

# *I-Premier Semestre*

## Socle Commun - Domaine « Cycle Préparatoire Intégré (CPI) »

### SEMESTRE 1

Unités d'enseignement	Matière		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 20 Coefficients : 12	F 1.1	Biologie I (Cytologie-Embryologie)	5	3	3h	30mn	1h	62h		x	50%	x	50%
	F 1.2	Géologie I (Géodynamique)	5	3	1h30		2h	51h		x	50%	x	50%
	F 1.3	Chimie Générale I (Structure de la matière)	5	3	2h	1h	1h	60h		x	50%	x	50%
	F 1.4	Physique Générale I (Mécanique et Optique)	5	3	2h	1h30	30mn	60h		x	50%	x	50%
UE Méthodologie Code : UEM 1.1 Crédits : 08 Coefficients : 05	M 1.1	Mathématiques I	4	3	2h30	1h30		60h		x	50%	x	50%
	M 1.2	Statistiques I	4	2	1h30	1h30		45h		x	50%	x	50%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 02	T 1.1	Français I	2	2	1h30	1h30		45h		x	50%	x	50%
<b>TOTAL SEMESTRE 1</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>14h</b>	<b>7h30</b>	<b>4h30</b>	<b>383h</b>					

*Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle Continu.*

## Semestre : 1<sup>er</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Fondamentale

<b>Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières</b>	<b>Cours : 123h</b> <b>TD : 48h</b> <b>TP : 54h</b> <b>Travail personnel :</b>
<b>Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières</b>	UEF <span style="float: right;">Crédits : 20</span>  <b>Matière 1 : Biologie I</b> Crédits : 5 Coefficient : 3  <b>Matière 2 : Géologie1</b> Crédits : 4 Coefficient : 3  <b>Matière 3 : Chimie 1</b> Crédits : 5 Coefficient : 3  <b>Matière 4 : Physique 1</b> Crédits : 5 Coefficient : 3
<b>Mode d'évaluation</b>	Contrôles continus et examens semestriels
<b>Description des matières</b>	<b>Matière 1 : Biologie 1</b> Cette matière traite de la cellule, première unité biologique, de ses différents constituants et leurs rôles, de sa croissance et reproduction ainsi que de l'embryon et son développement.  <b>Matière 2 : Géologie1</b> C'est une matière qui donne un aperçu sur la géologie générale, la géodynamique externe comme l'érosion et les dépôts ainsi que la géodynamique interne comme la sismologie, la volcanologie et la tectonique des plaques.  <b>Matière 3 : Chimie 1</b> Chimie générale et atomistique Cette matière permet à l'étudiant d'acquérir des bases élémentaires de chimie générale (électron et classification périodique).  <b>Matière 4 : Physique 1</b> Mécanique générale et optique géométrique. Cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les bases

élémentaires de la mécanique (statique, cinématique et dynamique des particules), ainsi que les notions de base de l'optique à la base des instruments utilisés par les ingénieurs.

## Semestre : 1<sup>er</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Méthodologique

<p><b>Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières</b></p>	<p><b>Cours</b> : 61,5h  <b>TD</b> : 43,5h  <b>TP</b> :  <b>Travail personnel</b> :</p>
<p><b>Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières</b></p>	<p>UE : UEM      Crédits : 8</p> <p><b>Matière 1</b> : Mathématiques 1                  Crédits : 4                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 2</b> : Statistiques 1                  Crédits : 4                  Coefficient : 2</p>
<p><b>Mode d'évaluation</b></p>	<p>Contrôle continu et examen semestriel</p>
<p><b>Description des matières</b></p>	<p><b>Matière 1</b> : Mathématiques 1                  Cette matière traite des bases de la logique et du raisonnement mathématique, et détaille les fonctions réelles et leurs applications (limite, continuité, dérivabilité, développement limité).</p> <p><b>Matière 2</b> : Statistiques 1                  Cette matière traite de la série statistique et de ses tendances avec leurs caractéristiques de forme et de dispersion ainsi que de statistique bidimensionnelle (covariance et corrélations).</p>



