagnostics du milieu physique littoral : aléas, fonctionnement, évolutions. Enfin l'étudiant doit être capable de prendre des initiatives à proposer des solutions et variantes pour la protection du littoral. Nous préparons aux métiers de la recherche fondamentale, de la gestion et aménagement du littoral et de l'ingénierie littorale et portuaire. Nous plaçons le développement du sens critique au cœur de la formation, pour traiter des questions environnementales totalement stratégiques à l'horizon 2050.

C – Profils et compétences métiers visés

Compétences spécifiques

- Comprendre les aléas naturels (submersion marine, érosion côtière, mobilité du trait de côte) en mettant l'accent sur l'instrumentation et le traitement numérique des données.
- caractérisation et la quantification des risques en zone littorale et portuaire (inondation/ submersion/ érosion),
- Mesurer et modéliser les processus hydrodynamiques côtiers (houles , courants, vent,…),
- Conception et dimensionnement des ouvrages de protection du littoral (digues, brise-lames, épis, murs, ….
- Inspection et conception des ouvrages portuaires (jetées, quais, terminaaux, et postes d'amarrage,….)
- Interprétation des fonds marins par l'intégration de données géophysiques, géologiques et géotechniques (in situ et en laboratoire)
- Réhabilitation des plages et des dunes (rechargement artificiel, geotextiles, geotubes,…)
- gestion et quantification des ressources abiotiques littorales (stock sableux, énergies marines),

- gestion des zones littorales selon les techniques et stratégies les plus récentes notamment en matière de diagnostic environnemental et sur ouvrage,
- compréhension fine de ce qu'est l'hydro-morphodynamisme littoral, avec un accent mis sur la rigueur dans la démarche scientifique et le développement d'un bon sens critique,
- Utiliser des outils géomatiques (cartographie automatique)
- Identifier et analyser les effets des pressions anthropiques et des changements climatiques sur les littoraux
- Connaître et savoir appliquer les principes d'acquisition de données de l'instrumentation liée à l'investigation marine (échosondeur multifaisceaux, courantomètre, pièges à sédiments…..)
- Connaître les bases de la législation et savoir établir des liens avec des responsables de collectivités territoriales, d'organismes d'État et de laboratoires publics ou bureaux d'étude
- Concevoir et conduire un projet.

Compétences transversales

- Acquisition d'un background culturel permettant une approche pluridisciplinaire de l'Environnement marin. Ce background comprend des outils et un ensemble cohérent de connaissances spécialisées sur les processus dont le système océanique est le siège et sur la façon dont les sociétés humaines les ont modifiés et continuent de les modifier. Il débouche sur une capacité à analyser et/ou modéliser des situations complexes en mettant en œuvre les outils appropriés
- Aptitude à effectuer la recherche d'informations pluridisciplinaires
- Aptitude à concevoir et à mettre en œuvre un projet en équipe pluridisciplinaire.
- Aptitude à communiquer ses résultats en Français et en Anglais

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômes

Les futurs diplômés de l'ENSSMAL (Ingénieur en Génie Côtier et Aménagement) ont de grandes potentialités de s'insérer dans les secteurs économiques nationaux

- Les communes littorales sont dépourvues de cadres spécialisés dans le domaine marin, elles peuvent à elles seules absorber des centaines de diplômés
- Le ministère des travaux publics et tous les secteurs liés à ce ministère (les DTP littorales)
- Ministère de l'environnement et toutes les directions de l'environnement axées sur le littoral
- Ministère et directions des pêches
- Ministère et directions du tourisme
- Ministère de forêts et des ressources en eau
- Instituts de formation professionnelle.
- Bureaux d'études spécialisées dans les études maritimes.
- Services HSE des sites et complexes industriels.
- Cellules de gestion d'aires protégées ou de réserves naturelles.
- Entreprises de restauration d'écosystèmes naturels.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

L'offre de formation à un objectif de former des ingénieurs dans le domaine de la Géographie et de l'aménagement du territoire en particulier le domaine littoral et off-shore, donc l'étudiant a la possibilité de suivre ses études supérieures dans le domaine des sciences de la terre et de l'univers en particulier la géologie marine, génie côtier, géomorphologie, ….

F – Indicateurs de suivi de la formation

Afin d'assurer le fonctionnement du système modulaire et l'intégration, un Comité Pédagogique de Coordination sera mis en place au niveau de chaque semestre et de chaque profil de formation. Le Comité Pédagogique de Coordination aura à suivre la scolarité d'un groupe d'étudiants engagés pendant le semestre.
Il se réunit une fois par semaine pendant les trois premières semaines, et une fois toutes les trois semaines au moins par la suite. Chaque réunion donne lieu à un procès-Verbal des décisions et propositions qui est transmis au département et a la scolarité.
Un calendrier sera établi au début du semestre ou de l'année pour préciser les réunions qui se feront en Sous-comité et celles qui auront lieu en Comité. Le fonctionnement d'un module nécessitera des contacts entre le responsable du module et les assistants chargés des travaux dirigés et travaux pratiques dans le cadre de l'équipe pédagogique du module.
En fin de cursus l'étudiant exposera son mémoire de fin d'études devant une commission de jury afin d'évaluer son travail et qui se prononcera sur son succès.

G – Capacité d'encadrement

30 étudiants

4- Moyens humains disponibles
a- Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité

Nom, Prénom	Diplôme	Grade	Type d'intervention	Emargement
Mezouarkhoudir	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Boulahdid Mostefa	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Bachari- Houma Fozia	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
LouanchiFeriel	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Kacher Mohamed	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Grimes Samir	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Fezaa Nassima	Doctorat / HDR	Professeur	Cours, TD, TP, ES, EM	
Ghazi Malika	Doctorat / HDR	MCA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Ait aissa Djamila	Doctorat	MCA	Cours, TD, TP, ES, EM	
OthmaniHouseyn	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
AbeddaumHakima	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
LaoudjAbdeselam	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
FernaneLounes	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Chaa Halima	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Ben zouaiSihem	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Keraghel Mahdia Asma	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
MokhbiDahbia	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Maouel Djamila	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Boumaour Amina	Doctorat	MCB	Cours, TD, TP, ES, EM	
Dahmaniabdelalim	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Bouaicha Farid	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Zerrouki Mohamed	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Zeghache Abdelkader	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Sengouga Amina	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
Ademamel Amina	Magister	MAA	Cours, TD, TP, ES, EM	
HaridRomaisa	Doctorat	MAB	Cours, TD, TP, ES, EM	

b- encadrement externe :

Nom, Prénom	Diplôme / spécialité	Grade	Type d'intervention	Etablissement de rattachement
Hamdane Yacine	**Doctorat / HDR- Géomorphologie**	**Professeur**	**Cours, TD, EM**	**USTHB**
Attroune Farid	**Doctorat / HDR - Geologie**	**Professeur**	**Cours, TD, EM**	**USTHB**
HellalMoustepha	**Doctorat / HDR - Geologie**	**Professeur**	**Cours, TD, EM**	**USTHB**
Guerfi Mokhtar	**Doctorat / HDR – Sig Cartographie**	**Professeur**	**Cours, TD, EM**	**USTHB**
MIHOUBI Mostefa Kamal	**Doctorat / HDR - Hydraulique**	**Professeur**	**Cours, TD, EM**	**UNSH Blida**
Ghoggali Salim	**Doctorat – numerique**	**MCB**	**Cours, TD, EM**	**ENSEREDD batna**

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 des méthodes d'analyse

	Désignation	Quantité
1	Spectromètre d'absorption atômique (SAA) (Perkin Elmer-PinAAcle 900H)	1
2	Chromatographe en phase liquide à haute performance (HPLC) (Perkin Elmer – Altus A-10)	1
3	Chromatographe ionique (Shimadzu)	1
4	Chromatographe en phase gaseuse (Shimadzu)	1
5	Refroidisseur à circulation d'eau (LAUDA-MC600)	1
6	Lyophilisateur avec 4 plateaux de 250mm de diamètre avec pompe à vide	1
7	Générateur d'hydrogène (HyGen 600)	1
8	Génarateur combiné Azote/Air (NitroAir)	1
9	Distillateur (eau pure)	1
10	Etuve (Binder)	1
11	Hôte de chimie	1

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de géologie et aménagement

N°	Désignation (Par Ordre Alphabétique)	Type	Quantité	Marque
1	Appareillage de Calcimètrie		1	
2	Appareil Casagrande (limite d'atterberg)	82744/2004	1	ELE International
3	Appareillage d'équivalent de sable	S158-13	1	MATEST
4	Balance	CD-11	1	OHAUS
5	Balance de précision	adventurer	1	OHAUS
6	Benne Van Veen Moyenne		1	HYDRO-BIOS
7	Benne Van Veen Petite		1	HYDRO-BIOS
8	Comparateur centésimale	SC 25	1	BORLETTI
9	Conductimètre avec sonde	4071	1	JENWAY
10	Glacière	ICE BOX 42L	1	Campos
11	Courantomètre	FP101	1	GLOBAL Water SIGMA Sport
12	Etuve	42200010	1	ProLabo
13	Etuve	DHG 9053A	1	Jeulin
14	Etuve	UN110	1	Memmert
15	Loupe Binoculaire	LFZ	2	Optech
16	Luxmètre	7137	1	PHYWE
17	Luxmètre-sonde	12107,01	1	PHYWE
18	Manomètres		2	
19	Marteau de géologie		14	ESTWING
20	microscope optique		1	Euro max
21	Œdomètre (Appareil de cisaillement)	S260	1	MATEST

22	Plaque chauffante	H3110	1	LGH
23	Pénétromètre (limite de liquide)	S165	1	MATEST
24	pHmètre avec sonde	pH56	1	WTW
25	Proctor : Dame et moule		1	
26	Scissomètre de terrain	EL 26-2261	2	TORVANE
27	Stéréomètreparallax bar		2	TOPCON TOPCON
28	Stéréoscope	WILD ST4 / MS-3/ MS-3/ MS-3 / MS-3 / MS-3 / MS-3	7	LEICA_TOPCON / TOPCON / TOPCON / TOPCON / TOPCON / TOPCON
29	Stéréoscope de poche à miroirs	319991	9	WILD HEERBRUGG
30	Série de Tamis en inox	40 µm-80000 µm	35	Retsch
31	Tamiseuse	AS200 basic	2	Retsch
32	Théodolite		1	SANDING
34	Théodolite	DT600	1	SOKKIA
35	Théodolite		1	BOIF
36	Thermomètre de sol	1188	3	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire Chimie /Physique

N°	Désignation (Par Ordre Alphabétique)	Type	Quantité	Marque
1	Agitateur magnétique chauffant	CB162	1	STUART
2	Agitateur magnétique chauffant	F20500162	1	VELP SCIENTIFICA
3	Armoire de stockage (Acide Base)		1	
4	Balance de précision	ABS 220-4N	1	KERN
5	Barreaux aimentés		8	
6	Chauffe ballon mono poste	655	1	NAHITA
7	DCO	6 postes -DCO10119	1	FICHER
8	DCO	6 Postes-(ECO6)	1	VELP SCIENTIFICA
9	Dessicateur		1	
10	Distillateur	Puranity TU 6	1	VWR
11	Etuve	UN55	1	MEMMERT
12	Hotte Aspirante	SPL	1	ASEM
13	Masque à gaz		1	
14	Mélangeur	RW20.N	1	KIKA
15	Mortier	en porcelaine	5	
16	Pince métallique		2	
17	Plaque chauffante	HB110	1	LHG
18	Pompe à vide	NO26.1.2AN.18	1	KNF
19	Propipette 20ml		7	
20	Propipette 25ml		2	
21	Réfrigirateur	HS-208F	1	MIDEA

22	Spectrophotomètre	2120UV	1	OPTIZEN
23	Thermomètre à mercure		4	
24	Ultrason	2510	1	BRANSON

Intitulé du laboratoire : Laboratoire Chimie /pollution

N°	Désignation (Par Ordre Alphabétique)	Type	Quantité
1	Agitateur à ampoules à décanter	06 postes Agitlec	1
2	Balance Kern	Kern	1
3	Centrifugeuse sigma	Sigma	1
4	Chauffe ballon	Mono 'Nahita'	1
5	Chauffe ballon	3 postes 'BI'	1
6	Chauffe ballon	BI 03 postes	1
7	Chauffe ballon	Nahita mono	1
8	Conductimètre	Hanna instruments EC214	3
9	Conductimètre	de pallaisse WTW inolab 1103	1
10	Conductimètre de paillasse	WTW inolab	1
11	Conductimètre Hanna	Hanna	2
12	Creuset avec couvercle	Porcelaine	12
13	Dessicateur		1
14	Distillateur comporte 01 chauffe ballon de 06 postes, 06ballons fond platde250ml , 06 tubes réfrigerants et 06 colonnesdevigreux	Wisetherme	1
15	Etuve Memmert UM600		
16	Flamme photomètre	Jenway	1
17	Four à moufle	FH05080318001	1
18	Four a moufle Wise Therm	Wise Therm	1
19	Micropipettes bio-Controlde 100-1000µl	Bio control	3
20	Micropipettes bio-Controlde 10-100µl	Bio control	0
21	Micropipettes bio-Controlde 5-50µl	Bio control	3
22	Micropipettes Smart de 100-1000µl	Smart	0
23	Mortier	En porcelaine	0
24	Oxymètre de paillasse	WTW inolab	1
25	pHmètre Hanna	Hanna	1
26	Pinces		5
27	Plaque chauffante GM	chauffante	1
28	Plaque magnétique chauffante Fisher	magnétique chauffante	1
29	Plaque magnétique chauffante KIKAmagwerke	magnétique	1
30	Plaque magnétique chauffante Stuart	magnétique chauffante	2
31	Pompe à vide KnFNeubergerPmax	No 22AN18	
32	Portoirs	en plastique	0

33	Portoirs	en inox	4
34	Poste de filtration avec bac récepteur	Nalgene	1
35	Propipettes	Pobel de 25ml	1
36	Propipettes	Pobel de 10ml	6
37	Rampe de filtration 03 postes	inox 03 postes	1
38	Rampe de filtration en plastique	en plastique	1
39	Reactor DCO 06 postes comporte 5 tubes refrigerants, 6 tubes réacteur DCO	VELP Scientifica	1
40	refrigérateur condor RDC 450		1
41	Spatules	en inox	6
42	Spectrophotomètre de labo et accessoires		1
43	Spectrophotomètre UV-Visible	Shimadzu	1
44	Statif base en métal pour bureau	en metal	2
45	Thermomètre digital	Hanna	1
46	Turbidimètre de paillasse	Hanna	1
47	Vortex TopMix	Fisher	1

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Etude de la géotechnique des sols		
Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique	(4ème année) (par groupes de 5 étudiants)	Une semaine
Etude de la qualité de l'environnement marin par différents indicateurs		
Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA, Alger)	2 (4ème année)	30 jours
Commissariat National du Littoral (Alger)	2 (4ème année)	30 jours
Observatoire National de l'Environnement et du développement Durable (ONEDD)	3 (4ème année)	30 jours
Centre National de Recherche et Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (Bou-Ismaïl, Tipaza)	3 (4ème année)	30 jours
Parc National de Taza (Jijel)	3 (4ème année)	30 jours
Parc National Grands vents (Alger)	3 (4ème année)	30 jours
Centre de Développement des énergies Renouvelables (Alger)	3 (4ème année)	30 jours
Agence nationale pour la Conservation de la nature, Alger	3 (4ème année)	30 jours
Commissariat national au littoral à Tipaza	3(4ème année)	30 jours
Réalisation du mémoire de fin d'études :		
Laboratoire d'étude maritime LEM	2 (5ème année)	6 mois
Parc national de Gouraya (Béjaïa)	2 (5ème année)	6 mois
Parc national de Taza (Jijel)	2 (5ème année)	6 mois
Parc national d'El Kala (El Tarf)	2 (5ème année)	6 mois
Laboratoire de conservation et de valorisation des ressources marines	5 (5ème année)	6 mois
Laboratoires d'écosystèmes marins et littoraux	5 (5ème année)	6 mois
Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA, Alger)	1 (4ème année)	6 mois
Commissariat National du Littoral (Alger)	1 (4ème année)	6 mois
Observatoire National de l'Environnement et du développement Durable (ONEDD)	1 (4ème année)	6 mois
Centre National de Recherche et Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (Bou-Ismaïl, Tipaza)	2 (4ème année)	6 mois
Parc National de Taza (Jijel)	2 (4ème année)	6 mois
Centre de Développement des énergies Renouvelables (Alger)	1 (4ème année)	6 mois
Commissariat national au littoral à Tipaza	1(4ème année)	6 mois

C -laboratoires de recherche et de soutien à la formation

Laboratoire des écosystèmes marins et littoraux - ENSSMAL
CODE : C 32200200
Date : **Avis du directeur de laboratoire :**

Laboratoire de conservation et valorisation des ressources marines- ENSSMAL
CODE : C 3210100
Date : **Avis du directeur de laboratoire :**

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

N°	PRFU code	Durée	Chef de projet	Intitulé
1	D00L03ES160920180004.	2018-2021	Boulahdid M.	Etude de la pollution et de la fertilité des eaux des côtes centrales algériennes
2	D00L03ES160920180003.	2018 -2021	Refes W.	Modélisation de la répartition spatio-temporelle des espèces envahissantes marines sur le littoral Algérien
3	D00L03ES160920180002.	2018 -2021	ALOUACHE S.	Microorganismes aquatiques pour des applications biotechnologiques
4	D00L03ES160920190001.	2019 -2022	Semroud R.	Herbiers à Posidoniaoceanica : outils pour la biosurveillance du littoral algérois
5	D00L03ES160920200002.	2020-2023	Hemida F.	Gestion systémique des ressources halieutiques
6	D00L03ES160920200001.	2020 -2023	Bachari F.	La surveillance et valorisation de l'impact environnemental : Approche méthodologique et normative
7	D00L03ES160920220001	2022 -2025	REFES W.	Mise en évidence des performances d'élevage des différentes souches d'Artemia salina identifées en Algérie
8	D00L03ES160920220002	2022-2025	BOULAHDID M.	Etude de la pollution et de l'eutrophisation dans les eaux des côtes centrales algériennes.
9	E03L01ES160920220002	2022 -2025	FEZAA N.	Evolution géodynamique, morphologique et sédimentaire du littoral centre algérien
10	E03L03ES160920220001	2022 -2025	MEZOUAR K.	L'approche multirisque pour l'évaluation de la vulnérabilité des territoires. Etudes de cas en zones côtières.

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

L'école dispose : - une bibliothèque riche en documentation nécessaire au soutien pédagogique, avec une salle de lecture d'une capacité de 100 places.
- Salle multimédia d'une capacité de 40 postes + Wifi
- 04 salle informatiques d'une capacité de 25 places/ salle équipée de 25 ordinateurs + Wifi.