## *II- Deuxième Semestre*

## Socle Commun - Domaine « Cycle Préparatoire Intégré (CPI) »

### SEMESTRE 2

Unités d'enseignement	Matière		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 20 Coefficients : 12	F 2.1	Biologie II Histologie-Biologie Végétale	5	3	3h		1h	60h		x	50%	x	50%
	F 2.2	Géologie II Cristallographie - minéralogie	5	3	1h30		2h	51h		x	50%	x	50%
	F 2.3	Chimie Générale II Thermodynamique- Cinétique	5	3	2h	1h30	30mn	60h		x	50%	x	50%
	F 2.4	Physique Générale II Électricité et ondes	5	3	2h	1h30	30mn	60h		x	50%	x	50%
UE Méthodologie Code : UEM 2.1 Crédits : 07 Coefficients : 05	M 2.1	Mathématiques II	4	3	2h30	1h30		60h		x	50%	x	50%
	M 2.2	Informatique	3	2		1h30	1h30	45h		x	50%	x	50%
UE Découverte Code : UET 2.1 Crédits : 3 Coefficients : 02	T 2.1	Océanographie Générale	3	2	1h30	1h30		45h		x	50%	x	50%
<b>TOTAL SEMESTRE 2</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>12h30</b>	<b>7h30</b>	<b>5h30</b>	<b>383h</b>					

*Autre\** = *Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle Continu*



## Semestre : 2<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Fondamentale

<p><b>Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières</b></p>	<p><b>Cours</b> : 124h  <b>TD</b> : 42h  <b>TP</b> : 65h  <b>Travail personnel</b> :</p>
<p><b>Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières</b></p>	<p>UE : UEF                      Crédits : 20</p> <p><b>Matière 1</b> : Biologie 2                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 2</b> : Géologie 2                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 3</b> : Chimie 2                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 4</b> : Physique 2 :                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p>
<p><b>Mode d'évaluation</b></p>	<p>Contrôles continus et examens semestriels</p>
<p><b>Description des matières</b></p>	<p><b>Matière 1</b> : Biologie 2                  Cette matière étudie les différents types de tissus, l'anatomie et la morphologie des végétaux supérieurs ainsi que la gamétogenèse et la fécondation.</p> <p><b>Matière 2</b> : Géologie 2                  Cette matière s'intéresse à la minéralogie et cristallographie et l'origine des roches (sédimentaires, métamorphiques et magmatiques), ainsi qu'à une introduction à la paléontologie.</p> <p><b>Matière 3</b> : Chimie 2                  La matière s'intéresse aux équilibres (acido-basique, d'oxydoréduction, de précipitation), à la cinétique chimique et aux principes de la thermodynamique.</p> <p><b>Matière 4</b> : Physique 2                  Cette matière aborde l'électricité (l'électrostatique,</p>

	l'électrocinétique), les ondes lumineuses et acoustiques, leur propagation ainsi que les rayonnements électromagnétiques et radioactifs.
--	--

## Semestre : 2<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Méthodologique

<p><b>Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières</b></p>	<p><b>Cours :</b>40,5 h  <b>TD :</b>42 h  <b>TP :</b>22,5h  <b>Travail personnel :</b></p>
<p><b>Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières</b></p>	<p>UE : UEM <span style="float: right;">Crédits : 7</span></p> <p><b>Matière 1 :</b> Mathématiques 2                  Crédits : 4                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 2 :</b> Informatique                  Crédits : 3                  Coefficient : 2</p>
<p><b>Mode d'évaluation</b></p>	<p>Contrôles continus et examens semestriels</p>
<p><b>Description des matières</b></p>	<p><b>Matière 1 :</b> Mathématiques 2                  Cette matière s'intéresse aux suites et séries numériques, à la résolution de l'équation <math>f(x) = 0</math> ; ainsi qu'aux équations différentielles et leur méthode d'intégration.</p> <p><b>Matière 2 :</b> Informatique                  Cette matière offre les premières notions de base de l'outil informatique avec l'utilisation de logiciels bureautiques courants ; les premières notions d'algorithmique et de programmation dans un langage courant.</p>



## *III- Troisième Semestre*

## Socle Commun - Domaine « Cycle Préparatoire Intégré (CPI) »

### SEMESTRE 3

Unités d'enseignement	Matière		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits : 18 Coefficients : 12	F 3.1	Biologie III Biochimie-Microbiologie I	5	3	2h30	30mn	1h30	73h		x	50%	x	50%
	F 3.2	Géologie III Géologie marine	4	3	1h30		1h30	45h		x	50%	x	50%
	F 3.3	Chimie Générale III Chimie Organique	4	3	1h30	1h	30mn	45h		x	50%	x	50%
	F3.4	Physique Générale III Mécanique des fluides	5	3	2h	1h30	30mn	60h		x	50%	x	50%
UE Méthodologie Code : UEM 3.1 Crédits : 05 Coefficients : 03	M 3.1	Mathématiques III	5	3	2h30	1h30		60h		x	50%	x	50%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 05 Coefficients : 04	D 3.1	Écologie Générale	3	2	1h30	1h30		45h					
	D .3.2	Zoologie Marine I	2	2	1h30		1h	36h					
UE Transversale Code : 3.1 Crédits : 02 Coefficients : 01	T 3.1	Anglais I	2	1		1h30		20h					
<b>TOTAL SEMESTRE 3</b>			<b>30</b>	<b>20</b>	<b>13h</b>	<b>8h</b>	<b>5h</b>	<b>384h</b>					

*Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle Continu.*



	<p>d'isomérisation et de stéréochimie ainsi que les propriétés des principales fonctions organiques.</p> <p><b>Matière 4 : Physique 3</b> Mécanique des fluides. Cette matière aborde l'hydrostatique et les principales lois des écoulements en hydrodynamique. Elle introduit également les transferts de masse et d'énergie (diffusion, rayonnement, conduction, convection).</p>
--	--



## Semestre : 3<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Méthodologique

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours</b> : 39h <b>TD</b> : 21h <b>TP</b> : <b>Travail personnel</b> :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM <span style="float: right;">Crédits : 5</span> <b>Matière 1</b> : Mathématiques 3 Crédits : 5 Coefficient : 3
Mode d'évaluation	Contrôle continu et examen semestriel
Description des matières	<b>Matière 1</b> : Mathématiques 3 Cette matière aborde les espaces vectoriels et le calcul matriciel ; les méthodes de résolution des systèmes d'équations linéaires ainsi que les fonctions à plusieurs variables et les intégrales multiples (doubles et triples).

## Semestre : 3<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Transversale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours : 10h</b> <b>TD : 10h</b> <b>TP :</b> <b>Travail personnel :</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET <span style="float: right;">Crédits : 2</span>  <b>Matière 1 : Anglais 1</b> Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation	Examen semestriel
Description des matières	<b>Matière 1 :</b> Cette matière permet l'apprentissage de la grammaire et de la conjugaison anglaises, des modes de rédaction et d'expression écrite ; ainsi qu'un apprentissage de la compréhension orale et l'expression orale, appliqués au domaine de l'environnement et de la mer.

## Semestre : 3<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours</b> :45 h <b>TD</b> :15h <b>TP</b> : 21h <b>Travail personnel</b> :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UED <span style="float: right;">Crédits : 5</span>  <b>Matière1</b> : Écologie Générale Crédits : 3 Coefficient : 2  <b>Matière 2</b> : Zoologie Marine 1 Crédits : 2 Coefficient : 2
Mode d'évaluation	Examen semestriel
Description des matières	<b>Matière1</b> :Écologie Générale Cette matière présente les biocénoses et les facteurs écologiques, l'écologie des populations et des peuplements ainsi qu'une introduction à l'écologie numérique.  <b>Matière 2</b> : Zoologie Marine 1 Cette matière aborde la classification zoologique et met l'accent sur la zoologie des invertébrés marins (systématique, morphologie externe et interne).