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Control Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Géotechnique : physique et hydraulique des sols	45 h	1h30	1h30	1h30		3	4	50%	50%
Matière 2 : Géochimie marine	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
Matière 3 : Résistance des Matériaux	30 h	1h30	1h30	1h30		1	2	50%	50%
Matière 4 : Ecologie marine	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Matière 1 : Traitement et analyse de données	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 2 :Modélisation numérique	60 h	1h30	1h30	1h30		3	5	50%	50%
Matière 3 :SIG / Cartographie 1	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UE transversale									
UET1(O/P)									
Matière 4 : Instrumentation en océanographie	30 h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Anglais scientifique	30h	1h30	1h30			1	1	50%	50%
Total Semestre 1	375h					17	30		

2- Semestre 2

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Control Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Océanographie dynamique	40 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
Matière 2 : Littoraux et sociétés : évolution, aménagement	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
Matière 3 :Géotechnique : mécanique des sols	45 h	1h30	1h30	1h30		2	4	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Matière 1 : Dynamique des fluides	45h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 2 :Béton en site maritime	45 h	1h30	1h30	1h30		2	4	50%	50%
Matière 3 : Hydrologie des bassins versants	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 4 : Programmation	35h	1h30		1h30		2	2	50%	50%
UE Transversale									
UET1(O/P)									
Matière 1 : Méthodologie de recherche	15h	1h30				1	1	50%	50%
Matière 2 : Climatologie et changement climatique	25h	1h30	1h30			**1**	**1**	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Anglais scientifique 2	30h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Total Semestre 2	375h					17	30		

3- Semestre 3

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Control Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Génie côtier	60 h	3h	-	1h30		3	4	50%	50%
Matière 2 : Géomorphologie littoral et sous-marine	60 h	3h	1h30			3	4	50%	50%
Matière 3 : Aménagement du littoral	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Matière 1 : Hydrodynamique marine	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 2 :Modélisation appliquée	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 3 :Télédétection	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Développement durable	30h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Matière 2 : Management des projets	22.5h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Matière 3 : Anglais scientifique 3	22.5h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Total Semestre 3	375h					17	30		

4- Semestre 4

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Control Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Dynamique sédimentaire littorale	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
Matière 2 : Géotechnique marine	45 h	1h30	-	1h30		2	4	50%	50%
Matière 3 : Géologie des fonds marins	30h	1h30	-	1h30		1	2	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Matière 1 : conception et dessin assistés par ordinateur (CAO/DAO)	45 h	1h30		1h30		2	4	50%	50%
Matière 2 :SIG Cartographie 2	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 3 :Intelligence artificielle appliquée aux géosciences	50 h	1h30		1h30		3	4	50%	50%
Matière 4 : stage	60h					3	4		
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Droit de la mer	25h	1h30				1	2	50%	50%
Matière 3 : Anglais scientifique	30h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Total Semestre 4	375					17	30		

5- Semestre 5

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Control Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1									
Matière 1 : Conception des ouvrages maritimes	60 h	3h	-	1h30		3	5	50%	50%
Matière 2 : Modélisation physique	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 3 : Gestion des zones côtières	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 4 : Dragage et déroctage en milieu marin	30 h	1h30	1h30			2	2	50%	50%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Matière 1 :Diagnostic et monitoring des ouvrages côtiers	30 h	1h30	1h30			2	2	50%	50%
Matière 2 : Energie renouvelable marine	45h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Matière 3 : initiation à l'ingénierie de projets	45 h	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Etude d'impact et Evaluations environnementales	30h	1h30	1h30			1	2	50%	50%
Matière 2: Hygiène Sécurité Environnement -HSE	45h	1h30	1h30			1	3	50%	50%
Total Semestre 2	375H					17	30		

6- Semestre 6:
Domaine : Science de la terre et de l'univers
Filière : Géographie et Aménagement du territoire
Spécialité : Génie côtier et Aménagement

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coefficient	Crédits
Travail Personnel	500h	11	20
Stage en entreprise	250h	6	10
Séminaires	-	-	-
Autre (préciser)	-	-	-
Total Semestre	750h	17	30

7- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

UE / VH	UEF	UEM	UET	UED	PFE	Total
Cours	354	384	146	112.5	/	996,5
TD	280	356	38	/	/	674
TP	78,5	45.5	/	/	/	124
Travail personnel	712,5	685.5	184	112.5	500	2194.5
Autre (préciser)	/	/	/	/	250	250
Total	1534	1371	368	225	750	4239
Crédits	73	65	11	10	30	180
% en crédits pour chaque UE	36.18%	32.34%	8.6%	10%	16.67%	100%

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

SEMESTRE 1

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géotechnique : physique et hydraulique des sols		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de ce cours est l'étude de la physique et l'hydraulique des sols. Il présente aux étudiants les différents paramètres physiques des sols et les différentes relations entre eux, est voué à la classification des sols et de se familiariser avec les écoulements dans les sols.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires :

- Géologie
- Physique
- Mécanique des fluides

Contenu de la matière : 15h

Chapitre 1 :Introduction à la géotechnique*(1.5h)*

1. Qu'est-ce que la géotechnique
2. Objet de la géotechnique
3. Définitions des sols
4. Origine et formation des sols
5. Définitions essentielles
6. Disciplines de la géotechnique
7. Histoire de la géotechnique
8. Les domaines d'application
9. Structure des sols (sols grenus et sols fins).

I : Physique des sols

Chapitre 2 :Caractéristiques physiques des sols*(3h)*

1. Les phases du sol
2. Les paramètres de nature d'un sol
3. Les paramètres d'état d'un sol
4. Les caractéristiques physiques des sols
5. Relations entre les caractéristiques physiques du sol
6. Les minéraux argileux

Chapitre 3 :Classification géotechnique des sols*(3h)*

1. Les caractéristiques dimensionnelles
2. Les caractéristiques granulométriques
3. Essais d'identification propres aux sols grenus

4. Essais d'identification propres aux sols fins
5. Classification des sols

Chapitre 4 :Compactage des sols*(3h)*

1. Théorie de compactage
2. Les principes de base du compactage
3. Les facteurs influençant le compactage
4. Les effets du compactage sur certaines propriétés des sols
5. Les essais de compactage en laboratoire
6. Le contrôle de compactage sur chantier
7. Le compactage en surface et en profondeur
8.

II : Hydraulique des sols

Chapitre 5 :Propriétés hydrauliques des sols*(4.5h)*

1. Les différentes formes de présence de l'eau dans le sol
2. Les type de nappes d'eau souterrain
3. Écoulement d'eau dans les sols
4. La perméabilité des sols
5. Mesure du coefficient de perméabilité au laboratoire
6. Mesure de la perméabilité in-situ
7. Mesure de la pression interstitielle
8. Etude de l'écoulement de l'eau libre
9. Étude des réseaux d'écoulement (2D)
10. Formation de sables boulant et phénomène de Renards

Programme des travaux dirigés (15h) :

TD 1 : Caractéristiques physiques des sols ***(3h)***
TD 2 : Classification géotechnique des sols ***(3h)***
TD 3 : Compactage des sols ***(3h)***
TD 4 : Propriétés hydrauliques des sols ***(3h)***
TD 5 : Étude des réseaux d'écoulement***(3h)***

Programme des travaux pratiques (15h) :
TP 1 : Mesure des caractéristiques pondérales (masse volumique – teneur en eau– densité relative)
TP 2 : Analyse granulométrique
TP 3 : Mesure des paramètres de consistance (limites d'Atterberg)
TP 4 : Mesure des caractéristiques de compactage (essais Proctor)
TP 5 : Essais de perméabilité à charge constant/variable

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géochimie marine		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1ère et 2ème année dans des disciplines fondamentales : chimie et géologie, et donner les notions spécifiques afin de mieux caractériser les processus géochimiques de l'environnement marin.

Connaissances préalables recommandées :pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans les classes préparatoires à savoir : l'océanographie générale, la chimie des eaux naturelles, la géologie marine, la physique marine, la biologie et l'écologie marine.

Contenu de la matière (22,5h)

I. Géochimie générale :
1. Objectifs de la géochimie
2. Réservoirs géochimiques sur Terre et leurs interfaces
3. Géochimie continentale
3.1. Composition de la croûte terrestre (continentale et marine)
3.2. Classifications des éléments géochimiques terrestres.

II. Chimie marine :
1. Composition chimique et propriétés de l'eau de mer Généralités
1.1. Cycle de l'eau. Sources de sels à l'océan
2. Temps de résidence des sels dans l'océan
3. Composition chimique de l'eau de mer (ions majeurs, mineurs et traces)
4. Température, salinité et densité de l'eau de mer : distributions verticales et horizontales
5. Mouvement des eaux ; Masses d'eaux types, diagrammes θ/S

III. Géochimie des sédiments marins
1. Aperçu sur les sédiments marins
1.1. Les sédiments des marges continentales
1.2. Les sédiments des plaines abyssales
1.3. Les sédiments lacustres (non marins) de différents climats
1.4. Autres sédiments
2. La diagenèse des sédiments des marges continentales
2.1. La digenèses, ses facteurs et ses étapes
2.2. La zone d'oxydation (zone de bioturbation)
2.2.1. oxydation de la matière organique
2.2.2. autres processus d'oxydation
2.3. La zone de réduction (zone sans bioturbation)
2.3.1. La diagenèse suboxique réduction des nitrates Réduction du manganèse Réduction du fer
2.3.2. Diagenèse anoxique Réduction des sulfates Digenèse des phosphates Méthanogènes

3. La diagenèse des sédiments des plaines abyssales
3.1. Les sédiments carbonatés

3.1.1. Dissolution des carbonates
3.1.2. Diagenèse et enfouissement
3.2. Les sédiments siliceux (opale)
3.2.1. Dissolution de la silice
3.2.2. Diagenèse et transformation des phases silicatées
3.3. La diagenèse suboxique de la matière organique
3.4. Formation des nodules polymétalliques

Programme des travaux pratiques

TP 1-

-Prélèvement d'un sédiment de surface et profond : Présentation de la méthode de prélèvement d'un sédiment marin par benne et par carottier à gravité.
-Présentation de la méthode de découpage de la carotte en échantillons et leur conservation dans des boites à pétrie pour analyse.
- Etude de la distribution verticale des paramètres chimiques dans les eaux interstitielles/sédiment le long d'une carotte de sédiment profond par les données à recueillir de la littérature : - Distribution de l'oxygène dissous - Distribution de la matière organique - Distribution des nitrates, des phosphates et des silicates - Distribution du Fe, du Mn et autres métaux - Distribution des composés soufrés et du CH4 … - Détermination de la limite entre la zone de bioturbation (couche d'oxydation) et la zone sans bioturbation (couche de réduction) par les paramètres appropriés.

TP 2

-Caractéristiques d'un sédiment marin : Analyse granulométrique du sédiment
-Caractéristiques du sédiment marin : Description et étude de la composition minéralogique du sédiment à la loupe binoculaire

TP 3

-Détermination de la concentration en matière organique par incinération Détermination de la concentration des carbonates de calcium par calcimétrie

TP 4

Dosage des métaux traces dans le sédiment, notamment le Fer et le Mn à différentes profondeurs du sédiment.

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement
Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Résistance des Matériaux		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients :1**

Objectifs de l'enseignement :
Apprendre les notions de base de la résistance des matériaux, les buts et les hypothèses de la RDM, la notion des efforts internes, caractéristiques géométriques des sections, la loi de comportement des matériaux, notion de contraintes admissibles et le dimensionnement des pièces sous sollicitations simples.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires :

- Mécanique rationnelle
- Analyse des fonctions

Contenu de la matière : 15h

Chapitre 1 :Introduction à la résistance des matériaux*(1.5h)*

1.1. Buts et hypothèses de la résistance des matériaux
1.2. Propriétés des matériaux
1.3. Convention de signe des axes
1.4. Différents types de chargements
1.5. Réaction d'appui (types de liaisons)
1.6. Conditions d'équilibre
1.7. Résolution d'un problème de statique
1.8. Identification de la nature des sollicitations

Chapitre 2 :Caractéristiques géométrique des formes *(3h)*

2.1. Généralités
2.2. Caractéristiques cartésiennes
- Centre de gravité
- Moment de statique
- Moment quadratique
- Moment d'inertie

2.3. Formules de transformation des moments d'inertie
2.4. Moments d'inertie principaux
2.5. Représentation géométrique des moments d'inertie

Chapitre 3 :Traction simple et compression simple*(3h)*

3.1. Définitions
3.2. Efforts normaux de traction et de compression
3.3. Contrainte normale
3.4. Déformation élastique
3.5. Loi de Hooke
3.6. Module de Young
3.7. Diagramme contrainte-déformation
3.8. Condition de résistance et notion de contrainte admissible

Chapitre 4 :Flexion simple*(4.5h)*

4.1. Définitions et hypothèses
4.2. Efforts tranchants et moments fléchissant
4.3. Diagramme des efforts tranchants et des moments fléchissant
4.4. Relation entre moment fléchissant et effort tranchant
4.5. Contraintes en flexion simple
4.6. Calcul de la contrainte tangentielle
4.7. Déformée d'une poutre soumise à la flexion simple (notion de la flèche)

Chapitre 5 :Cisaillement*(1.5h)*

5.1. Définitions et hypothèses
5.2. Cisaillement simple
5.3. Cisaillement pur
5.4. Contrainte de cisaillement
5.5. Déformation élastique en cisaillement
5.6. Condition de résistance au cisaillement
5.7. Calcul de résistance en cisaillement

Chapitre 6 :Torsion*(1.5h)*

6.1. Définitions et hypothèses
6.2. Contraintes et déformation
6.3. Déformation élastique en torsion
6.4. Torsion des barres de section cylindrique
6.5. Torsion des barres de section rectangulaires
6.6. Contrainte de cisaillement en torsion et contrainte tangentielle due à la torsion
6.7. Condition de résistance à la torsion.
6.8. Calcul de résistance à la torsion

Programme des travaux dirigés (15h) :

TD 1 : Application sur les notions de la résistance des matériaux *(1.5h)*
TD 2 : Représentation géométrique des moments d'inertie *(3h)*
TD 3 : Calcule contrainte-déformation *(1.5h)*
TD 4 : Calcul de résistance en traction simple *(1.5h)*
TD 5 : Calcul de résistance en compression simple *(1.5h)*
TD 6 : Calcul de résistance en flexion simple *(3h)*
TD 7 : Calcul de résistance en cisaillement *(1.5h)*
TD 8 : Calcul de résistance en torsion *(1.5h)*

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Ecologie marine		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 3**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1ère et 2ème année dans des disciplines fondamentales : biologie, écologie, zoologie et botanique. Et donner les notions spécifiques au milieu marin.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans les classes préparatoires à savoir : l'océanographie générale, la biologie et l'écologie marines.

Contenu de la matière : 22.5h

Chapitre1 : Introduction
1. Introduction
2. Facteurs Ecologiques- Facteurs Biotiques dans les écosystèmes marins
3. Les grandes subdivisions écologiques du milieu marin

Chapitre 2 : Ecosystèmes pélagiques
1. Le phytoplancton
   1.1. Composition taxonomique et écologique
   1.2. Adaptations du phytoplancton à la vie pélagique
   1.3. Rôles des facteurs abiotiques dans la production du phytoplancton
   1.4. Cas particuliers : Le phytoplancton toxique et les eaux colorées
2. Le zooplancton
   2.1. Composition taxonomique et écologique
   2.2. Les adaptations du zooplancton
   2.3. Les migrations du zooplancton
3. Le plancton et la biosurveillance
4. Le Necton
   4.1. Définition et composition
   4.2. Mobilité et adaptation morphologique
   4.3. Migrations
5. Impacts des activités humainessur les écosystèmes pélagiques

Chapitre 3 : Ecosystèmes benthiques
1. Notions d'écologie marine benthique
2. Les facteurs écologiques et d'étagement benthique
3. Originalité et particularité du benthos marin
4. Le benthos de substrats durs
5. Le benthos de substrats meubles
6. Les adaptations morphologiques et biologiques

7. Impacts anthropiques sur les habitats benthiques
8. Le benthos : indicateur de la qualité écologique

Chapitre 4 : Impacts des aménagements littoraux sur les écosystèmes côtiers
1. Etude de cas
2. Mesures de protection

Programme des travaux dirigés

1. Stratégies et méthodes d'études appliquées au domaine pélagique
2. Traitement des données pélagiques
3. Stratégies et méthodes d'études appliquées au domaine benthique
4. Protocoles de suivi des habitats benthiques : Cas de l'herbier à Posidonie
5. Protocoles de suivi des habitats benthiques : Cas de l'écosystème à coralligène
6. Traitements des données benthiques

Programme des travaux pratiques

1. Reconnaissance des espèces phytoplanctoniques
2. Reconnaissance des espèces zooplanctoniques
3. Reconnaissance de la faune benthique des étages émergés : Substrat dur
4. Reconnaissance de la faune benthique des étages émergés : Substrat meuble
5. Reconnaissance des Macrophytes : Algues
6. Reconnaissance des Macrophytes : Phanérogames

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Traitement et analyse de données		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Connaitre les différentes opérations statistiques et leurs utilisations. Connaitre les processus qui permettent d'extraire de l'information ou de produire du savoir à partir de données brutes. Ces processus, une fois programmés, sont le plus souvent automatisés à l'aide d'ordinateurs. Si les résultats finaux produits par ces processus sont destinés à des humains, leur présentation est souvent essentielle pour en apprécier la valeur.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (mathématiques, statistiques) et le semestre 1 (analyse numérique).

Contenu de la matière:(21h)

I-Analyse des séries mono-variable

1. **Statistique descriptive**
   1.1 Tableau individus / Variables
   1.2 Variables
   1.3 Tableaux des distributions
   1.4 Variable qualitative (Tableaux, Graphes)
   1.5 Variable quantitative discrète (Tableaux, Graphes)
   1.6 Variable quantitative continue (Tableaux, Graphes)
2. **Matrice**
   2.1- Introduction aux matrices:
   2.2 -Propriétés des matrices:
   2.3- Applications des matrices:
   2.3.1-Systèmes d'équations linéaires et résolution matricielle
   2.3.2- Problèmes de régression linéaire et moindres carrés
3. **Analyse de la volatilité des séries temporelles**
   3.1 Définition
   3.2 Equation de la tendance
   3.3 Droite d'ajustement

II-Analyse des séries bi-variée

1. **Régression Linéaire simple**
   1.1 Covariance
   1.2 Droite de régression
   1.3 Les carrés de la régression

III. Analyse multidimensionnelle

1. Analyse en Composantes Principales (ACP)

1.1 Matrices

1.2 Algorithme A.C.P
1.3 Projections
1.4 Inertie
1.5 Interprétation d'A.C.P
1.6 Régression multiple

2. Analyse Factorielle de Correspondances (AFC)

1.1 Tableaux croisée dynamique
1.2 Algorithme d'AFC
1.3 Interprétation d'AFC
1.4 Bi-plot

3. Classification Hiérarchique CAH

1.5 Développement de la méthode
1.6 Algorithme de la CAH
1.7 Distances
1.8 Dendrogramme
1.9 Interprétation

Programme des travaux dirigés (24 h)

TD1- Calcul du résumé statistique (1.5 h)
TD2- Résolution de systèmes d'équations linéaires avec des matrices (3h)
TD3- Analyse de la volatilité des series temporelles :Tendances, cycles et saison et variations aléatoires (3h)
TD5- Analyse de régression linéaire (3h)
TD6- Analyse en Composantes Principales (4.5h)
TD7- Analyse Factorielle des correspondances (4.5h)
TD8- Classification Ascendante Hiérarchique (4.5h)

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Modélisation numérique		
Volume horaire : 60h	**Crédits : 5**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :
Le but de ce cours est donné les aux étudiants un aperçu théorique et pratique d'un domaine important des mathématiques appliquées. Et présenter de manière rigoureuse la démarche qui permettre de résoudre numériquement des problèmes de physique, qui ont pour trait commun d'être modélisés par des équations aux dérivées partielles ainsi qu'il s'agit de pouvoir décrire, comprendre avant de simuler, optimiser et contrôler de tels systèmes complexes d'équations.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements à savoir : Statistiques, Mathématiques, Informatique, Analyse numérique

Contenu de la matière:(30h)

1 – Rappels des concepts mathématiques et de mécanique des milieux continus
1.1. Dérivées, dérivée partielle et dérivée matérielle
1.2. Champs d'advection
1.3. Hypothèses générales
1.4. Lois de comportement
1.5. Déformations et contraintes

2- Notions sur les équations aux dérivées partielles
2.1. Equations hyperboliques
2.2. Equations paraboliques
2.3. Equations elliptiques

3- Modélisation mathématique des phénomènes de transport
4.1. Equation de conservation de la masse
4.2. Equation de quantité de mouvement
4.3. Equation d'énergie
4.4. Equation de conservation d'espèce chimique
4.5. Modèles de Turbulence

4- Méthodes numériques de discrétisation
4.1. Méthode des Différences finies
4.2. Méthodes des Volumes finis
4.3. Méthode des Eléments finis

5- Modélisation numérique
5-1. Discrétisation et maillage
5-2. Schémas numériques

5-3. Construction du système numérique
5-4. Conditions aux limites
5-5. Affichage et post-traitement
5-6. Convergence, consistance et stabilité numérique

6- Résolution numérique
6-1. Méthodes de résolution numérique
6-2. Tests de convergence et de validité
6-3. Programmation de la solution en Matlab et en Python
6-4. Applications : Equation de Transport, Equation de Diffusion, Equation de Convection-Diffusion-dissipation, Equation des ondes, Equation parabolique non linéaire, Equation Hyperbolique non linéaire

•

Programme des travaux dirigés: 19.5h

TD 1 : Équations différentielles ordinaires ***(1.5h)***
TD 2 : Équations aux dérivées partielles ***(3h)***
TD 3 : Résolution de EDP par la Méthode de Différences Finies ***(6h)***
TD 4 : Résolution de EDP par la Méthode d'Éléments Finis ***(6h)***
TD 5 : Résolution de EDP par la Méthode de Volumes Finis ***(3h)***

Programme des travaux pratiques: 18h

TP 1 : Introduction à la programmation en Python ***(3h)***
TP 2 : La résolution mathématique des équations aux dérivées partielles ***(3h)***
TP 3 : Résolution numérique équations aux dérivées partielles ***(3h)***
- Définition du phénomène
- Modélisation mathématique
- Création de maillage
- Conditions aux limites
- Algorithme de résolution
- Programmation numérique
- Visualisation, exploitation des résultats
- Simulation numérique

TP 4 : Résolution numérique de EDP par la Méthode de Différences Finies ***(3h)***
TP 5 : Résolution numérique de EDP par la Méthode d'Éléments Finis ***(3h)***
TP 6 : Résolution numérique de EDP par la Méthode de Volumes Finis ***(3h)***

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement

Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : SIG et cartographie – Initiation		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cette matière est d'apprendre aux apprenants les notions fondamentales des SIG. Après une définition de la donnée géospatiale(DG) et un rappel sur les référentiels spatiaux, l'étudiant apprendra les techniques d'intégration, de structuration et d'analyse des données géospatiales. Il apprendra aussi àproduire de la donnée à valeur ajoutée sous différentes formes (carte, graphiques, etc.).Ce module est un socle de connaissances sur lequel se construiront les modules « SIG et cartographie : Niveau avancé » et « Télédétection ».

Connaissances préalables recommandées :
Afin de suivre l'enseignement de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans la matière « Géologie IV » du semestre 4 du 1er cycle des Cours Préparatoires des Sciences de la Mer.

Contenu de la matière :
Partie Cours : 15h
I- Données Géospatiales (DG) (1h30)

- Définition
- Sources d'acquisition
- Modèles spatiaux (Raster, Vecteur)
- Composants de la donnée géospatiale (parties graphique, non graphique et métadonnées)
- Notions de qualité et de propriétés

II-Les systèmes de référence spatiale (1h30)

- Définition
- Système géocentrique cartésien
- Systèmes de coordonnées géographiques (notions sur les ellipsoïdes)
- Systèmes de coordonnées planes (notions sur les projections)
- Systèmes de références locale et globale
- Les systèmes de référence en vigueur en Algérie
- Transformations entre systèmes
- Notions sur les systèmes de référence verticale (altitudes orthométriques et ellipsoïdiques) et les techniques de mesure (notions sur le géoïde)

III-Systèmes d'Information Géographiques (1h30)

- Définitions
- Fonctionnalités d'un SIG
- Logiciels SIG
- Caractère multidisciplinaire des SIG
    - Dessin Assisté par Ordinateur (DAO)
    - Informatique
    - Géodésie

    - Télédétection
- Domaines d'applications (utilisation) des SIG
    - Gestion des infrastructures publiques (construites par l'homme)
    - Gestion des ressources naturelles
    - Gestion des catastrophes naturelles et industrielles (pré/post occurrence)
- Les données géospatiales dans un SIG
- Architecture générale d'un SIG
- Etapes à suivre pour la conception d'un SIG

IV-Techniques d'intégration des DG (3 * 1h30)

- Techniques d'intégration de la composante graphique
    - Géoréférencement
    - Digitalisation
    - Restitution photogrammétrique
    - Spatialisation d'un tableau de coordonnées
    - Création de couches de données paramétrées
    - Récupération de données existantes
    - Levés terrain GPS (relief et bathymétrie)
    - Transformation de données
- Techniques d'intégration des données attributaires (saisie direct, par masque de saisie, calcul, etc.)
- Structuration de la table attributaire associée à la couche géospatiale (création, suppression, modification)
- Création d'une Jointure entre une couche « vecteur » et une table/Base de données
- Création d'une base de données associée à une couche géospatiale (Initiation à la modélisation).

V-Edition des DG (1h30)

- Définition
- Sources d'erreur
- Outils de correction des erreurs d'édition

VI-Analyse des données « Vecteur » (1h30)

- Définition
- Requêtes spatiales
    - Qu'est-ce que le SQL ?
    - Les types de requêtes (interrogation, création, etc.)
- Géotraitements
    - La conversion
    - La superposition (Overlay)
    - L'intersection
    - L'union
    - La fusion (Dissolve)
    - L'extraction (découpage clip, requête query)
    - La proximité Proximity (tampon buffer)

- Gestion (copier copy, créer create)
- Transformation

VII-Analyse des données « Raster » (1h30)

- Définition
- Opérations locales (arithmétiques, statistiques, relationnelles ou de comparaison, mathématiques, logique et conditionnel)
- Opérations du voisinage (filtres, Morphologie mathématique)
- Opérations globales
- Reclassification

VIII- Cartographie (1h30)

- Introduction et historique
- Définition
- Types de cartes (à grande distribution) ou thématique (présentation de résultats ou d'une zone d'étude)
- Composants d'une carte (cadre, titre, etc.) par type
- Mise en forme de l'habillage
- Expression symbolique sur un vecteur (point, polygone, polyline) réel/virtuel et un raster (rampe de couleur)
- Variables visuelles (forme, dimension, orientation, couleur, valeur, dynamique et structures)
- Propriétés des variables visuelles

Programme des travaux dirigés : 30h

TD 1 : Présentation des logiciels (ArcGis, QGIS, etc.) et des bases de données open data en ligne (3 h) :

- Installation du logiciel
- Présentation de l'environnement du logiciel
- Modalités d'accès aux bases de données en ligne
- Téléchargement des données

TD 2 : Techniques d'intégration(3h)

- Spatialisation, géoréférencement, digitalisation, etc.
- Techniques de transformation

TD 3 : Edition des données vecteur(3h)

- Techniques manuelles : Capture de nœuds, suppression des ars suspendus, des polygones résiduels, etc.
- Techniques automatiques : Paramétrage des seuils

TD 4 : Requêtesspatiales(6h)

- Requêtes simples, sur une table, géométrique, attributaire et topologique
- Requête avec jointure, sur plusieurs tables

TD 5 :Géotraitements(3h)

- Transformation

- Génération d'un buffer (point, polygone, polyline)
- Intersection/Union/Fusion, etc.
- Transformation

TD 6 : Analyse Spatiale sur des rasters (Mapalgebra) (6h)

- Opérations locales (addition, multiplication, etc.)
- Opérations du voisinage
- Opérations globales
- Reclassificcation

TD 7 : Habillage cartographique (6h)

- Réalisation d'une carte de présentation de la zone d''étude
- Analyse thématique

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Semestre : 1		
Intitulé de l'UE : Transversale		
Intitulé de la matière : Instrumentation en océanographie		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Instrumentation en océanographie traite des moyens utilisés en océanographie pour connaître les propriétés physiques de l'océan (offshore et inshore) par des mesures *in-situ*. Après une définition des grandeurs mesurées et des grandeurs qui sont déduites par calcul, ce module détaille le fonctionnement des capteurs et des instruments utilisés pour évaluer les paramètres utiles aux océanographes et décrit les moyens employés pour les mesures en mer ainsi que les techniques en cours de développement.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivit les enseignements dispensés dans les classes préparatoires à savoir : l'océanographie générale et la physique marine, ainsi que le module de l'océanographie physique du semestre-1 en première année du second cycle.

Contenu de la matière :

1- Capteurs et instrumentation hors acoustique et optique (4h30)

1.1 Caractéristiques des capteurs : Sensibilité, linéarité, domaine d'utilisation, étendue de mesure,
1.2 Capteurs de mesure de la: pression, température, conductivité, oxygène dissous
1.3 Mesure eulérienne du courant et mesure de la houle

2- Capteurs et instrumentation utilisant l'optique (3h00)

2.1 Le rayonnement électromagnétique (caractéristiques des ondes électromagnétique, ...)
2.2 Absorption et diffusion de la lumière
2.3 L'optique sous-marine
2.4 Propriétés optiques des eaux de mer
2.5 Capteurs optiques (Fluorimétrie, …)

3- Le système Argos (3h00)

3.1 Les sous-systèmes du système Argos
3.2 Les flotteurs océaniques : caractéristiques, capteurs associés, …
3.3 Flotteur VS principe d'Archimède
3.4 Le cycle et la dérive d'un flotteur

4- Capteurs et instrumentation utilisant l'acoustique sous-marine(10h30)

4.1 Généralité sur les ondes acoustiques
4.1.1 Caractéristiques des ondes mécaniques
4.1.2 Pression et intensité acoustique
4.1.3 Le niveau sonore, le décibel
4.1.4 Effet doppler

4.1.5	Effet piézo-électrique
4.2	Propagation des ondes acoustiques dans le milieu marin
4.2.1	Impédance acoustique, réflectivité
4.2.2	Perte de propagation des ondes acoustiques par divergences géométrique et amortissement
4.3	2.3. Principales applications en océanographie physique
4.3.1	Généralités sur les sondeurs et sonars (principe de fonctionnement, ...)
4.3.2	Les sonars latéraux
4.3.3	Les sonars multifaisceaux
4.3.4	Les sondeurs profileurs de sédiments (géologie acoustique)
4.3.5	ADCP (profileur de courant)
4.3.6	La tomographie acoustique
4.3.7	Le positionnement acoustique
4.3.8	Instrument utilisé par un plongeur pour la cartographie d'habitats (Aquamètre)

Programme des travaux dirigés : 9h

TD-1 : Exercices sur les caractéristiques des capteurs (calcule des erreurs, sensibilité, …) (1h30)

TD-2 : Calcul de la profondeur, de la température, de la salinité, de la densité à partir des mesures données par les capteurs (1h30)

TD-3 : Les longueurs d'ondes et les fréquences utilisées par les capteurs optiques sous-marine (1h30)

TD-4 : Exercices d'applications sur le déplacement, la remonté, la descente et la vitesse des flotteurs du système Argos (1h30)

TD-5 : Exercices sur la propagation des ondes acoustiques sous-marine (1h30)

TD-6 : Traitement des données issues de mesures acoustiques (1h30)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement
Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Anglais scientifique 1		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 1**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Au cours du semestre 2, l'étudiant doit acquérir les notions de base de la langue anglaise, en s'exprimant sur les dimensions et les quantités pour décrire les différents objets selon la hauteur, la largeur, et la surface ou le poids, le volume,et le taux. Ces notions seront complétées par des séries d'exercices pour mettre en pratique l'application des règles qui régissent la forme interrogative, en l'occurrence la structuration des questions et des réponses en anglais, tout en respectant le temps (Present simple, present perfect ou Past).

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivit les enseignements d'anglais dispensés dans les classes préparatoires

Contenu de la matière :

Unit 1 : Describing the dimensions of an object :
- Height, Width, Weight, depth, rate ……
- Exercises
-Lexicon
- Evaluation

Unit 2 : Speaking about quantity
- Countable nouns : a/an, the, many, few, a few
- Uncountable nouns : much, little, a little
- Exercises : How much …. ? How many…… ? How far…. ?
- Video : How to talk about measurements ?
- Lexicon
- Evaluation

Unit 3 : To say how often something does happen ?
- Usually, often, rarely, sometimes, once , twice…..
- Review of Present Simple tense.
- Exercises
- Lexicon
- Evaluation

Unit 4 : Asking questions in Present simple tense
- How does …… ?
- Is it …….. ?
- Exercises
- Lexicon
- Evaluation

Mode d'évaluation :
- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

SEMESTRE 2

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement
Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Océanographie physique : système couplé océan-atmosphère		
Volume horaire : 40h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours a pour objectif d'enseigner aux étudiants les principaux fondements de l'océanographie physique ; description de la dynamique et le fonctionnement de l'océan ainsi que l'étude du rôle complexe qu'il joue dans le système climatique et les prévisions météorologique marine.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette unité, l'étudiant doit avoir suivit les enseignements dispensés dans les classes préparatoires à savoir : l'océanographie générale et la physique marine.

Contenu de la matière : 28h30

Chapitre 1 : Introduction à la physique de l'atmosphère (9h00)

1. **Stratification verticale en pression et température (3h00)**

1.1.Stratification et composition de l'atmosphère
1.2.Thermodynamique de l'air sec
1.3.Loi hydrostatique et stratification
1.4.Distribution verticale et méridienne de la température sur terre

2. **Les transformations d'une parcelle d'air dans l'atmosphère (3h00)**

2.1.Les transformations **sans** changement de phase : liquide-vapeur
2.1.1. Transfert adiabatique
2.1.2. La température potentielle
2.1.3. Ascendances et subsidences adiabatiques
2.2.Les transformations **avec** changement de phase : liquide-vapeur
2.2.1. Processus d'évaporation et de condensation atmosphérique

3. **L'humidité atmosphérique (1h30)**

3.1.La pression partielle de la vapeur d'eau
3.1.1. Tension de vapeur (loi des gaz parfaits)
3.1.2. La toi de Delton
3.2.L'humidité spécifique
3.3.Le rapport de mélange
3.4.L'humidité relative
3.5.La température de point de rosée

4. **L'émagramme (1h30)**

Chapitre 2: Dynamique océanique (19h30)

1. Équations de base en océanographique physique (3h00)

1.1.L'équation de continuité (conservation de la masse)
1.2.Les équations de mouvement en océanographique (2éme loi de Newton, Scaling, …)

2. Courants sans frottements, courant géostrophique (3h00)

2.1.L'équilibre hydrostatique
2.2.Le courant d'inertie
2.3.Le géopotentiel
2.4.La vitesse du courant géostrophique

3. Courants frictionnels (4h30)

3.1.Les équations du mouvement incluant les forces de frottement
3.2.La solution d'Ekman (circulation induite par le vent)
3.3.Le transport d'Ekman dans la couche superficielle
3.4.Les upwellings et downwellings loin des frontières (convergences et divergences)
3.5.Frottements en eau peu profonde
3.6.Limitation de la théorie d'Ekman
3.7.Solution de Sverdrup (circulation induite par le vent)
3.8.Transport massique total (transport au-dessous de la couche superficielle)
3.9.Solutions de Stommel et de Munk

4. Vorticité (1h30)

4.1.La vorticité relative : ζ
4.2.La vorticité planétaire : f
4.3.La vorticité absolue : $(\zeta + f)$
4.4.La vorticité potentielle : $(\zeta + f) / D$

5. La circulation thermohaline (3h00)

5.1.La circulation profonde
5.2.Les équations de T et S, lois de conservation de la chaleur et du sel

6. La dynamique des ondes linéaires (4h30)

6.1.Les ondes internes I (ondes à l'interface d'un océan à deux couches)
6.2.Les ondes internes II (effet de la rotation)
6.1.1. Ondes de Poincaré (inertie / gravité)
6.1.2. Ondes de Kelvin (frontières latérales verticales)
6.1.3. Ondes planétaire ou ondes de Rossby (variation du paramètre de Coriolis, β-effect)
6.1.4. Ondes topographiques de Rossby

Programme des travaux dirigés :
TD-1 : L'équation de l'équilibre hydrostatique dans l'atmosphère (1h30)
TD-2 : L'équation hypsométrique (échelle de hauteur) (1h30)
TD-3 : Émagramme : diagramme météorologique permettant de représenter un sondage (1h30)

TD-4 : Démonstration de l'équation de continuité (1h30) TD-5 : Les équations du mouvement en océanographie : établir les équations (1h30) TD-6 : Courants sans frottements (1h30) TD-7 : Courant géostrophique (1h30) TD-8 : Courants frictionnels (1h30) TD-9 : La vorticité (1h30) TD-10 : La circulation thermohaline (1h30) TD-11 : La dynamique des ondes linéaires (1h30)
Mode d'évaluation : • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Littoraux et sociétés : évolution, aménagement		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours a pour but de susciter chez l'étudiant le questionnement relatif aux enjeux éco géographiques et anthropiques de l'espace côtier et de l'introduire aux démarches transversales de sa gestion et de sa durabilité. Il est structuré autour de la caractérisation des mutations socio spatiales, des questions et des méthodes visant l'évaluation de l'état des zones côtières et une meilleure approche de leur aménagement durable.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), le semestre 1 (physique marine) et le semestre 2 (dynamiques océanique), Géomorphologie littoral et sous-marine I, Hydrodynamique côtière et littorale

Contenu de la matière : 30h

I. Acception et délimitation du littoral
- Le milieu littoral et ses enjeux
- Partition du littoral
- le géo système littoral

II. Littoralisation et pressions anthropiques
- Raisons historiques de l'occupation du littoral
- Facteurs naturels
- Facteurs socio-économiques
- Activités et acteurs du littoral
- impacts des activités humaines : pollution, érosion, sur exploitation
- Occupation des zones côtières : modes d'occupation, concurrence, conflit d'usage, ...