## *IV- Quatrième Semestre*

## Socle Commun - Domaine « Cycle Préparatoire Intégré (CPI) »

### SEMESTRE 4

Unités d'enseignement	Matière		Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation			
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			CC*		Examen	
UE Fondamentale Code : UEF 4.1 Crédits : 18 Coefficients : 12	F 4.1	Biologie IV Microbiologie 2 Génétique	5	3	2h30	1h	1h30	73h		x	50%	x	50%
	F 4.2	Géologie IV Hydrologie Cartographie	4	3	1h30	1h30		45h		x	50%	x	50%
	F 4.3	Chimie des Eaux Naturelles	4	3	1h	1h	1h	45h		x	50%	x	50%
	F 4.4	Physique marine	5	3	2h	1h30	30mn	60h		x	50%	x	50%
UE Méthodologie Code : UEM 4.1 Crédits : 03 Coefficients : 02	M 4.1	Statistiques II	3	2	1h30	1h30		45h		x	50%	x	50%
UE Découverte Code : UED 4.1 Crédits : 07 Coefficients : 04	D 4.1	Botanique Marine	4	2	3h		1h30	60h		x	50%	x	50%
	D 4.2	Zoologie Marine II	3	2	1h30		1h	36h		x	50%	x	50%
UE Transversale Code : UET 4.1 Crédits : 02 Coefficients : 01	T 4.1	Anglais II	2	1		1h30		20h		x	50%	x	50%
<b>TOTAL SEMESTRE 4</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>13h</b>	<b>8h</b>	<b>5h30</b>	<b>384h</b>					

*Autre\* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC\* = Contrôle Continu.*

## Semestre : 4<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Fondamentale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<p><b>Cours</b> : 105h  <b>TD</b> : 72h  <b>TP</b> : 48h  <b>Travail personnel</b> :</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UEF <span style="float: right;">Crédits : 18</span></p> <p><b>Matière 1</b> : Biologie 4                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 2</b> : Géologie 4                  Crédits : 4                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 3</b> : Chimie 4                  Crédits : 4                  Coefficient : 3</p> <p><b>Matière 4</b> : Physique 4                  Crédits : 5                  Coefficient : 3</p>
Mode d'évaluation	Contrôles continus et examens semestriels
Description des matières	<p><b>Matière 1</b> : Biologie 4                  Microbiologie et Génétique. Cette matière s'intéresse au métabolisme et croissance bactériens ainsi qu'à une présentation du règne fongique et quelques éléments de virologie. Les structures des acides nucléiques, la génétique formelle et bactérienne sont présentées ainsi qu'une introduction à la génétique des populations.</p> <p><b>Matière 2</b> : Géologie 4                  Cette matière aborde les méthodes classiques et modernes d'études topographiques, l'hydrologie et la climatologie des bassins versants et les apports à la mer, ainsi que les méthodes de production de cartes (projections, géo-références).</p>

	<p><b>Matière 3 : Chimie 4</b> Cette matière présente la chimie des eaux, et aborde les échanges gazeux à l'interface air-eau, les réactions acido-basiques, redox, de précipitation/dissolution et de complexation dans les eaux naturelles.</p> <p><b>Matière 4 : Physique 4</b> Physique Marine. Cette matière présente les propriétés physico-chimiques de l'eau de mer, les forces générant les courants marins et la circulation générale des océans et de la Méditerranée, ainsi que des éléments d'optique et d'acoustique marines.</p>
--	---

## Semestre : 4<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Méthodologique

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours : 22 h</b> <b>TD : 23 h</b> <b>TP :</b> <b>Travail personnel :</b>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: UEM <span style="float: right;">Crédits : 3</span>  <b>Matière 1 : Statistiques 2</b> Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation	Contrôle continu et examen semestriel
Description des matières	<b>Matière 1 : Statistiques 2</b> Cette matière permet à l'étudiant d'intégrer les notions de loi de probabilités, de variables aléatoires et d'acquérir les principaux tests et estimations sur variables aléatoires.