III. Analyse systémique
- Définition et construction systémique
- La matrice d'analyse structurelle
- Le classement des variables (les variables clés)

IV. Diagnosticspatio environnemental
- indicateurs de vulnérabilité côtière
- principe
- indicateurs de vulnérabilité physique
- indicateurs de vulnérabilité socioéconomique
- indicateurs de vulnérabilité institutionnelle

- critique
-

Programme des travaux dirigés : 15h

1. Les plans d'aménagement côtiers (PAC) à l'échelle méditerranéenne (Évolution et perspectives)
2. Instruments d'aménagement en Algérie : analyse et commentaires (Avec intervenantsextérieurs)
   - 1. Le Schéma National d'Aménagement du Territoire : SNAT
   - 2. Le Schéma Directeur d'Aménagement du Littoral : SDAL
   - 3. le Schéma Directeur de l'aire métropolitaine algéroise (SDAM – Alger)
   - 4. Le plan d'aménagement de la baie d'Alger (plan stratégique 2009 -2029)

3. Etude de l'exploitation et de la protection du cordon dunaire (Terga. W Ain Timouchent)
4. Evolution et protection de la dune bordière du (Kaddous ou de Boumerdès Ouest)
5. Etude et commentaires des dispositions de la 'loi littoral' concernant la protection des plages et des dunes
6. Evolution, problèmes et perspectives d'une falaise en zone urbaine : Boumerdès- Ouest ou Ain Taya
7. Impacts anthropiques sur l'évolution d'une zone de delta
8. Impacts anthropiques sur l'évolution du lac mellah et perspectives de protection
9. Application IVC (indicateur de vulnérabilité côtière)

<u>Mode d'évaluation :</u>

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géotechnique 2 : Mécanique des sols		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cet enseignement est de permettre à l'étudiant de compléter les connaissances acquises dans la géotechnique 1 en S1, et pour faire l'étude de la mécanique des sols pour les projets de construction en mer et sur le littoral. L'étudiant recevra un enseignement sur le calcul des contraintes dans les sols et le calcul des tassements et la consolidation des sols. Il recevra, également des connaissances sur le comportement des sols sous cisaillement ainsi que sur les poussées et butées des terres.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir : Géotechnique 1, résistance des matériaux et physique.

Contenu de la matière : 24h

Chapitre 1 :Distribution des contraintes dans les sols*(4.5h)*

1. Introduction
2. Notion de contraintes en un point
3. Cercle de Mohr pour les contraintes en un point
4. Contraintes dues au poids des terres
5. Principe des contraintes effectives de Terzaghi
6. Contraintes dues aux forces d'écoulement
7. Théorie de Boussinesq (Charge ponctuelle et répartie),
8. Contraintes dues aux surcharges de l'ouvrage

Chapitre 2 :Tassement des sols *(1.5h)*

1. La déformation des sols
2. Évolution du tassement dans le temps
3. Compressibilité des sols
4. L'évaluation du tassement des sols à partir d'essais au laboratoire
5. Classification des sols vis-à-vis de la compressibilité
6. Calcul des tassements - Méthode des couches

Chapitre 3 :Consolidation des sols fins *(3h)*

1. Définition de la consolidation primaire du sol
2. Théorie de la consolidation de Terzaghi
3. Degré de consolidation
4. Durée des tassements
5. Détermination de coefficient de consolidation
6. Consolidation d'un sol composé de plusieurs couches
7. Réduction du temps de consolidation
8. Consolidation secondaire

Chapitre 4 : Résistance au cisaillement des sols*(3h)*

1. Notions élémentaires sur la rupture des sols
2. Contraintes sur un plan de cisaillement
3. Critère de rupture du sol
4. Théorème des états correspondants de Caquot &Kérisel
5. Différents types de comportement du sol.
6. Mesure des caractéristiques mécaniques
7. Résistance au cisaillement des sols non saturés
8. Étude des caractéristiques mécaniques

Chapitre 5 :Poussée et butée des terres*(3h)*

1. Relation entre pressions latérales et déplacements
2. Etats d'équilibre limite
3. Poussée des terres au repos
4. Détermination des plans de rupture à l'aide du cercle de Mohr
5. Coefficients de poussée et de butée
6. Calcul des forces de poussée et de butée (Coulomb , Rankine, …)
7. Poussée due aux surcharges
8. Comparaison des différentes méthodes

Programme des travaux dirigés : 15h
TD 1 : Contraintes dans les sols ***(4.5h)***
TD 2 : Tassement des sols ***(1.5h)***
TD 3 : Consolidation des sols fins ***(3h)***
TD 4 : Résistance au cisaillement des sols ***(3h)***
TD 5 : Poussée et butée des terres ***(3h)***

Programme des travaux pratiques : 6h
TP 1 : Essai de compressibilité à l'œdomètre
TP 2 : Essai de cisaillement direct (boite de cisaillement – boite de Casagrand)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Programmation		
Volume horaire : 35h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de ce cours est de maîtriser les bases du langage de programmation Python et Matlab pour analyser, visualiser et modéliser les données.Le cours de cette matière propose en 35heures (15h de cours magistral, 20h de travaux dirigés) deux parties : la première est consacrée à Python et la deuxième est consacrée à Matlab.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir :
Algorithmique, programmation et calcul numérique.

Contenu de la matière :15h
1ère Partie / Python :

1- Introduction et caractéristiques principales de Python
2- Les variables et tests
3- Branchement et boucles
4- Principaux types de données
5- Tuples en Python
6- Structures conditionnelles et itératives
7- Dictionnaires en Python
8- Les fonctions en Python
9- Modules et importations
10- Programmation

2ème Partie / Matlab :

1- Introduction et caractéristiques principales de Matlab
2- Les variables et tests
3- Vecteurs et Matrices
4- Les boucles
5- Les fonctions
6- Gestion des données
7- Structures conditionnelles et itératives
8- Représentation graphique
9- Programmation

Programme des travaux pratiques :20h
TD1 : Accès à Python
TD2 : Saisies de données
TD 3 : Structures conditionnelles
TD 4 : Les fonctions
TD 5 : Programmation

TD 6 : Modules et Fichiers TD 7 : Imports / Exports de données **2ème Partie / Matlab :** TD1 : Accès à Matlab TD2 : Variables et matrices TD3 : Boucles, Tests et Fonctions de base TD4 Graphiques et Fichiers TD5 : Programmation structurée TD 6 : Graphisme TD7 : Intégration numérique - Sensibilité à la discrétisation
Mode d'évaluation : • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Dynamique des fluides		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Le cours de Dynamique des Fluide propose en 45heures (22,5 h de cours magistral, 22,5 h de travaux dirigés) une approche rigoureuse et appliquée de la dynamique des fluides, de la thermodynamique des fluides et une introduction aux écoulements fluides instables et à la turbulence.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir : océanographie, mécanique des fluides. Statique des fluides et dynamique des fluides parfaits

Contenu de la matière : 22.5h

|1- Physique, Cinématique et dynamique des fluides
- Description macroscopique,
- Tenseur déformation et tenseur des contraintes,
- Equation de continuité, loi(s) de comportement,
- Equations du mouvement en écoulement compressible,
- Equations de conservation des traceurs.

|2- Thermodynamiques des fluides
- Equation d'état,
- 1er et 2nd principes de la thermodynamique

|3- Ecoulements de fluides réels
- Analyse dimensionnelle et notion de similitude.
- Ecoulement de couche limite (équations de Prandtl, application à la couche limite de Blasius).
- Principales classes d'hypothèses pour les modèles fluides (Boussinesq...),
- Force exercée par un fluide visqueux sur un solide à petit et grand nombre de Reynolds.

|4- Dynamique des fluides en rotation
- Modèle fluide en milieu tournant,
- Nombre sans dimension caractéristiques,
- Ecoulement géostrophique,
- Colonnes de Taylor-Proudman,
- Vent thermique.

|5- Ondes dans les fluides
- Notion de perturbation d'un écoulement,
- Equations vérifiées par les perturbations d'amplitude infinitésimale.
- Ondes acoustiques.
- Ondes de surface capillaire et de gravité.
- Ondes internes.

6- Tourbillon et vorticité

- Evolution de la vorticité
- Théorèmes de Kelvin, de Taylor-Proudman et de Ertel.

7- Ecoulements instables

- Dissipation, notions de stabilité
- Analyse de stabilité linéaire
- Instabilités thermodynamiques (instabilité convective...)
- Instabilités mécaniques (paradoxe du fluide parfait, instabilité barotrope, instabilité barocline, instabilité de Kelvin-Helmholtz...).

8- Turbulence

- Transition turbulente des écoulements ouverts (écoulement de Poiseuille plan, couches limites, intermittence...),
- Turbulence développée : taux de dissipation, paradoxe de la dissipation à grand nombre de Reynolds, cascade de Richardson - Kolmogorov, théorie de Kolmogorov, intermittence, turbulence et vorticité en 2D et 3D.

Programme des travaux dirigés :22.5h

1- Cinématique des fluides
2- Thermodynamique des fluides
3- Dynamique des fluides réels
4- Dynamique des fluides en rotation
5- Ondes dans les fluides
6- Tourbillon et vorticité
7- Ecoulements instables
8- Ecoulements turbulents

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Béton en site maritime		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Enseigner les caractéristiques physiques et mécaniques du béton armé. Apprendre le dimensionnement des sections soumises à des sollicitations simples (traction, compression et flexion simple) selon les règles BAEL, CBA93. Il permet également d'avoir des notions générales sur la technologie du béton précontraint, ainsi que les utilisations du béton en site maritime.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir :

- Résistance des matériaux

Contenu de la matière : 30h

Chapitre 1 :Formulation et propriétés du béton armé*(6h)*

1. Définition de béton
2. Historique de béton
3. Les types de béton
4. Constituants du béton armé
5. Les ciments
6. Les granulats
   - Granularité
   - Classification des granulats
   - Caractéristiques des granulats
   - Différents types de granulats
7. Les liants
8. Les adjuvants
9. Classification des aciers pour béton armé
10. Mise en œuvre du béton

Chapitre 2 :Béton armé *(9h)*

1. Actions
2. Combinaisons
3. Etats Limites
4. Condition de non fragilité
5. Adhérence et ancrage
6. Compression simple
7. Traction simple
8. Flexion simple

Chapitre 3 :Béton précontraint *(9h)*

1. Historique
2. Modes de la précontrainte
3. Domaine d'application
4. Caractéristiques des matériaux
5. Les armatures passives et actives
6. Actions, Combinaisons et Etats Limites
7. Pertes de précontrainte

Chapitre 4 :Béton en site maritime *(6h)*

1. Actions sur les ouvrages maritimes
2. Les agressions sur le béton
3. Le choix du matériau béton en site maritime
4. Béton en site maritime, exigences et spécifications
5. Béton précontraint en site maritime
6. La précontrainte utilisée en réparation
7. Contrôle de la qualité
8. Surveillance et Suivi de la durabilité du béton

Programme des travaux dirigés :
TD 1 : Comportement des bétons ***(1.5h)***
TD 2 : Calcul de béton armé ***(6h)***
TD 3 : Calcul de béton précontraint ***(4.5h)***
TD 4 : Calcul de béton en site maritime ***(3h)***

Programme des travaux pratiques :
TP 1 : Masses volumiques du ciment, sable et gravier ***(1.5h)***
TP 2 : Analyse granulométrique du sable et du gravier (*Détermination du module de finesse*) ***(2h)***
TP 3 : Teneur en eau et foisonnement du sable ***(2h)***
TP 4 : Equivalent de sable ***(2h)***
TP 5 : Essai de consistance et de prise du ciment ***(2.5h)***

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Hydrologie des bassins versant		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
La matière hydrologie des bassins versant concerne l'étude des mécanismes des écoulements de l'eau dans les systèmes naturels (bassins versants), ces écoulements (débits liquides et solides) sont utiles aux dimensionnements des ouvrages hydrauliques (exploitation et gestion des eaux), et leurs impacts sur le processus hydrodynamique côtier, aussi elle permet de mieux comprendre et de simuler le comportement dynamique des eaux.
Cette matière vise à mettre les bases des connaissances de l'hydrologie de l'ingénieur. En particulier l'hydrologie des bassins versant, l'étude des précipitations, des débits et de leurs mesures et estimations.

Connaissances préalables recommandées :
Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques et les statistiques. Notions de base sur le calcul numérique (Excel).

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Généralités 1h30

1. Définitions :
2. Hydrologie et cycle de l'eau (cycle hydrologique)
3. Domaines d'application
4. Bassin versant
5. Crue
6. Inondation
7. Délimitation des bassins versants (différentes méthodes de délimitation)

Chapitre 2 : Descripteurs géomorphologiques des bassins versants 6h

1. Indice de compacité de Gravilius
2. Rectangle équivalent
3. Indice de pente globale
4. Courbe hypsométrique
5. Dénivelée
6. Réseau hydrographique

Chapitre 3 : Pluviométrie6h

1. Précipitation moyenne annuelle
2. Pluie journalière maximale
3. Pluie journalière maximale fréquentielle
4. Pluie de courte durée
5. Intensité des pluies

6. Déficit
7. Bilan hydrologique

Chapitre4: Hydrométrie3h

1. Débits liquides
2. Débits solides
3. Apports solides

Chapitre 5 : Initiation au logiciel Hec Ras6h

1. Détermination des lignes d'eau (Hn et Hcr pour les différents régimes d'écoulement) avec le logiciel Hec Ras
2. Intégration des ouvrages hydrauliques : barrage, ponceau,….

Programme des travaux dirigés : 24h

TP 1 : Délimitation des bassins versants (différentes méthodes de délimitation) et calcul des descripteurs géomorphologiques des bassins versants. (9h)
TP 2 : Pluviométrie. (6h)
TP 3 : Hydrométrie. (3h)
TP 4 : Initiation au logiciel Hec Ras. (6h)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE :Transversale		
Intitulé de la matière : Climatologie et changements climatiques		
Volume horaire : 25h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Cet enseignement a pour but la connaissance du système climatique et son fonctionnement ainsi que la connaissance des caractéristiques des principaux gaz à effet de serre. Introduction à la modélisation climatique, aux scénarios et aux prévisions des modèles. Analyse des impacts des changements climatiques sur l'environnement physique et humain. Mesures d'adaptation envisagées pour atténuer les changements climatiques spécifiques aux zones côtières.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements Géologie générale de 1ère année et physique marine de 2ème année dispensés dans les classes préparatoires ainsi que l'enseignement d'océanographie du semestre 1 de la spécialité.

Contenu de la matière :

1. Notions de Climatologie**(5h30mn)**
   - Définition et but de la Climatologie
   - Les différents types de climats
   - Les paramètres climatiques
   - Structure et composition actuelle de l'atmosphère
   - Rôle de l'atmosphère
   - Causes des variations de la température de la terre
     - Facteurs astronomiques (activité solaire…)
     - Facteurs géologiques (activité volcanique…)
     - Facteurs océaniques (Phénomène El NiNO...)
     - Facteurs atmosphériques (Rôle des gaz à effet de serre…)
     - L'albédo planétaire
   - Les événements climatiques extrêmes (tempêtes, cyclones)

2. Les changements climatiques au cours des temps géologiques**(6h)**
   - L'origine des cycles glaciaires-interglaciaires
     - La position des continents (contrôle tectonique)
     - Les variations du taux de dioxyde de carbone
     - Les variations d'insolation
   - Les variations du niveau de la mer
     - Niveau marin absolu et relatif
     - Les causes de la variation du niveau marin
     - Etude des paléorivages
     - Variations globales des océans au cours des temps géologiques

3. Le changement climatique actuel **(8h)**
   - Le phénomène de l'effet de serre

- Le réchauffement planétaire et le changement climatique
- Le rôle des activités humaines dans le réchauffement climatique actuel.
- Impacts du changement climatique sur le milieu physique
- Impacts du réchauffement climatique sur les sociétés humaines
- L'évolution récente du niveau marin
- Inondation temporaire et événements climatiques extrêmes
- Les prévisions des modèles climatiques (GIEC)

4. L'importance de l'atténuation du changement climatique **(1h30)**
5. L'adaptation aux effets du changement climatique (l'élévation du niveau de la mer) **(1h30)**

Programme des travaux dirigés :
Réalisation et présentation d'exposés thématiques ayant trait aux changements climatiques.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Transversale		
Intitulé de la matière : Méthodologie de recherche		
Volume horaire : 15h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**
Objectifs de l'enseignement :L'objectif de ce module est d'apprendre à l'étudiant les principes et règles de la démarche scientifique. Lui apprendre comment mener efficacement un travail de recherche documentaire dans le cadre universitaire par, la connaissance des ressources du service commun de documentation, synthétiser les documents, rédiger un mémoire de fin d'études selon les normes ISO…et maitriser la présentation oral pour présenter son exposé.		
Connaissances préalables recommandées :		
Contenu de la matière : 15h **I. Recherche et exploitation de documents scientifiques** **1. Processus de recherche :** - Définir ses besoins - Rechercher les documents - Evaluer les documents - Faire de la veille **2. La synthèse de documents scientifiques:** - Comment synthétiser les documents scientifiques ? - Rédaction d'une fiche de lecture. **3. La communication écrite dans la recherche (Production scientifique et technique) :** - Présentation des différents documents scientifiques (article, publication, mémoire, rapports,…) ; - Parties constitutives des différents types de documents ; - Rédaction d'un mémoire selon la norme iso; - Rédaction des références bibliographiques de tous types de documents ; **II. La communication orale dans la recherche scientifique** - Règles de communication orale (préparation, message, support, posture, débat et réponse aux questions) ; - Réalisation d'une présentation (Posters, PPT, …).		
Programme des travaux dirigés :		
<u>Mode d'évaluation :</u> • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs, exposés)		

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Anglais scientifique 2		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
l'étudiant doit savoir comparer entre deux entités en utilisant les structures de comparaison. Pour comprendre la terminologie scientifique, la connaissance des lois de l'affixation est nécessaire pour décortiquer les termes techniques.
Le programme S3 prévoit l'explication des graphes et la lecture des nombres que contiennent les statistiques. Ces notions seront complétées par des séries d'exercices pour vérifier l'acquisition des compétences

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements de langue anglaise de 1ère année et de 2ème année dispensés dans les classes préparatoires ainsi que la 1ère année spécialité.

Contenu de la matière :
Unit 1 : Comparison
- Comparative adjectives : ……is bigger than……
- Superlative Adjectives : The biggest, the best, ……
- Similarity : …..as big as ……..
- Exercises
- Lexicon
-Evaluation

Unit 2 : Modification
- Premodification : Determiners, adjectives
- Postmodification : Relative clauses introduced by Who, which, that…….
- Exercises
- Lexicon

Unit 3 : Scientific affixation (Prefixes and suffixes)
- Suffixes
- Prefixes
-Exercises
-lexicon
Evaluation

Unit 4 : Figures, charts, graphs
- Reading figures
- Explaining Graphs and charts
-Exercises
-lexicon
Evaluation

<u>Mode d'évaluation :</u>

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours)

SEMESTRE 3

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Génie Côtier		
Volume horaire : 60h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de préparer les étudiants désireux de travailler dans le domaine du génie portuaire, de l'aménagement et de la défense des zones côtières. Le développement des ports, qu'ils soient de commerce, de pêche ou de plaisance, nécessitent la formation de professionnels de niveau ingénieur capables de concevoir des installations portuaires ou des structures de protection du littoral avec une préoccupation d'impact environnemental dans le cadre du développement durable. La formation est ainsi axée sur l'acquisition de connaissances dans les domaines de l'aménagement et de la protection de la zone côtière, des structures portuaires, des ouvrages de défense de côtes ainsi que de la prévision de l'impact sur l'environnement pour l'implantation de telles structures.

Connaissances préalables recommandées : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), le semestre 1 (physique marine) et le semestre 2 (dynamiques océanique), Géomorphologie littoral et sous-marine I, Hydrodynamique côtière et littorale et la géotechnique.

Contenu de la matière : 35h

I. Introduction au génie portuaire

- I.1. Introduction
- I.2. Définition du port
- I.3. Missions alloués
- I.4. Caractéristiques
- I.5. Les types de ports
- I.6. Infrastructures et installations d'un site portuaire
  - I.6.1. Le canal maritime
  - I.6.2. L'écluse
  - I.6.3. Les digues
  - I.6.4. Les réservoirs
  - I.6.5. Docks et dépôts
  - I.6.6. Bassin de radoub
  - I.6.7. Construction et chantier navals
  - I.6.8. Appontement des navires
  - I.6.9. Duc d'Albe
  - I.6.10. Jetée
- I.7. Conception du plan de masse
  - I.7.1. Conditions physiques

I.7.2. Conditions nautiques
I.7.3. Conditions économiques
I.7.4. Conditions relatives au maintien des profondeurs
I.7.5. Cas particuliers
II. Caractérisation du site et collecte des données
II.1. Bathymétrie et morphologie
II.1.1. Généralités
II.1.2. Interaction entre la morphologie et la bathymétrie
II.1.3. Bathymétrie et morphologie liées aux ouvrages maritimes
II.1.4. Dunes sous-marines
II.1.5. Littoraux vaseux : vasières et prés-salés
II.1.6. Plages
II.1.7. Dunes littorales
II.1.8. Falaises et plates-formes littorales
II.2. Conditions aux limites hydrauliques
II.2.1. Introduction
II.2.2. Régime des vents
II.2.3. Utilisation des données de pression atmosphérique
II.2.4. Niveaux d'eau en milieu marin
II.2.5. Courants marins
II.2.6. Mer de vent et houle océanique
II.3. Reconnaissances géotechniques et collecte des données
II.3.1. Objectifs des reconnaissances géotechniques
II.3.2. Procédures à suivre pour les reconnaissances géotechniques
II.3.3. Éléments clefs des reconnaissances géotechniques
III. Exploitation des carrières et travaux maritimes
III.1. Introduction
III.2. Considérations pour la conception
III.3. Échelle du projet
III.4. Planification
III.5. Taille maximale de l'enrochement
III.6. Sources d'enrochement et options d'achat
III.7. Considérations générales
III.8. Coût du projet
III.9. Principales fonctions et propriétés des enrochements
III.9.1. Fonctions des enrochements dans l'ouvrage

III.9.2. Propriétés des enrochements
III.10. Enrochement naturel
III.10.1. Introduction
III.10.2. Principes de l’évaluation de la carrière
III.10.3. Propriétés et fonctions – généralités
III.10.4. Propriétés intrinsèques
III.10.5. Propriétés induites par la production
III.10.6. Propriétés induites par la construction
III.11. Enrochement artificiel
III.11.1. Introduction
III.11.2. Évolution des blocs artificiels
III.11.3. Propriétés
III.11.4. Blocs couramment utilisés
III.11.5. Fabrication et pose
III.11.6. Coffrage
III.11.7. Coulage des blocs artificiels
III.12. Matériaux recyclés et secondaires
III.12.1. Introduction
III.12.2. GABIONS
III.12.3. Géotextiles et géosystèmes
IV. Les ouvrages de protection du littoral
IV.1. La conception de l'ouvrage
IV.1.1. Choix du type d’ouvrage
IV.1.2. Contraintes techniques
IV.1.3. Contraintes d’environnement
IV.1.4. Contraintes d’efficacité
IV.2. Digue à talus
IV.2.1. Éléments constitutifs et dimensionnement
IV.3. Digues verticales
IV.3.1. Éléments constitutifs
IV.3.2. Choix des méthodes de calcul
IV.3.3. Dimensionnement du soubassement
IV.3.4. Protection de la fondation de l’ouvrage
IV.4. Classification des ouvrages
IV.4.1. Nombre de stabilité
IV.5. Types des ouvrages de protections

IV.5.1. Revêtement

IV.5.2. Protection anti-affouillement

IV.5.3. Épi

IV.5.4. Brise-lames

IV.5.5. Épi en Y

IV.5.6. Épi en L et en T

IV.5.7. Seuil ou digue immergée

IV.6. Détermination de la côte d'arase

IV.6.1. Calcul de l'ascension de la vague :

V. Les plages artificielles

V.1. Introduction

V.2. Classification des plages artificielles

V.3. Profils des plages artificielles

V.3.1. Plages sans ouvrage de pied

V.3.2. Plages à butée de pied

V.3.3. Plages suspendues

V.3.4. Plages protégées par un brise-lames continu

V.3.5. Plages protégées par un brise-lames discontinu

V.4. Tracés en plan des plages artificielles

V.5. Dimensionnement des plages artificielles

V.6. Rechargement des plages

V.7. Critères de planification

V.7.1. Over-fill Factor

V.7.2. Renourishment Factor

V.7.3. Over-fill Factor/Renourishment Factor

VI. Le by-passing sédimentaire

VI.1. Importance du rétablissement du transit littoral

VI.2. Différentes formes de by-passing

VII . Infrastructure offshore

VII.1. Opérations offshore et développement structurel

VII.2.Composants d'une structure offshore typique

VII.3. Matériaux et leur comportement dans l'environnement océanique

VII.4. Forces environnementales sur les structures offshore

VII.5. Considérations fondamentales pour l'analyse des structures offshore

Programme des travaux dirigés : 25 h

1. Conception d'un plan de masse d'un port maritime
2. Bathymétrie et morphologie des sites d'implantation des ports et de défense des côtes

3. étude comparative entre les enrochements naturels et artificiels 4. Dimensions en plan des ouvrages de protection parallèle à la cote 5. Dimensions en plan des ouvrages de protection perpendiculaire à la cote 6. Dimensionnement des plages artificielles 7. Note de calcul des infrastructures Offshore.
Mode d'évaluation : • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géomorphologie littoral et sous-marine		
Volume horaire : 60h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement : Cet enseignement a pour but d'introduire les connaissances dans le domaine des différentes formes qu'on peut observer sur le littoral, ainsi que sur les fonds marins. Ces morphologies sont essentiellement liées à la géodynamique du bassin, à l'hydrodynamique marine, à la nature géologique du terrain, à la présence humaine et à l'existence de flore et faune marines. L'étudiant doit comprendre donc ces liens.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans les classes préparatoires à savoir: Géologie générale de 1ère année et Géologie Marine de 2ème année ainsi que les enseignements de spécialité des semestres 1 et 2 à savoir: Géologie des fonds marins et Hydrologie des bassins versants.

Contenu de la matière : 39h

1- Apport de la géomorphologie pour la connaissance du milieu physique. **(3h)**
- Définition de la Géomorphologie et ses objectifs
- Les différentes branches de la Géomorphologie
  - La Géomorphologie structurale
  - La Géomorphologie dynamique

2- Impact du bassin vessant sur le littoral **(3h)**
- Réseau hydrographique et facteurs de contrôle des débits liquides et solides
- Impact des débits liquides et solides (estuaires et deltas)
- Impacts de l'activité humaine sur les cours d'eau d'un bassin

3- Le Domaine marin **(13h)**
- Géodynamique des fonds marins **(3h)**
- Morphologie du domaine marin **(3h)**
- Caractéristiques de l'eau de mer **(2h)**
  - Composition chimique
  - Température
  - Hydrodynamisme (les vagues, les marées, les grands courants océaniques)
- La sédimentation sous-marine **(2h)**
- L'eustatisme (transgressions et régressions marines) **(3h)**

4- Les milieux littoraux **(20h)**
- Définition du littoral **(3h)**
- Définition de la Géomorphologie littorale
- La nature de la sédimentation littorale

- Agents et processus de l'évolution des littoraux **(6h)**
    - Les vagues
    - Les courants littoraux dus aux vagues
    - Les marées et les courants de marées
    - Le vent
    - Les eaux découlement et d'infiltration (eau de pluie)
    - Les actions chimiques et physico-chimiques
    - Les actions biologiques
- Les falaises : *géomorphologie des côtes rocheuses* ***(3h)***
    - Définition et types de falaises (falaises vives, falaises mortes, fausses falaises)
    - Formation des falaises
    - Rôle de la nature des roches dans la morphologie des falaises.
    - Rôle de la contribution relative de l'action de la mer et l'action subaérienne dans la morphologie des falaises
    - Morphologies liées à l'évolution des falaises dans le temps
- Les plages **(3h)**
    - Définition et types de plages
    - L'origine des sédiments de la plage
    - La morphologie des plages
    - Induration des sédiments de la plage (beachrocks)
    - Les variations saisonnières du profil des plages
    - Morphologie littorale due aux vagues extrêmes
- Les dunes littorales **(3h)**
    - Définition et conditions de formation des dunes
    - Le rôle de la végétation dans la formation et la stabilisation des dunes
    - Les différents types de dunes (les dunes de première ligne et champs de dunes)
    - Les structures internes des dunes
    - Dunes anciennes et dunes récentes
    - Intérêt des dunes pour la reconstruction du niveau moyen relatif et du climat passé
- Impact des aménagements côtiers sur la morphologie littorale **(2h)**

Programme des travaux dirigés : 21h

TP1 : Lecture de cartes bathymétriques**(3h)**

TP2 : Lecture de cartes géologiques des zones littorales **(3h)**

TP3 : Cartographie sédimentaire (sur ordinateur) **(3h)**

TP 4 : Analyse des carbonates et des métaux lourds **(3h)**

Sorties de terrain : **(9h)**

- Reconnaissance des différents faciès géologiques qui affleurent sur le littoral (affleurement du socle métamorphique et les roches plutoniques associées, affleurement des roches volcaniques acides et basiques, affleurement des roches sédimentaires).
- Reconnaissance des différentes morphologies rencontrées sur le littoral (dunes, falaises vives, falaises mortes, plateformes d'abrasion, …….)
- Analyse de la vitesse du recul des falaises rocheuses (érosion marine) en fonction de la nature géologique du substratum.
- Réalisation de relevé cartographique des différents faciès lithologiques (natures des roches) ainsi que des structures tectoniques et sédimentaire (failles, discordances…).

Réalisation de coupes géologiques sur le terrain qui montrent les relations stratigraphiques entre les roches qui affleurent et les structures tectoniques (failles) dans une portion du littoral.
Mode d'évaluation : • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Aménagement du littoral (Aménagement des sites côtiers)		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement : Il existe une diversité de milieux, qui composent le patrimoine naturel côtier. Ces milieux peuvent être fortement affectés par les aménagements et les actions humaines qui perturbent leur dynamique naturelle.
Le but de cet enseignement est de comprendre leur évolution et de faire leur approche, à différentes échelles d'espace et de temps, sous l'effet des facteurs naturels et surtout anthropiques. Les impacts des aménagements et les principes de gestion et de protection seront examinés pour le côtier sableux et rocheux, les zones d'embouchures et les plans d'eaux côtiers.
Les connaissances acquises permettront de faire une analyse critique des méthodes de protection et de réfléchir sur les principes et les modes de gestion durable du trait de côte.

Connaissances préalables recommandées : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), Géomorphologie littoral et sous marine I, Hydrodynamique côtière et littorale

Contenu de la matière :30h

I. Le côtier sableux

1. les plages

- Analyse éco sociétale
- Approche systémique
- Fragilité naturelle actuelle
- Impacts anthropiques
- Défense et protection

2. Les dunes littorales

- Rôle et valeur des milieux dunaires
- Rappels sur la forme et la formation
- Impacts anthropiques
- Principes d'aménagement et de protection

II. Le côtier rocheux (falaises marines)

- Caractérisation des côtes à falaises
- Impacts anthropiques sur l'évolution des falaises
- Principes d'aménagement et de protection
- Approche systémique (environnementale)

III. Le côtier humide

1. les zones de delta

- Nature et conditions de formation des deltas
- Caractères morphologiques
- Impacts des aménagements sur l'évolution des deltas

- Principes de valorisation et de protection

2. les estuaires

- Conditions d'existence d'un estuaire
- Dynamique et partition de la zone d'estuaire
- Impacts des aménagements sur l'évolution des estuaires
- Principes de valorisation et de protection

3. les lagunes littorales

- Définition et morphologie type
- Partition de la zone lagunaire
- Impacts anthropiques sur l'évolution des lagunes
- Aménagement et protection des espaces lagunaires

4. les marais maritimes

- Définition et conditions d'évolution
- Zonation type d'un marais maritime
- Impacts des activités humaines
- La gestion durable des zones de marais

Programme des travaux dirigés :15h

1. Notions de province et cellule sédimentaire : étude de cas
2. Commentaire et analyse du couplage espace – temps du système hydro sédimentaire
3. impact de l'évolution du trait de côte sur les populations
4. Dégradation des dunes littorale par l'urbanisation
5. Dégradation des terres agricoles adossées à la frange côtière
6. Alimentation des plages : exercice d'application

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Hydrodynamique marine		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :L'objectif de ce cours est l'étude des processus dynamiques spécifiques aux régions côtières et littorales. Il vise à donner aux étudiants une expertise sur la complexité des processus réels et un esprit critique sur leurs modélisations. Ce cours se décompose en deux parties qui traitent respectivement de l'hydraulique des phénomènes liés à la houle et dynamique sédimentaire littorale.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique et physique marine), et en première année deuxième cycle (dynamiques océanique et analyse numérique).

Contenu de la matière : 25h

1. **Caractérisation des états de mer**

1.1.Classification des états de mer
- Echelle Beaufort
- Echelle de Douglas

1.2.Caractérisation des états de mer par zones géographiques
1.3.Mesure des états de mer
1.4.Traitement statistique des résultats

2. **Houle réelle**

2.1.Classification de la houle
2.2.Différents modèles de houle
2.3.Paramètres de description de la houle

3. **Analyse statistique de la houle réelle**

3.1.1. Décomposition d'une houle réelle en houles simples
3.1.2. Analyse vague par vague
3.1.3. Répartition des hauteurs de vagues
3.1.4. Détermination de l'amplitude significative
3.1.5. Détermination de la période significative
3.1.6. Houles de projet

4. **Représentation spectrale des états de mer**

4.1.Description spectrale des états de mer
4.2.Les différents types de spectres

5. **Wavemechanics**

5.1.Wave Fundamentals and Classification of Waves
5.2.Elementary Progressive Wave Theory (Small-Amplitude Wave Theory)
- WaveCelerity, Length, and Period
- The SinusoidalWave Profile

- Local fluidvelocities and acceleration
- Water particalsdisplacements
- Surface pressure
- Velocity of a Wave Group
- WaveEnergy and Power .
- HigherOrderWaveTheories

5.3.HigherOrderWaveTheories
5.4.Stokes' Progressive, Second-Order Wave Theory
- Wave Celerity, Length, and Surface Profile
- Water ParticleVelocities and Displacements
- Mass Transport Velocity
- Subsurface Pressure
- Maximum Steepness of Progressive Waves
- Comparison of the First- and Second-Order Theories

5.5.CnoidalWaves
5.6.SolitaryWave Theory

6. L'évolution de la houle en dehors de la mer du vent

6.1.Propagation de la houle
6.2.Schoaling de la houle
6.3.Réfraction de la houle
- Réfraction par la bathymétrie

6.4.Diffraction de la houle
- Calcul de diffraction
- Diffraction de la houle sur les brise-lames
- Diffraction de la houle sur les jetées d'un port
- Combiné réfraction-diffraction

6.5.Réflexion de la houle
- Réflexion de la houle sur les structures imperméables, parois verticales (Théorie linéaire)
- Réflexion dans un bassin fermé
- Réflexion de la houle sur une pente plane, plages, les revêtements et les brise-lames
- Réflexion de la houle sur une bathymétrie variable
- Réfraction des vagues réfléchies

6.6.Les seiches
6.7.Les tsunamis

7. Le Déferlement des vagues

7.1.Systèmes de courants liés au déferlement
7.2.Différents types de déferlement
- Déferlement glissant
- Déferlement plongeant
- Déferlement frontal
- Déferlement à effondrement

7.3.Analyse du déferlement
7.4.Conditions du déferlement
7.5.Hauteur de houle dans la zone de déferlement

8. Courants engendrés par la houle

8.1.Schéma général des courants marins

8.2.Transport de masse
8.3.Courant littoral dû à la houle
- Courants longitudinaux
- Courants transversaux

8.4.Courants littoraux et le transport sédimentaire

Programme des travaux dirigés : 20h

TD1- Classification et mesure des états de mer
TD2- Classification, prévision , observation et mesure de la houle
TD3- Analyse statistique de la houle réelle
TD4- Représentation spectrale des états de mer et Traitement du signal des vagues
TD5- Calcul les paramètres de la houle (la longueur d'onde, la hauteur, la célérité de phase, la célérité de groupe, la vitesse horizontale et verticale des particules d'eau, l'accélération des particules d'eau, énergie de la houle….)
TD6-Réfraction de la houle
TD7- diffraction et réflexion de la houle
TD8- Modélisation numérique de la propagation de la houle du large vers la cote par le modèle SWAN, swach\
TD6- Modélisation des courants marins

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Modélisation appliquée		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de cette matière est d'apprendre aux étudiants les différentes techniques de la modélisation qui permettent une meilleure valorisation des données à l'aide de nombreux logiciels (SWAN, MIKE21, CROCOO ... etc.).

Connaissances préalables recommandées :
Afin de pouvoir bénéficier de l'enseignement de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les cours dispensés dans les classes préparatoires (notamment la physique marine), puis les matières du deuxième cycle et plus particulièrement l'océanographie physique, la dynamique des océans, l'analyse et la modélisation numérique, l'hydrodynamique côtièreet la géomorphologie littorale et sous-marine.

Contenu de la matière : 22.5h

I. Introduction générale à la modélisation appliquée
I.1. Modélisation et modèles : principe et concepts
I.2. Les étapes de la modélisation et du codage numérique.
II. Modélisation numérique en zone Marine et littorale
II .1. Présentation des outils de modélisation numérique
1. **Introduction au model Mike 21**
1.1.Principes théoriques
1.2.Les plates-formes de modélisation de DHI
1.3.Description du modèle (Mike 21)
1.4.Implémentation du modèle : Mike Zero
1.5.Maillage de calcul initial
- Maillage pour la simulation régionale des vagues
- Maillage pour la simulation d'ondes locales

1.6.Création d'une bathymétrique
1.7.Simulation de la propagation de la houle : Module SW
1.8.Simulation des champs de courants générés par la houle et les vents : Module HD
1.9.Simulation du transport sédimentaire sous l'effet de houle et de courant :Module ST
1.10. Mike 21/3 FMcoupled model, manuels et instructions d'utilisation.
2. **Introduction au model SWAN**
2.1.Principes théoriques
2.2.Caractéristiques de la houle modélisée dans SWAN
2.3.Contraintes et limites du modèle
2.4.Présentation des résultats numériques
3. **Introduction au modèle CROCO**
3.1.Les équations primitives du modèle CROCO
3.2.Approximations et hypothèses du modèle
3.3.Configuration du domained'étude
3.4.Grilles numériques du modèle
3.5.Paramétrisation du modèle

3.6.Les conditions aux limites
3.7.Les conditions initiales
3.8.Les Performances du Modèle
3.9.