## Semestre : 4<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Transversale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours</b> : 10h <b>TD</b> : 10h <b>TP</b> : <b>Travail personnel</b> :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET <span style="float: right;">Crédits : 2</span> <b>Matière 1</b> : Anglais 2 Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation	Examen semestriel
Description des matières	<b>Matière 1</b> : Anglais 2 Cette matière complète l'apprentissage de la compréhension et la rédaction de documents scientifiques en anglais, ainsi que des exercices d'expression orale.

## Semestre : 4<sup>ème</sup> Semestre

### UE : Unité d'Enseignement Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	<b>Cours</b> : 63 h <b>TD</b> : <b>TP</b> : 33 h <b>Travail personnel</b> :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UED <span style="float: right;">Crédits : 7</span>  <b>Matière1</b> : Botanique Marine Crédits : 4 Coefficient : 2  <b>Matière 2</b> : Zoologie Marine 2 Crédits : 3 Coefficient : 2
Mode d'évaluation	Examen semestriel
Description des matières	<b>Matière1</b> : Botanique Marine L'objectif de cette matière est d'inculquer aux étudiants la systématique des principales familles de végétaux marins (micro-algues et phanérogames) ainsi que leurs structures morphologiques et leur croissance et reproduction.  <b>Matière 2</b> : Zoologie Marine 2 Cette matière présente les groupes zoologiques marins, leur systématique et morphologie en abordant la zoologie des vertébrés marins (poissons, mammifères et oiseaux marins) ainsi que des reptiles (tortues marines).

## *V- Programmes Détaillés par Matière*

## BIOLOGIE – S1

Code	:	UEF 1.1
Matière	:	Biologie 1
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	62 h
Crédits de la matière	:	5

### 1) Cours magistraux :

CYT  
OLO  
GIE

Introduction :

- Organisation générale des êtres vivants :  
Eucaryote/ Procaryote, cellules animale /végétale.
- Introduction sur les virus
- La Membrane plasmique :
  - ✓ composition et caractéristiques des molécules membranaires
  - ✓ physiologie de la membrane plasmique
- L'environnement cellulaire : Matrice extracellulaire dans les tissus animaux, Paroi cellulaire végétale
- Hyaloplasme.
- Cytosquelette
- Les fonctions endomembranes : Réticulum endoplasmique, Appareil de Golgi, lysosomes..... Les aspects descriptifs seront traités au préalable en séance de TDs
- Ribosomes et introduction à la synthèse protéique
- Mitochondrie et respiration cellulaire
- Plastides, chloroplastes et photosynthèse
- Le Noyau interphasique
- Le cycle cellulaire (mitose / méiose).
- Introduction à l'embryologie : définitions, généralités sur l'embryogénèse :
  - chez les vertébrés
  - chez les invertébrés (cas d'invertébrés marins)
- Gamétogénèse (Spermatogénèse, Ovogenèse) chez un vertébré type (amphibien)
- Fécondation Phases d'ontogénèse (segmentation, gastrulation et neurulation) chez un vertébré type à fécondation externe (amphibien)
- formation des annexes embryonnaires chez les mammifères (l'homme ou

EMB  
RYO  
LOG  
IE

autre mammifère) et état des connaissances sur les mammifères marins.

### 1) Travaux Dirigés (TD)

Nombre de TD	Intitulé du TD S1	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthodes d'Etude de la cellule : les différentes techniques microscopiques et préparations préalables.</li> </ul>	2
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observation des endomembranes, des mitochondries et des plastides : examen de photographies réalisées en microscopie électronique :</li> </ul>	2
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le Noyau et la synthèse des protéines</li> </ul>	2

### 3) Travaux Pratiques (TP) :

Nombre de TP	Intitulé du TP	V.H
1	Observation <i>in vivo</i> en microscopie d'unicellulaires (végétaux, animaux) dans des préparations d'infusions végétales. observation d'unicellulaires (végétaux et animaux) marins dans des échantillons de plancton (vivant ou fixé).	2
2	TP sur les transports membranaires (osmose) : observations microscopiques.	2
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observation de préparations sur lames :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ gamétogénèse de mollusques, de poissons, d'amphibiens, d'oiseaux (coupes de gonades),</li> <li>✓ observation de cas de gonades hermaphrodites (gastéropodes).</li> </ul> </li> </ul>	2
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observation de préparations sur lames :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ stades embryonnaires d'échinoderme, d'amphibien et d'oiseau</li> </ul> </li> </ul>	2
5	la fécondation chez l'oursin, la grenouille, œuf de poule	2
6	Observation d'œufs et embryons d'invertébrés de poissons marins (sur échantillons de zooplancton).	2
7	Observation des annexes embryonnaires sur un fœtus de mammifère : le mouton.	2

## GÉOLOGIE – S1

<b>Code</b>	:	<b>UEF 1.2</b>
<b>Matière</b>	:	<b>GÉOLOGIE</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>51h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>4</b>

### COURS MAGISTRAUX. (V.H.G. : 21 HEURES.)

#### 1. La terre dans l'univers.

#### 2. La structure de la terre.

- 2.1 Distinction des principales enveloppes concentriques (couches) solides, liquides et gazeuses de la terre : l'atmosphère, l'hydrosphère, la croûte terrestre, le manteau la lithosphère, l'asthénosphère et le noyau ;
- 2.2 Mise en évidence des discontinuités physiques ou chimiques dans le globe ;
- 2.3 Nature, propriétés physico-chimique et caractéristiques des enveloppes du globe ;
- 2.4 Présentation d'un modèle radial de la Terre solide (modèle PREM) ;

#### 3. La dynamique des enveloppes terrestres.

- 3.1 La convection mantellique, moteur des mouvements de plaques lithosphériques en association avec la chaleur interne du globe ;
- 3.2 La convection troposphérique, motrice des vents en surface en association avec la redistribution latitudinale de l'énergie solaire incidente ;
- 3.3 Les mouvements verticaux causés par l'équilibre dynamique vertical de la lithosphère sur l'asthénosphère : l'isostasie.

#### 4. La dérive des continents.

- 4.1 Le parallélisme des côtes ;
- 4.2 La répartition de certains fossiles ;
- 4.3 Les traces d'anciennes glaciations ;
- 4.4 La correspondance des structures géologiques.

#### 5. La tectonique des plaques.

- 5.1 Définition de la tectonique ;
  - 5.1.1 Les notions de contraintes et de déformations ;
  - 5.1.2 Les types de déformation (discontinue ou cassante ou fragile ; continue ou plastique ou ductile) ;
  - 5.1.3 Les objets ou les marqueurs de la déformation (failles, plis, schistosité fentes de tension etc.....) ;
  - 5.1.4 Les régimes de déformation (extensif, compressif, décrochement) ;
  - 5.1.5 Les niveaux structuraux.
- 5.2 Théorie de la tectonique des plaques.
- 5.3 Les sites géodynamiques liés à la tectonique des plaques :
  - 5.3.1 Sites géodynamiques liés aux limites de plaques divergentes :
    - Les rifts continentaux et le volcanisme basaltique ;

- les zones d'accrétion (ou d'expansion) océaniques, par apports volcaniques au niveau des dorsales océaniques (régions de production de croûte océanique au fond de l'océan) ;

5.3.2 Sites géodynamiques liés aux limites de plaques convergentes :

- Les zones de subduction au niveau des fosses océaniques ;
- Les zones de collision ;
- Les zones d'arc insulaire et le volcanisme andésitique situé à la verticale de la plaque plongeante.