Programme des travaux Pratiques :22.5h

1. Géoréférencement et digitalisation des cartes bathymétriques sous Mike Zero (**3h**).
2. Modélisation de la propagation des vagues, de l'hydrodynamique côtière et du transport des sédiments non cohésifs sous Mike 21/3 FM (**7.5h**).
3. Préparation du texte du commande, de la grille et exécution du modèle (Run SWAN) (**6h**).
4. Configuration du modèle CROCO et application sur la mer Méditerranéen (**6h**).

4.1.Installation du modèle
4.2.Préparation de la grille, forçage et condition aux limites
4.3.Près Processing / initialisation du modèle et création des fichiers de résultats initiaux
4.4.Configuration, compilation et exécution du modèle
4.5.Visualisation des résultats

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux Dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Télédétection		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :L'objectif de cette matière est d'apprendre aux étudiants les notions fondamentales du traitement des images satellitaires. Après une définition de la télédétectionet un bref historique, l'étudiant apprendracomment sont acquises les images satellitaires, quelles sont leurs caractéristiques,quelles erreurs entachent l'acquisition, comment les corriger et enfin comment les analyser.

Connaissances préalables recommandées :
Afin de suivre l'enseignement de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans la matière « Géologie IV » du semestre 4 du 1er cycle des Cours Préparatoires des Sciences de la Mer. Il doit avoir aussi de bonnes bases en mathématique, en statistique et en géométrie.

Contenu de la matière :

Cours 1 : Introduction à la télédétection (1h30)

- Définition
- Historique
- Applications de la télédétection dans la gestion et la protection du littoral
- Paramètres océaniques mesurés par télédétection
- Systèmes d'observation permanents et Emergence de l'océanographie opérationnelle
- Intérêt scientifique, économique et stratégique de la télédétection

Cours 2 : Orbites, Satellites et Capteurs (1h30)

- Types d'orbites(LEO, MEO, GEO)
- Types de satellites (actif/passif)
- Types de capteurs (panchromatique, multispectral)

Cours 3 : Bases physiques de la télédétection passive(2 * 1h30)

- Le rayonnement électromagnétique (REM) et ses propriétés
- Le spectre électromagnétique et son intérêt en télédétection
- Energie d'une onde EOM et grandeurs physiques
- Interaction rayonnement et atmosphère
- Fenêtres atmosphériques utiles en télédétection
- Interaction rayonnement et matière
- Signature spectrale

Cours 4 : Image satellitaire & ses caractéristiques(1h30)

- Formation de l'image
- Caractéristiques (résolutions spatiale, spectrale, résolution temporelle, résolution radiométrique)
- Amélioration/Dégradation des caractéristiques
- Niveaux de distribution de la DG
- Notions de format

Cours 5 : Prétraitements d'images (1h30)

- Corrections atmosphériques (CA) (Pourquoi ?, approches empirique/modélisation)
- Corrections géométriques (CG) (Pourquoi ? Quand et Comment ?, approche photogrammétrique)

Cours 6 : Traitement d'images (TI)(3 * 1h30)

- Classification (supervisée/non supervisée, évaluation de la précision)
- Filtrage
- Calcul d'indices
- Fusion

Cours 7 : Post-traitement(1h30)

- Statistiques sur l'image
- Mosaïcage
- Spatio-cartographie

Programme des travaux dirigés :
Applications à l'aide de logiciels SIG (ENVI, ERDAS, SNAPouSeaDAS)

TD 1 : Présentation des logiciels de traitements d'images et des bases de données open data en ligne (6h) :

- Installation d'un logiciel au choix
- Présentation de l'environnement du logiciel
- Modalités d'accès aux bases de données en ligne
- Téléchargement des données

TD 2 : Initiation à la manipulation des images satellitaires I (6h)

- Lecture d'images dans différents formats, lecture des métadonnées,
- Extraction spatiale, spectrale.
- Import/export
- Outils vecteur
- Utilisation des roi (region of interest) etc.

TD 3 : Correction géométrique (3h)

- Correction photogrammétrique

TD 4 : Classification(6h)

- Classification supervisée
- Classification non supervisée

TD 5 : Filtrage(3h)

- Sobel, prewith, etc
- Évaluation qualitative

TD 6 : Calcul d'indice(3h)

• Calcul d'indices spectraux **TD 7 :**Fusion (3h) • Fusion panchromatique/multispectrale • Evaluation qualitative
<u>Mode d'évaluation :</u> • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux Dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Transversale		
Intitulé de la matière : Développement durable		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours a pour but de permettre aux étudiants d'obtenir une vision globale sur les différentes dimensions sociales, économiques, environnementales et culturelles du développement ainsi que d'appréhender leur complexité. Les étudiants vont acquérir des connaissances sur le concept du développement durable et sa mise en œuvre à différentes échelles. L'analyse et les outils de suivi seront également abordés.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements de langue anglaise de 1ère année et de 2ème année dispensés dans les classes préparatoires ainsi que le premier semestre de la 2èmeannée.

Contenu de la matière : 20h

1. **Introduction**
- Le modèle de développement actuel et ses limites.

2. **Historiqueet définitions**
- Naissance du concept de développement durable et son évolution
- Définitions du développement durable

3. **Fondements et principes**
- Les trois fondements du développement durable
- Présentation des principes du développement durable

4. **Evolution du concept de développement durable**
- Dates et conférences clés

5. **Acteurs et outils du développement durable**

6. **Les Objectifs du Développement Durable (ODD)**
- Contexte et caractéristiques
- Les 17 ODD
- Les apports des ODD
- Acteurs des ODD et leur contribution
- Etat d'avancement de la mise en œuvre

7. **Mesurer le développement durable**
- Les indicateurs
- L'empreinte écologique
- Le PIB vert
- L'Indice de développement humain (IDH)

8. Les entreprises et le développement durable

- Historique
- L'engagement des entreprises dans le développement durable (avantages, méthodologie et application)
- Les défis du développement durable dans les entreprises
- La responsabilité sociale et environnementale des entreprises (RSEE)

9. La résilience

- Définitions
- L'importance de la résilience
- Développement durable et résilience

Programme des travaux dirigés : 10h

- Présentation des 17 ODD : consistance, cibles, indicateurs, état actuel, exemples d'initiatives de mise en œuvre.
- Le développement durable en méditerranée : La Stratégie méditerranéenne pour le développement durable et l'état de sa mise en œuvre
- Le développement durable en Algérie : Evolution, réalisations et état de mise en œuvre
- Mise en œuvre d'un plan de développement durable d'une ville côtière

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Transversale		
Intitulé de la matière : management des projets		
Volume horaire : 22.5h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de ce module est de faire connaitre à l'étudiant les bases et les compétences de la conduite de projet, apprécier et anticiper les risques, maitriser les acteurs et les instances d'un projet, comprendre les rôles et les responsabilités en environnement de projet et aussi animer une équipe projet.
Comprendre les bases de la gestion de projet et maitriser l'organisation l'essentiel pour démarrer un projet

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Chapitre I : Formalisation de projet

- Définitions etTypologie
- Les sept facettes du management de projet
- Cycle de vie de projet

Chapitre II : Démarche générale de la conduite de projet

- Organisation de projet
  - Périmètre
  - Equipes
  - Taches et responsabilité
  - Parties prenantes du projet
  - Matrice SWOT
- Planification de projet
  - Diagramme de GANTT, PERT
  - Gestion des finances
  - Gestion des risques et des opportunités
- Pilotage de projet
  - Suivi des ressources
  - Indicateur de pilotage
  - Démarche qualité
- Communication du projet
  - Moyens de communication
  - Plan de communication

Chapitre III : Etudes technicoéconomiques de projet

- Cas d'études

Programme des travaux dirigés : Exercices, Exposés, Etudes de cas
Mode d'évaluation : • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 3		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Anglais scientifique 3		
Volume horaire : 22.5h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
La progression de l'étudiant doit se faire en renforçant ses aptitudes à décrire les différentes formes : unidimensionnelle, bidimensionnelle ou tridimensionnelle.
Les futurs ingénieurs seront appeler à appliquer les différentes procédures « processes », telles que la fonction et la capacité, la relation entre la cause et l'effet, l'enchainement logique des séquences, et la méthode qui diffère d'un procédé à l'autre.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements de langue anglaise de 1ère année et de 2ème année dispensés dans les classes préparatoires ainsi quela 1ère année spécialité.

Contenu de la matière :

Unit 1 : Shapes
- One dimensional shapes
- Two dimensional shapes
- Three dimensional shapes
- Exercises
- lexicon
Evaluation

Unit 2 : Process 1 Functions and ability
- Function of devices
- Instruments
- Ability and capacity
- Exercises
- lexicon
Evaluation

Unit 3 : Process 2 Cause and effect
- Actions and results
- Changes of state
- Causing, allowing and preventing
- Exercises
- lexicon
Evaluation

Unit 4 : Process 3 Purpose and Method
- How things should be done

- How things may be done - Describingexperiments -Exercises -lexicon -Evaluation
Programme des travaux dirigés :
<u>Mode d'évaluation :</u> • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs, exposés)

SEMESTRE 4

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Dynamique sédimentaire littorale		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière a pour objectif d'améliorer la compréhension des interactions entre les processus hydro-sédimentaires et l'évolution morphologique du littoral.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), le semestre 1 (physique marine), le semestre 2 (dynamiques océanique), Géomorphologie littoral et sous-marine I, Hydrodynamique côtière et littorale et le semestre 4 (géologie des fonds Marins).

Contenu de la matière : 22.5h

I. Caractérisation des sédiments littoraux
- I.1. Composition des sédiments littoraux
- I.2. Granulométrie des sédiments
- I.3. Distribution de la granulométrie des sédiments

II. Morphologie des plages et équilibre sédimentaire
- II.1. Facteurs d'équilibre sédimentaire des plages
- II.2. Répartition des granulométries dans le profil
- II.3. Répartition des granulométries le long du trait de côte
- II.4. Abrasion des sédiments littoraux
- II.5. Rugosité des sédiments et forme des plages
- II.6. Les structures sédimentaires

III. Mode, mécanisme et processus du transport littoral
- III.1. Le comportement des sables marins
- III.2. Les mécanismes du transport littoral
- III.3. Transport littoral par la houle et les courants
  - III.3.1. Transport par jet de rive
  - III.3.2. Transport par courant littoral
- III.4. Transport littoral par le vent

IV. La vitesse de chute (settling velocity) des sédiments marins
- IV.1. Définitions et connaissances
- IV.2. le diamètre du grain adimensionnel(D_*)
- IV.3. La formule de Gibbs et al., 1971

IV.4. La formule de Hallermeier, 1981

IV.5. La formule de Van Rijn, 1984

IV.6. La formule de Soulsby, 1997-2005

IV.7. La vitesse de chute des sédiments entravée (W_{sC})

V. La contrainte de cisaillement (Bed shear stresses)

V.1. Introduction

V.2. Le paramètre de Shields (θ)

V.3. La rugosité du fond marin

V.4. La contrainte de cisaillement due au courant marin

V.5. La contrainte de cisaillement due aux vagues

V.6. La contrainte de cisaillement due à l'action combinés des agents hydrodynamiques

V.7. La contrainte de cisaillement critique

V.7.1. Note d'introduction

V.7.2. Le paramètre de Shields critique (θ_{cr})

V.7.3. La formule de Soulsby et Whitehouse, 1997

VI. Le Transport sédimentaire longitudinal

V.1. Définitions et connaissances

V.2. Les formules de calcul du transport sédimentaire longitudinal

V.3. Comparaisons et critiques

VII. Influence des ouvrages sur la dynamique sédimentaire

VII.1. Action dans le profil

VII.2. Actions longitudinales

VII.3. Affouillement des sédiments marins

VIII. Dynamique sedimentaire des canyons sous-marins

VIII.1. Rappel

VIII.2. Origine des canyons sous-marins

VIII.3. Mécanismes du transport sédimentaire à l'intérieur des canyons sous-marins

<u>Programme des travaux dirigés</u> : 22.5h

1. Classification des sédiments marins
2. Calcul de la vitesse de chute et la vitesse de chute entravée.
3. Calcul de la contrainte de cisaillement
4. Calcul de la contrainte de cisaillement critique
5. Estimation du transport sédimentaire longitudinal

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géotechnique marine		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Dans cette matière, l'étudiant aura l'occasion d'acquérir des connaissances sur les fondations et les ouvrages en géotechnique. L'objectif de ce cours est l'étude de la mécanique et la dynamique des sols sur les ouvrages maritimes ainsi que les phonèmes de liquéfaction et glissement des terrains. Il sera capable de calculer et de vérifier la stabilité de certains ouvrages.

Connaissances préalables recommandées :
Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir : Géotechnique 1, géotechnique 2, résistance des matériaux, béton armé et précontraint et les essais in-situ .

Contenu de la matière :27h

Chapitre 1 :Introduction à la géotechnique marine*(1.5h)*

- Qu'est-ce que la géotechnique marine
- Objet de la géotechnique
- Origine, historique et développement de la géotechnologie marine
- Les sols sous - marins
- Origine et formation des sédiments marins
- Disciplines de la géotechnique marine
- Les domaines d'application

Chapitre 2 :Propriétés des sols marins*(3h)*

Partie 1. Propriétés physiques des sédiments marins (1.5h)

- Les caractéristiques des sols
  - Texture, Structure
  - Taille, forme
- Structure des sédiments non- cohésif
- Structure des sédiments marines cohésif
- Caractéristiques physiques des sédiments marins
- Classification géotechnique des sols marine
- Classification des sols par des essais in-situ

Partie 2. Propriétés mécaniques des sédiments marins (1.5h)

- Essai au laboratoire des sols marins
- Perméabilité des sédiments marins
- Compressibilité des sédiments marins
- Résistance au cisaillement des sédiments marins
- Effet du temps sur le comportement des sols

<u>Chapitre 3 :</u>Propriétés cycliques et dynamiques des sédiments marins *(1.5h)*

- Chargement cyclique du sol
- Contexte théorique
- Argile sous un chargement cyclique
- Sable sous un chargement cyclique
- Effet de la plasticité du sol sur la réponse cyclique
- Chargement dynamique du sol
- Classification des types de chargement dynamique
- Propagation d'onde
- Loi de comportement dynamique du sol
- Mesure des paramètres de comportement dynamique
- Interaction des vagues avec des fonds marins

<u>Chapitre 4 :</u>Analyse de la liquéfaction des sols*(3h)*

- Définition de la liquéfaction
- Variations de la liquéfaction
- Susceptibilité des sols à la liquéfaction
- Identification des sols liquéfiables
- Aspects de la liquéfaction sismique
- Méthode des d'évaluation du potentiel de liquéfaction
- Évaluation du potentiel de liquéfaction-Analyse en contraintes totales
- Évaluation de CRR à partir des essais cycliques de laboratoire
- Renforcement des sols liquéfiables

<u>Chapitre 5 :</u>Stabilité des pentes sous-marines*(4.5h)*

- Différentes formes d'instabilité et états limites de stabilité générale
- Les types de glissements
- Les causes des glissements
- Classification des glissements sous-marins
- Le coefficient de sécurité
- Les méthodes de calcul de stabilité des pentes – plan de rupture rectiligne
- Les méthodes de calcul de stabilité des pentes – plan de rupture rotationnel
- Stabilité sismique des terrains en pente

<u>Chapitre 6 :</u>Les fondations marines (Pieux)*(10.5h)*

Partie 1. Généralités (1.5h)

- Les fondations
- Les pieux
- Historique
- Domaine d'application
- Le rôle des pieux
- Classification des pieux
- Modes d'installation du pieu

- Synthèse de classification des pieux
- Conditions d'emploi et choix des pieux

Partie 2. Capacité axiale (1.5h)

- Le mode de fonctionnement des pieux
- L'évaluation de la capacité axiale des pieux
- Notion de charge verticale critique
- Évaluation de la capacité portante verticale d'un pieu isolé
- Évaluation à partir d'un essai de chargement statique
- Frottement négatif dans les pieux

Partie 3. Tassement des pieux (1.5h)

- Introduction
- Les méthodes empiriques
- Les méthodes de la théorie d'élasticité
- Les méthodes numériques
- Les méthodes des courbes t-z, q-z ou théorie de transfert des charges

Partie 4. Capacité latérales (1.5h)

- Le mode de fonctionnement des pieux sous l'effet d'un effort horizontal
- Résistance latérale d'un pieu isole
- Classification des méthodes d'analyse
- Évaluation à partir d'un essai de chargement
- Évaluation à partir des méthodes de calcul

Partie 5. Déflexion d'un pieu chargé latéralement (1.5h)

- La formulation de l'équilibre statique du pieu
- Méthode de l'élasticité
- Méthode au module de réaction (ou des courbes P-Y)
- Méthodes numériques
- Méthodes empiriques

Partie 6. Comportement des groupes de pieux (1.5h)

- Évaluation de la capacité portante verticale d'un groupe de pieux
- Tassement d'un groupe de pieux
- Évaluation de la capacité portante horizontale d'un groupe de pieux
- Évaluation du frottement négatif maximal pour un groupe de pieux

Partie 7. Effet du chargement cyclique (1.5h)

- Définition du chargement cyclique
- Différence entre un chargement cyclique et dynamique
- Caractérisation de la réponse cyclique
- Réponse axiale au chargement cyclique
- Réponse latérale au chargement cyclique
- Évaluation à partir d'un essai de chargement cyclique
- Construction et installation de structures des pieux

<u>Chapitre 7 :</u>Conception et dimensionnement des rideaux en palplanche ***(3h)***

- Les différents types de palplanche
- Calcul de la pression des terres sur un rideau de palplanche
- Dimensionnement d'un rideau de palplanche
- Méthodes de calcul des rideaux en palplanche
- Vérification des états limites ultimes
- Vérification des états limites de service
- Implantation des rideaux en palplanche en site marin et côtier

<u>Programme des travaux dirigés</u> 18h

TD 1 : Propriétés des sols marins (3h)
TD 3 : Propriétés Cyclique et Dynamique des sédiments marins (1.5h)
TD 4 : Analyse de la liquéfaction des sols (1.5h)
TD 5 : Stabilité des pentes sous-marines (3h)
TD 6 : Les fondations marines (6h)
TD 7 : Conception et dimensionnement des rideaux en palplanche (3h)

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Géologie des fonds marins		
Volume horaire : 35	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**
Objectifs de l'enseignement : Avoir tous les nécessaire pour explorer les fonds marins et effectuer des prélèvements.		
Connaissances préalables recommandées : pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires géologie, physique marine, dynamiques océanique, Géomorphologie littorale et sous marine et Hydrodynamique côtière.		
Contenu de la matière : 20h 1. Introduction aux méthodes de prospection directes et indirectes 2. Prospection gravimétrique 3. Prospection sismique 4. Prospection électrique 5. Essai pressiométrique 6. Essai pénétrométrique 7. Essai scessiométrique		
Programme des travaux pratiques : 15h 1. TD Prospection gravimétrique 2. TD Prospection sismique 3. TD Prospection électrique		
<u>Mode d'évaluation :</u> • Examen de fin de semestre • Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)		

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Conception et Dessin Assisté par Ordinateur		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière « Conception et Dessin Assisté par Ordinateur » permet à l'étudiant de dessiner en deux et/ou en trois dimensions, de la petite à la grande échelle et avec une importante précision, en étudiant une série impressionnante d'outils de traçage, de présentation, de visualisation, etc..
L'objectif de cette unité d'enseignement est d'Initier les étudiants à la lecture des plans d'exécution, la maitrise des fonctions essentielles d'un logiciel de dessin, la production et la modification des plans à l'aide du logiciel de dessin.

Connaissances préalables recommandées :
Une bonne maîtrise de l'environnement Windows et du dessin technique sont un atout, mais il n'est pas nécessaire d'avoir de connaissances en CAO/DAO au préalable.

Contenu de la matière : 22.5h

Chapitre 1: Généralités

I. Introduction Générale
II. Les logiciels DAO
III. Principes de base des logiciels de DAO
IV. Utilités des DAO

Chapitre 2 : Initiation au DAO

I. Interface utilisateur
II. lecture des plans

Chapitre 3 :Les perspectives de dessin

I. Différents types de perspectives
II. Intersections
III. Plan d'ensemble
IV. Coupes et sections
V. Vues
- Choix et disposition des vues
- Détermination de la 3ème vue à partir de deux vues données.

VI. Cotation

Chapitre4 : Notions d'esquisses

I. Calques : création, gestion, paramètres
II. Echelles, cartouches
III. Outils de dessin 2D : création, transformation
IV. Annotations : cotation, textes, lignes de repère
V. Blocs : création, gestion
VI. Hachures
VII. Sauvegarde

VIII. Impression **Chapitre 5 : Dessin en 3D** **I.** Montage des plans de masse (vue en plan) « Ouvrage maritimes, portuaire, hydrauliques,… » **II.** Réalisation des profils en long et en travers **III.** Conception et perspective en 3D
<u>Programme des travaux dirigés</u> 22 .5h 1- Principes de base des logiciels de DAO 2- lecture des plans 3- perspectives de dessin 4- Notions d'esquisses 5- Montage des plans de masse (vue en plan) « Ouvrage maritimes, portuaire, hydrauliques,… » 6- Réalisation des profils en long et en travers 7- Conception et perspective en 3D
<u>Programme des travaux pratiques</u>
Mode d'évaluation : Examen de fin de semestre Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : SIG et cartographie 2		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cette matière est la réalisation d'un mini-projet SIG à vocation pédagogique qui porte sur l'aménagement d'un site du littoral algérien. Elle a pour but d'initier les étudiants aux concepts et méthodologies des Systèmes d'Information Géographiques via un logiciel SIG.L'accent sera mis sur les travaux pratiques afin de permettre à l'étudiant d'acquérir les compétences techniques en graphisme et en cartographie lui permettant de réaliser des documents cartographiques de qualité. Pour la réalisation du projet, l'étudiant devra non seulement utiliser les SIG mais aussi les notions fondamentales acquises durant son cursus en spécialité (aménagement du littoral, droit de la mer, géomorphologie littorale, etc.). L'étudiant devra également clôturer son projet avec l'écriture d'un rapport final et la présentation orale de ses résultats, ce qui lui permettra d'améliorer ses qualités de communication.

Connaissances préalables recommandées :
Afin de suivre l'enseignement de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans les deux matières « SIG et cartographie : Initiation » du semestre 1 et « Télédétection » du semestre 3. Des bases en Géomorphologie littoral et sous-marine sont requises ainsi qu'en aménagement du littoral.

Contenu de la matière : 9h

Cours 1 : Rappels sur les SIG et les systèmes de références (1h30) :

- Définition des SIG
- Géolocalisation : notions de géodésie, Systèmes de référence (systèmes de coordonnées géographiques et projetées)
- Les sources et les types de données dans les SIG
- Techniques d'intégration des données dans un SIG

Cours 2 : Présentation du projet SIG d'aménagement d'une zone côtière (3h)

- Définition de l'objectif du projet
- Etude de la règlementation en vigueur (loi littorale)
- Présentation de la zone d'étude
- Etudier le besoin (données nécessaires)
- Déterminer les étapes de travail et la méthodologie à suivre (analyse spatiale)
- Fixer les produits à réaliser (cartes, statistiques)

Cours 3 : Morphométrie de terrain (1h30)

- La carte topographique et représentation du relief
- Techniques d'étude de la topographie
- Le modèle numérique de terrain (MNT) et le modèle numérique d'élévation
- Applications sur les MNT

Cours 4 : La carte marine (1h30)

- Définition, objectif et composantes
- Lecture d'une carte marine (signification des couleurs, sondes, annotations, etc.)

Cours 5 : Suivi de l'évolution du trait de côte avec l'extension DSAS (1h30)

- Définition de la position du trait de côte
- Sources de données pour l'étude de l'évolution du trait de côte
- Principe de l'extension DSAS
- Format des données en entrée
- Définition des paramètres calculés et leur interprétation

<u>Programme des travaux dirigés</u> 36h

Applications à l'aide de logiciels SIG (ArcGIS ou QGis)

TD 1 : Modèle conceptuel du projet et création de la geodatabase(6h):

- Réflexion sur le modèle conceptuel
- Création et structuration de la geodatabase
- Création des vecteurs
- Digitalisation et remplissage des tables

TD 2 : Analyse spatiale(3h)

- Application de géo-traitements et requêtes afin de répondre à la problématique
- Calcul de statistiques sur les résultats et leur interprétation

TD 3 : Rédaction cartographique(3h)

- Réalisation de cartes pour présenter les résultats (analyse thématique et habillage cartographique)

TD 4 : Morphométrie de terrain(6h)

- Traitement d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) : détermination du bassin versant d'un oued algérien, reconstitution de son réseau hydrographique, calculs de quelques paramètres morpho-métriques.
- Réalisation de cartes : carte du réseau hydrographique d'un bassin versant, carte des pentes et de leur orientation, carte hypsométrique
- Création d'un MNT à partir de levés topographiques
- Création d'un MNT à partir des courbes de niveau
- Extraction des couches topographie et hydrographie de la zone d'étude

TD 5 : Préparation d'une carte de bathymétrie (3h)

- Exploration d'une carte marine algérienne et téléchargement de cartes marines à partir de bases de données en ligne
- Géoréférencement de la carte et digitalisation des levés bathymétriques
- Création d'un raster d'interpolation de la bathymétrie et génération d'iso-bathes
- Création d'une carte de bathymétrie de la zone d'étude

TD 6 : Suivi de l'évolution du trait de côte par l'extension DSAS (6h)

- Installation de l'extension DSAS
- Préparation des données d'entrée (inputs)
- Exécution du workflow et calcul des statistiques

- Réalisation de cartes et interprétation des résultats

TD 7 : Evolution de l'urbanisation de la zone d'étude (3h)

- Téléchargement d'une image récente de la zone d'étude
- Edition des vecteurs (mise à jour) et calcul de statistiques
- Préparation d'une carte d'évolution de l'urbanisation
- Interprétation des résultats
- Utilisation de méthodes automatiques pour la cartographie de l'urbanisation : classification supervisée, indice d'urbanisation

TD 8 : Initiation à l'automatisation des taches (3h)

- Méthodes d'automatisation des taches dans les SIG
- Initiation au Model Builder d'ArcGIS (ou équivalent dans un logiciel SIG)
- Conception et exécution de quelques chaines de traitements

TD 9 : Rédaction du rapport final et présentation orale des résultats du projet (3h)

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Intelligence artificielle appliquée aux géosciences		
Volume horaire : 50h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :

Le cours est constitué de deux parties à savoir L'analyse des données et Le Machine Learning. La première partie a pour objectif d'analyser les données afin d'en tirer des réponses aux problèmes qui concernent le domaine.

Le machine learning (ML) est une forme d'intelligence artificielle (IA) qui est axée sur la création de systèmes qui apprennent, ou améliorent leurs performances, en fonction des données qu'ils traitent. Il représente le domaine qui s'occupe de l'interprétation et la modélisation de données afin de permettre la prise de décision sans interaction humaine.

Connaissances préalables recommandées :

pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir des connaissance en analyse numérique et en programmation avec python ,Matlab

Contenu de la matière : 25h

1- **Identifier les possibilités du Machine Learning**
- Découvrir le domaine de la Data Science
- Identifier les différentes étapes de modélisation
- Identifier les différents types d'apprentissage automatiques

2- **Introduction to Python**
- Numpy
- MathPlotlib
- Pandas

3- **Identifier les techniques et outils du Machine Learning**

- **Transformer des besoins métiers en problèmes de Machine Learning**

4- **Data cleaning**
- Data Cleaning with Excel.
- Data Cleaning with Python.

5- **Data Analysis**
- Mean.
- Variance.
- Histogramms.

6- **Classification**
- Logistic Regression.
- Validation.
- Support Vectror Machine
- Artificial Neural Network

7- **Entraîner le premier algorithme de Machine Learning**

- Etablir un modèle statistique
- Programmer la régression linéaire
- Validation.
- Regression Polynomiale.
- Decision Trees.

<u>Programme des travaux pratiques</u>25h

- TD1- Identifier les différentes étapes de modélisation
- TD2-Identifier les différents types d'apprentissage automatiques
- TD3- algorithme avec python
- TD4- Transformer des besoins métiers en problèmes de Machine Learning
- TD5-Data Cleaning with Excel.
- TD6-Data Cleaning with Python.
- TD7- Data analysis
- TD8- classification avec machine learning
- TD9-programmation

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Stage d'insertion dans le milieu professionnel		
Volume horaire : 60h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 3**
Objectifs de l'enseignement : Un stage d'insertion de 15 jours (60h) est prévu pour ce semestre. L'objectif de ce stage est d'appliquer les connaissances acquises pour aborder une problématique sur les Géorgiques littoraux ou maitriser des outils du génie côtier, d'aménagement du littoral et d'acquérir d'autres compétences méthodologiques, organisationnelles ou de communication.		
Connaissances préalables recommandées : -		
Contenu de la matière :		
Mode d'évaluation : Rapport de stage Evaluation de l'entreprise Présentation orale		

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Droit de la mer		
Volume horaire : 25h	**Crédits : 25**	**Coefficients : 1**
Objectifs de l'enseignement : Connaitre toutes les réglementations qui gouvernent la mer.		
Connaissances préalables recommandées : -		
Contenu de la matière : 25h **1 - Les espaces maritimes** **1.1 - Les espaces maritimes généraux** 1.1.1 Les eaux intérieures 1.1.2 La mer territoriale 1.1.3 La zone contiguë 1.1.4 La zone économique exclusive 1.1.5 Le plateau continental 1.1.6 La haute mer 1.1.6 Les fonds marins **2 – La recherche scientifique marine** **2.1 Régime de la recherche scientifique dans la mer territoriale** **2.2 Régime de la recherche scientifique dans la zone économique exclusive et le plateau continental** **3 – La préservation du milieu marin** **3.1 La prévention de la pollution** 3.1.1 La pollution volontaire 3.1.2 La pollution accidentelle		
Mode d'évaluation : Examen de fin de semestre Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs)		

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 4		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Anglais scientifique 4		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Le programme prévoit la rédaction des rapports de stages pour services fournis, dans différentes structures. Après le cursus universitaire, l'étudiant doit être capable de rédiger les demandes d'emploi et préparer son CV, et se préparer aux interviews.
Ce semestre se base sur le travail de recherche personnel de l'étudiant qui doit mettre en pratique tout son savoir-faire afin de préparer des documents nécessaires qui reflètent des années d'apprentissage, que se soit technique comme futur ingénieur et en même temps évaluer son bagage linguistique en écrit et à l'oral.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements de langue anglaise de 1ère année et de 2ème année dispensés dans les classes préparatoires ainsi que la 1èreannée spécialité.

Contenu de la matière 30h
Unit 1:Writing reports
Exercises
Evaluation

Unit 2 : ApplicationForms
Exercises
Evaluation

Unit 3 : Preparing CV's
Exercises
Evaluation

Unit 4 : **Oral Interviews and Tips**
-Questions and answers : Speaking about your skills
-Play role activities for sudents
Evaluation

<u>Programme des travaux pratiques</u>22.5h

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs)

SEMESTRE 5

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Conception des ouvrages maritimes		
Volume horaire : 60h	**Crédits : 5**	**Coefficients : 3**

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif de préparer les étudiants désireux de travailler dans le domaine du génie portuaire, de l'aménagement et de la défense des zones côtières et dimensionnement des ouvrages. Le développement des ports, qu'ils soient de commerce, de pêche ou de plaisance, nécessitent la formation de professionnels de niveau ingénieur capables de concevoir des installations portuaires ou des structures de protection du littoral avec une préoccupation d'impact environnemental dans le cadre du développement durable. La formation est ainsi axée sur l'acquisition de connaissances dans les domaines de l'aménagement et de la protection de la zone côtière, des structures portuaires, des ouvrages de défense de côtes ainsi que de la prévision de l'impact sur l'environnement pour l'implantation de telles structures.

Connaissances préalables recommandées :

pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le semestre 3 (génie côtier), Hydrodynamique côtière et littorale

Contenu de la matière : 30h

1. **Généralités**
   1.1.Rappel sur la théorie linéaire de la houle
   1.2.La houle de projet : états limites et valeurs
   1.3.Les différents types de digues

2. **Utilisation du béton en site maritime**
   2.1.Généralités sur le béton
   2.2.Spécificités des ouvrages en béton en environnement maritime

- Typologie des ouvrages
- Construction
- Agressivité du milieu

2.3.Béton en site maritime, exigences et spécifications

- Exigences performantielles
- Référentiel technique
- Stipulations
- Durabilité et approche performantielle
- Bétons aux nouvelles performances
- Armatures en acier inoxydable

2.4.Mise en œuvre du béton

- Structures coulées en place

- Préfabrication
- Environnement

2.5.Contrôle de la qualité
- Exigences du dossier de consultation des entreprises
- Analyse des offres
- Contrôle extérieur

2.6.Gestion des ouvrages
- Dispositions constructives
- Surveillance
- Suivi des paramètres de durabilité du béton

3. Conception et dimensionnement des digues à talus

3.1.Constitution des digues à talus
3.2.Critères de dimensionnement des digues à talus
3.3.Dimensionnement des blocs de la carapace
3.3.1. Stabilité des blocs de la carapace
- Formule d'HUDSON
- Formule de VAN DEER MER

3.3.2. Digues franchissables et submersibles
3.3.3. Dimensionnement des digues submersibles
3.3.4. Rupture des blocs de la carapace
3.3.5. Pose des blocs artificiels

3.4.Dimensionnement des filtres, butés, couronnement
3.5.Performance hydraulique
3.5.1. Performance hydraulique liée à la houle
- Définitions et paramètres
- Run-up de la houle
- Franchissement de la houle
- Transmission de la houle
- Réflexion de la houle

3.5.2. Performance hydraulique liée aux courants
- Paramètres dimensionnant
- Écoulement interne

3.6.Surveillance. Entretien. Réparations
3.7.Pathologie des digues à talus

4. Conception et dimensionnement des digues verticales

4.1.Constitution des digues verticales
4.2.Critères de dimensionnement des diguesverticales
4.3.Performance hydraulique liée à la houle
4.4.Performance hydraulique liée aux courants
4.5.Surveillance. Entretien. Réparations
4.6.Constitution et dimensionnement des digues mixtes

5. Conception des quais sur pieux

5.1.Conceptions générale

5.1.1. Classification des quais sur pieux
5.1.2. Eléments constitutifs d'un quai sur pieux
5.2. Pieux sous charge verticale
5.3. Pieux sous efforts horizontaux
5.4. Calcul global du quai
5.4.1. Quai a plateforme rigide
5.4.2. Quai a plateforme raidie dans le sens longitudinal
5.5. Résistance intrinsèque des pieux
5.5.1. Pieux métalliques
5.5.2. Pieux métalliques remplis de béton
5.6. Efforts hydrodynamiques sur les pieux
5.6.1. Pieux soumis à la houle
5.6.2. Pieu fixe dans un courant

6. **Conception et dimensionnement des rideaux en palplanche**
6.1. Les différents types de palplanche
6.2. Dimensionnement d'un rideau de palplanche
6.3. Méthodes de calcul des rideaux en palplanche
6.4. Application des études théoriques et expérimentales au calcul des rideaux
6.5. Implantation des rideaux en palplanche en site marin et côtier

Programme des travaux dirigés : 30h

1. Calcul de la houle de projet, la houle déférente au pied de l'ouvrage
2. Béton précontrainte en site maritime
3. Conception et dimensionnement des digues à talus
4. Performance hydraulique liée à la houle : Run-up de la houle, franchissement de la houle, transmission de la houle, réflexion de la houle
5. Conception et dimensionnement des digues verticales
6. Conception des quais sur pieux
7. Conception et dimensionnement des rideaux en palplanche

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Modélisation physique		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière a pour objectif de préparer les étudiants désireux de travailler dans le domaine du génie côtier et en géotechnique dans le cadre de dimensionnement des différents ouvrages au laboratoire. Etudier les différents phénomènes physiques qui déterminent la performance hydraulique et la réponse structurelle des ouvrages. Elle donne des informations sur les valeurs à utiliser dans les outils d'études préliminaires. Elles incluent les conditions de site (houle, courants, glace et caractéristiques géotechniques) qui ne peuvent en général pas être modifiées par le concepteur.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le semestre 1 (physique marine, modélisation), le semestre 2 (dynamiques océanique) le semestre 3 (génie côtier, Hydrodynamique côtière et littorale, modélisation appliquée) et le calcul des ouvrages.

Contenu de la matière :22.5h

1. **Introduction à la modélisation physique**
   1.1. Qu'est-ce que la modélisation physique ?
   1.2. Quels objectifs peut atteindre la modélisation physique?
2. **Analyse dimensionnelle**
   2.1. Dimensions
   2.1.1. Dimensions physiques et systèmes des unités
   2.1.2. Conversion des unités dimensionnelles
   2.2. Principes d'analyse dimensionnelle
   2.2.1. Homogénéité dimensionnelle
   2.2.2. Préparer à mener une analyse dimensionnelle
   2.2.3. Former des produits adimensionnels
   2.2.4. Les ensembles complets de produits adimensionnels
3. **Principes de la similitude**
   3.1. Concept de la similitude
   3.2. Exigence de la similitude
   3.3. Facteur d'échelle
   3.4. Similitude géométrique
   3.5. Similitude cinématique
   3.6. Similitude dynamique
   3.7. Lois de similitude
   3.8. Similitude hydraulique
   3.8.1. Aspects pratiques de la similitude hydraulique
   3.8.2. Critères hydrauliques spécifiques :
   - Similitude de FROUDE

- Similitude de REYNOLDS
- Incompatibilité des similitude» de FROUDE et de REYNOLDS
- Distorsion des modèles hydrauliques

4. Modèles hydrodynamiques

4.1. Introduction aux modèles hydrodynamiques
4.1.1. Modèle hydrodynamique pour les vagues-courtes
4.1.2. Modèle hydrodynamique pour les vagues-longues

5. Modèles de structures côtières

5.1. Introduction aux modèles des structures
5.1.1. Types de structures côtières
5.1.2. Objectif et l'exigence des modèles de structures côtières
5.2. Les structures en enrochements
5.2.1. Exigences de l'échelle pour les structures en enrochements
5.2.1. Modèle des structures en enrochement en laboratoire et effet d'échelle
5.2.2. Vérification du modèle des structures en enrochement
5.2.3. Sélection d'échelle du modèle des structures en enrochement
5.2.4. Procédure de modélisation des structures en enrochement
5.3. Les digues à talus imperméables
5.3.1. Exigences de l'échelle pour les digues à talus imperméables
5.3.2. Modèle des digues à talus imperméables en laboratoire et effet d'échelle
5.3.3. Vérification du modèle des digues à talus imperméables
5.3.4. Sélection d'échelle du modèle des digues à talus imperméables
5.3.5. Construction du modèle des digues à talus imperméables
5.4. Les parois verticales
5.4.1. Exigences de l'échelle pour les parois verticales
5.4.2. Modèle des parois verticales en laboratoire et effet d'échelle
5.4.3. Vérification du modèle des parois verticales
5.4.4. Sélection d'échelle du modèle des parois verticales
5.4.5. Construction du modèle des parois verticales
5.5. Les structures flottantes
5.5.1. Exigences de l'échelle pour les structures flottantes
5.5.2. Modèle des structures flottantes en laboratoire et effet d'échelle
5.5.3. Vérification du modèle des structures flottantes
5.5.4. Sélection d'échelle du modèle des structures flottantes
5.5.5. Construction du modèle des structures flottantes

6. Modèle du transport sédimentaire

6.2. Introduction au modèle du transport sédimentaire
6.3. similitude des modèles à fonds fixes non distordus
6.4. similitude des modèles à fonds fixes distordus
6.5. similitude des modèles à fonds mobile
6.5.1. Introduction au modèle à fond mobile
6.5.2. Exigences du modèle à fond mobile
- Analyse dimensionnelle pour le transport sédimentaire
- Difficultés générales de la similitude

6.5.3. Courants et fonds mobiles
6.6. Le transport sédimentaire par charriage
6.6.1. étude quantitative (force tractrice. vitesse de cisaillement lois de charriage)
6.6.2. Echelles de contrainte de cisaillement
6.6.3. Exigence d'échelle transport par charriage

6.6.4. Exigence « model best »
6.6.5. Exigence « light weight model »
6.6.6. Exigence « densimetric Froude model »
6.7. Le transport sédimentaire par suspension
6.7.1. Critères d'échelle sans dépendance de la vitesse de chute
6.7.2. Critères d'échelle dépendant de la vitesse de chute
6.7.3. Modélisation du transport sédimentaire en suspension
6.7.4. Effet d'échelle pour le modèle transport sédimentaire en suspension

7. Simulation de l'environnement physique

7.2. Les approches de l'ouvrage
7.2.1. Essais bidimensionnels en canaux
7.2.2. Essais tridimensionnels en cuve
7.3. L'agitation
7.3.1. Les contraintes de cette simulation
7.3.2. Contrôle des lames et observation de leurs effets
7.3.3. Quantification des dommages dans les essais de jetées à talus

Programme des travaux pratiques : 22.5h

1- Dimensions physiques et systèmes des unités
2- Application des lois de similitude
3- Similitude de FROUDE et la similitude de REYNOLDS
4- Modèle hydrodynamique pour les vagues-courtes
5- Modèle des structures en enrochement en laboratoire et effet d'échelle
6- Modèle des digues à talus imperméables en laboratoire et effet d'échelle
7- Modèle des structures flottantes en laboratoire et effet d'échelle
8- Similitude des modèles à fonds fixes non distordus
9- Similitude des modèles à fonds mobile
10- Modèle du transport sédimentaire
11- Simulation de l'environnement physique

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Gestion des zones côtières		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours vise à doter les étudiants des connaissances nécessaires sur la complexité des zones marines et côtières, caractérisées par les écosystèmes remarquables et fragiles qu'elles abritent et la diversité des activités et des usages qui y sont confinées. L'objectif final étant d'appréhender le processus et les outils de gestion durable de ces espaces qui doit prendre considération les aspects écologique, environnemental, socio-économique, institutionnel et réglementaire tout en mobilisant une multitude d'acteurs.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le semestre 1 et 2 (aménagement du littoral)

Contenu de la matière : 30h

I. Introduction
- La zone côtière et marine : Perception vs réalité
- La gestion des zones marines et côtières
- L'approche écosystémique

II. Gestion intégrée des zones côtières
- Approche et contexte, définitions
- Historique
- Principes fondamentaux de la GIZC
- Les différents types d'intégration
- Principe et déroulement du processus GIZC
- La GIZC : un outil de développement durable ?
- Les outils de la GIZC et sa mise en œuvre
- Les acteurs de la GIZC
- Suivi et évaluation : les indicateurs

III. Analyse de durabilité systémique et prospective
- Définitions
- Méthode imagine

IV. La planification des espaces maritimes
- Définitions
- Historique
- Principes clés
- Etapes de la mise en œuvre de la PEM
- Liens entre la PSM et les autres approches intégrées

<u>Programme des travaux dirigés</u> : 15h
1. Analyse des acteurs : Méthode MACTOR
2. Exercice de simulation : ateliers d'acteurs pour l'élaboration et la validation d'un plan de gestion intégrée d'une commune côtière

3. Etude et analyse de la stratégie nationale GIZC de l'Algérie 4. Etude et analyse du Plan d'Aménagement Côtier (PAC) algérois 5. Etude et analyse du Plan côtier de Réghaia 6. Application de la méthode prospective Imagine (méthode des scénarios) 7. Exercice de planification de l'espace maritime
Mode d'évaluation : Examen de fin de semestre Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Fondamentale		
Intitulé de la matière : Dragage et déroctage en milieu marin		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière a pour objectif de réaliser des travaux de génie portuaire (creusement de bassins ou de chenaux), d'entretenir les chenaux fluviaux ou maritimes empruntés par les navires lorsqu'ils ont été comblés par les sédiments, d'effectuer des opérations de remblaiement pour reconstituer les plages ou gagner des terres sur la mer ou d'extraire des granulats marins pour répondre aux besoins du secteur de la construction.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), le semestre 1 (physique marine) et le semestre 2 (dynamiques océanique), Géomorphologie littoral et sous-marine I, Hydrodynamique côtière et littorale et la géotechnique.

Contenu de la matière : 15h

I. La problématique des opérations de dragage

II. Les techniques de dragage et de rejet

- II.1. Les dragues mécaniques
- II.2. Les dragues aspiratrices
- II.3. Les barres niveleuses
- II.4. Les dragues pneumatiques
- II.5. La technique de l'injection (« Jetsed »)
- II.6. Dragages en milieu contaminé
- II.7. Les techniques de rejet

III. Les opérations de dragage des ports

- III.1. Les implantations portuaires
- III.2. L'accès aux aménagements portuaires
- III.3. Les modalités du dragage
- III.4. Études géotechniques sur le site de dragage
- III.5. La qualité des matériaux dragués
- III.6. Études géotechniques sur le site de placement.
- III 7. Le devenir des matériaux dragués

IV. Impacts de dragage sur l'environnement marin

IV.1. Physicochimie de l'eau

IV.2. Effets sur les organismes

IV.3. Impacts sur le Benthos

V. La gestion des opérations de dragage en Algerie

V.1. Introduction

V.2. La caractérisation des sédiments

V.3. Les valeurs guides

V.4.La destination des matériaux de dragage

V.5. La valorisation des déblais de dragage

V.6. Le Coût du dragage

VI. Déroctage en milieu marin

V.1. Inrtoduction

V.2. Définitions et concepts

V.3. Avantages et inconvénients

V.3. Le dérctoge et le risque naturel

Programme des travaux dirigés : 15h

1- Dragage des sédiments au niveau des ports et des chenaux d'accès
2- Calcul le volume de sédiments a dragué
3- Caractérisation et analyse des sédiments de dragage
4- Analyse physico-chimique des sédiments dragués
5- Rejet des sédiments dragués
6- Valorisation des sédiments dragués

Mode d'évaluation :

Examen de fin de semestre

Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Diagnostic et monitoring des ouvrages côtiers		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
l'objectif peut être de présenter les méthodes d'investigation pratiquées par les gestionnaires des ouvrages de protection et portuaire qui peuvent être utilisées encas de découverte de désordres sur des infrastructures maritime. Certaines méthodes peuvent également servir à détecter des désordres dans le cadre de la gestion du patrimoine.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements dispensés dans le cycle des classes préparatoires (océanographie physique), le semestre 1 (physique marine) et le semestre 2 (dynamiques océanique), Géomorphologie littoral et sous-marine I, Hydrodynamique côtière et littorale et la géotechnique.

Contenu de la matière : 30h

I. Poblématiques des infrastructures maritimeet portuaire
II. Les investigations dans la chaine du diagnostic
  II.1. Investigations et diagnostic
  II.2. Critères de sélection des investigations
    II.2.1. Les besoins du gestionnaire
    II.2.1. La fiabilité du dossier d'ouvrage
    II.2.1. Le type d'ouvrage
    II.2.1. L'environnement de l'ouvrage
    II.2.1. La nature et l'ampleur des dégradations
  II.2. Le programme d'investigations
III. Les fiches 'Ouvrages'
  III.1. Contenu
    III.1.1. Description de l'ouvrage
    III.1.2. Variantes de l'ouvrage
    III.1.3. Modes de dégradation
    III.1.4. Tableau croisé : pertinence et choix des investigations
    III.1.5. Instrumentation et suivi
  III.2. Exemple
  III.3. Identification des ouvrages
IV. Les fiches 'Ouvrages'
  IV.1. Contenu
  IV.2. Exemple
  IV.3. Identification des ouvrages
V. Exemple de plan d'investigations en Algérie

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Initiation à l'ingénierie de Projets		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 4**	**Coefficients : 2**

Objectifs de l'enseignement :
Cette matière concerne à l'initiation à la méthodologie de la conception et de la réalisation des projets professionnels d'ingénierie liés au domaine maritime à savoir la rédaction et la présentation des rapports techniques, la réalisation des plans après avoir identifié le projet, l'utilisation des ressources bibliographiques.
Préparer l'étudiant aux défis de conception et de réalisation de projets professionnels pour trouver les solutions techniques aux problèmes d'ingénierie marins et côtiers , et de travailler efficacement en équipe. Aussi de Sensibiliser l'étudiant aux responsabilités professionnelles de l'ingénieur.

Connaissances préalables recommandées :
Les connaissances acquises dans les 4 semestres de la spécialité.

Contenu de la matière : 21h

Chapitre 1: Généralités(1h30)

1. Cahier des charges
2. Cahier des prescriptions techniques et spéciales (CPT et CPS)
3. Termes à connaitre : ODS, maître d'ouvrage, maitre d'œuvre, ouverture des plis, attribution provisoire et définitive du marché,…
4. Soumission (Offre technique, Offre financière)

Chapitre2 : Etude préliminaire (6h)

1. Analyse du projet (besoins du maître d'ouvrage, objectifs du projet)
2. Collecte des données et analyse de l'état des lieux
3. Levé topographique et/ ou bathymétrique
4. présentation des variantes (solutions sommaires) selon les besoins et les directives du maître d'ouvrage
5. Rapport de l'étude préliminaire + un plan sommaire des variantes
6. PV de réception et d'approbation de l'étude préliminaire avec le choix de la variante

Chapitre 3: Avant-projet Détaillé « APD » (9h)

1. Etude de la variante retenue (Description, Calcul, dimensionnement,...des ouvrages projetés)
2. Rapport de l'étude d'APD avec un devis quantitatif et estimatif
3. Plans (implantation, vues en plan, coupes, plans de détails,…..) aux échelles adéquates
4. PV de réception et d'approbation du détail de la variante retenue

Chapitre 4 : Dossier d'exécution (4h30)

1. Plans d'exécution aux échelles adéquates

2. Cahier des prescriptions spéciales (CPS) 3. PV de réception et d'approbation du dossier d'exécution ***Chapitre 5: Dossier d'appel d'offre et facturation (1h30)***
<u>Programme des travaux dirigés</u> : 24h TD 1 : Cahier des charges et soumission « étude d'un cas ». (2h00) TD 2 : Etude préliminaire. (6h00) TD 3 : Avant-projet Détaillé « APD ». (8h00) TD 4 : Dossier d'exécution. (6h00) TD 5 : Dossier d'appel d'offre et facturation. (2h00)
Mode d'évaluation : Examen de fin de semestre Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Etude d'impact et évaluation environnementales		
Volume horaire : 30h	**Crédits : 2**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours est destiné à donner un aperçu des outils et méthodes utilisés pour identifier, prévoir et évaluer différents types d'impacts environnementaux en milieu marin –côtier. Il vise à la connaissance des fonctions et des principes d'une étude d'impact sur l'environnement côtier et l'approche des étapes de son cadrage. Des études de cas (présentées par thématique ou (et) par des professionnels) feront l'objet d'analyses et de commentaires.

Connaissances préalables recommandées :
pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant doit avoir suivi les enseignements : Aménagement du littoral, génie côtier.

Contenu de la matière : 30h

1. Introduction a l'étude d'impact
- 1.1 Signification, portée, objectifs
- 1.2 Historique (évolution)
- 1.3 Cadre législatif et règlementaire algérien

2. Reconnaissance de l'état initial
- 2.1 Principes
- 2.2 Indicateurs de l'état initial en zone littorale
- 2.3 Méthode et critères d'analyse
- 2.4 Sources de données et d'informations

3. Identification et analyse des impacts
- 3.1 Connaissance du projet soumis à l'EIE
- 3.2 Effets induits, typologie des impacts
- 3.3 Impacts croisés (méthode)

4. Mesures a prendre
- 4.1 Les mesures de suppression
- 4.2 Les mesures de réduction
- 4.3 Les mesures compensatoires

5. partie de TD : Etude de cas/ Atelier
- 5.1 Impacts des infrastructures portuaires
  - Zone industrialo Portuaire
  - Port de plaisance, port de pêche
- 5.2 Impacts des dragages portuaires (extraction, mise en dépôt)
- 5.3 Impacts de l'extraction des granulats marins
- 5.4 Impacts d'une station de traitement des eaux usées
- 5.5 EIE dans le cas des zones d'expansion des sites touristiques (ZEST)

Mode d'évaluation :
Examen de fin de semestre
Contrôles continus : (tests en séances de cours, épreuves orales, devoirs)

Intitulé de l'ingéniorat : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 5		
Intitulé de l'UE : Découverte		
Intitulé de la matière : Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE)		
Volume horaire : 45h	**Crédits : 3**	**Coefficients : 1**

Objectifs de l'enseignement :
La formation en hygiène, sécurité et environnement permet aux étudiants d'acquérir un ensemble de connaissances scientifiques, techniques et managériales qui leurs servent de base pour la maitrise des risques lors de leurs travaux pratiques et de recherche. Cela leur sert également dans la protection de l'environnement.Elle permet aussi aux ingénieurs une intégration facile dans le milieu professionnel et une adaptation au sein des entreprises.
Connaissances scientifiques, techniques et technologiques. Connaissances réglementaires et juridiques qui définitle contrôle et la maitrise des risques professionnels, technologiques et environnementaux. Connaissances managériales, par la maitrise des systèmes de management

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière : 30h

Chapitre 1 :Organisation, fonctionnement et gestion de l'activité HSE
Cours n°1 : Introduction à la formation HSE
- Vision globale sur la formation et son déroulement

Cours n°2 :Règlementation et Normes HSE
- Réglementation et normes qui gèrent l'activité HSE
- Rôles, responsabilités et autorités au sein des entreprises

Chapitre 2 :Prévention, intervention et maitrise opérationnellede l'HSE
Cours n°3 : Organisation de la prévention
- Principes et organes de prévention (INPRP, CNAS, Médecine de travail, CPHS, inspection de travail, OPREBAPTH…)

Cours n°4 : Identification des dangers, évaluation des risques et maitrise opérationnelle
- Identification, évaluation et maitrise des risques professionnels (risque chimique, biologique, mécanique, électrique…)
- Identification, évaluation et maitrise des risques technologiques (incendie, explosion…)
- Identification, évaluation et maitrise des risques environnementaux (déversement, pollution…)

Cours n°5 : Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
- Classification des ICPE
- Gestion des ICPE

Cours n°6 : Etude de danger
- Cadre juridique
- Elaboration et mise en œuvre de l'étude de danger

Cours n°7 : Etude d'impact sur l'environnement
- Cadre juridique
- Elaboration et mise en œuvre de l'étude d'impact sur l'environnement

Cours n°08 : Communication HSE
- Importance de la communication HSE dans l'entreprise

- Techniques et moyens de formation, information et sensibilisation HSE au sein des entreprises

Cours n°09 : Organisation de l'intervention

- Vision globale sur l'organisation de l'intervention
- Mise en œuvre des plans d'intervention
- Utilisation des moyens de premiers secours.

Chapitre 3:Management de la santé, la sécurité au travail et de l'environnement

Cours n°10 : Management SSTE

- Introduction au management de la santé, la sécurité au travail et de l'environnement
- Importance du management SSTEdans la performance des entreprises

Cours n°11 : Système de management de l'environnement selon la norme ISO 14001 v 2015

- Mise en place d'un système de management de l'environnement (SME)

Cours n°12 : Système de management de la santé et la sécurité au travail selon la norme ISO 45001 v 2018

- Mise en place d'un système de management de la santé et la sécurité au travail (SMSST)

Cours n°13 : Visite sur site d'une installation classée pour la protection de l'environnement (Station de dessalement, laboratoire, station de traitement des eaux…)

- Choix et visite d'une installation classée pour la protection de l'environnement, pour acquérir un savoir-faire et concrétisation des acquis.

Autres : Des ateliers et des exercices sur des cas pratiques sont inclus dans les cours pour un meilleur apprentissage de l'étudiant.

Programme des travaux dirigés :15h

Des travaux de synthèse et des résumés seront demandés aux étudiants après chaque cours.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux dirigés, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)

V- Accords ou conventions

Conventions nationales :

- Convention de mise en place du Réseau National des Ecoles Supérieures du domaine des Sciences de la Nature et de la Vie :
- Convention avec l'Université Abou Bakr BELKAID de Tlemcen.
- Convention avec l'Université des Sciences et Technologies Houari BOUMEDIENE(USTHB) .
- Centre de Recherche en Sciences Pharmaceutiques (CRSP).
- Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA).
- Groupement Algerian CorporateUniversities (GACU).
- Centre de Recherche Nucléaire d'Alger (CRNA)
- Laboratoire d'Etude Maritimes (LEM).
- Groupe GITRAMA (Groupe d'Infrastructures de Travaux Maritimes).
- Société des Eaux et de l'Assainissement d'Alger (SEAAL) (en cours de signature).
- Plateau Technique de l'USTHB.
- Agence Nationale des Déchets (AND).
- DP World.
- CEI HALFAOUI.
- SPA CCS Industry.
- NEPHROPS Ingénierie Environnementale.
- Institut National Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture (INSPA).
- Institut de Technologies des Pêches et de l'Aquaculture (ITPA Collo).
- Ecole de Formation Technique de pêche et d'Aquaculture de Beni-Saf (EFTPA).
- Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques de AinTémouchent.
- Spa Cultures Marines – CULTMARE.
- Parc National du Gouraya.
- Association pour la Recherche, l'Information et la Formation Subaquatique (RECIF).
- Club de plongée sous-marine KALYPSO.

Conventions internationales

- Université d'Istanbul (Turquie).
- Université d'Ankara (Turquie).
- Université Akdeniz (Antalya, Turquie).
- Université Internationale de la Mer (France).
- Université de Nouakchott Al Aasria (Mauritanie).