5.3.3 Sites géodynamiques liés aux limites de plaques transformantes.

## 6. Morphologie de la surface des continents et des fonds océaniques.

### 6.1 Morphologie des continents

- chaînes de montagnes récentes ;
- aires continentales stables « craton » ;
- rifts (fossé ou grabens).

### 6.2 Ensembles morphologiques du relief des océans :

#### 6.2.1 La marge continentale avec :

- le plateau continental ;
- le talus continental ;
- le glacis continental.

#### 6.2.2 Le bassin océanique avec :

- une plaine abyssale ;
- une dorsale ou ride médio océanique ;
- une fosse océanique.

### 6.3 La marge continentale passive et active.

## TRAVAUX PRATIQUES.

V.H.G. : 24 HEURES.

### 1. Structure et dynamique du globe terrestre.

### 2. la carte topographique.

### 3. le profil topographique.

### 4. la carte géologique.

### 5. la coupe géologique de la structure (tabulaire, monoclinale, faillée, plissée etc. ..).

## ECOLE OU CLASSE OU SORTIE DE TERRAIN.

V.H.G. : 6 HEURE

## CHIMIE GÉNÉRALE – S1

<b>Code</b>	:	<b>UEF 1.3</b>
<b>Matière</b>	:	<b>Chimie Générale I</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>5</b>

**Cours magistraux : 30h**

### Atomes et molécules

#### • Généralités :

- Les mélanges et corps purs et méthodes de séparations
- Rappels sur les constitutions de l'atome,

#### • Structure des atomes :

- Évolution des modèles de l'atome, les particules élémentaires, notion d'élément chimique, d'isotope.
- Organisation électronique des atomes (niveaux d'énergie, diagramme de Klechkowski, règle de Pauli, règle de Hund).
- Classification périodique des éléments.
- Propriétés des atomes et des ions, affinité électronique, électronégativité, énergie d'ionisation, ...

#### • Structure des molécules :

- Liaison chimique selon le modèle de Lewis ; règle de l'octet, polarisation des liaisons, moment dipolaire.
- Géométrie des molécules : théorie VSEPR, règles de Gillespie.
- Liaison chimique dans le modèle ondulatoire : liaison  $\sigma$ , liaison  $\pi$ , hybridation des orbitales, mésomérie.
- Liaison polarisée, moment dipolaire, angle de liaison.

#### • Édifices chimiques

- Différents types de liaisons (liaison covalente, liaison ionique, liaison métallique
- Liaisons faibles (Van der Waals, Hydrogène), conséquences sur les propriétés physiques des composés chimiques.
- Structure cristalline (éléments de chimie minérale) : motif, réseau, mailles : -- définition, différents types de réseaux cristallins.  
Structure des édifices métalliques, conduction dans les métaux, semi-conduction ;  
Structure des édifices atomiques et moléculaires ;  
Structure des édifices ioniques, défauts et oxydes semi-conducteurs.



### **Travaux dirigés(TD) :15h**

- Série 1 : les mélanges et constituants des atomes.
- Série 2 : la classification des éléments dans le tableau périodique et propriétés des atomes.
- Série 3 : liaison chimique selon le modèle de Lewis, géométrie des molécules.
- Série 4 : moment dipolaire, angles des liaisons,
- Série 5 : liaison hydrogène, liaison de vander walls.
- Série 6 : cristallographie.
- Série 7 : chimie minérale, nomenclature.

### **Travaux pratiques(TP) :15h**

- TP1 : sécurité du laboratoire et calcul d'erreur.
- TP2 : mélanges et méthodes de séparation physiques (filtration, décantation, centrifugation, distillation,..).
- TP3 : détermination des masses volumiques et densité des corps purs.
- TP4 : les modèles cristallographiques.
- TP5 : Détermination du nombre d'Avogadro.

## PHYSIQUE GÉNÉRALE – S1

Code	:	UEF 1.4
Matière	:	Physique Générale I
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	60 h
Crédits de la matière	:	5

### 1<sup>ère</sup> Partie : Mécanique Générale : (20H)

#### **Chapitre I : Vecteurs, analyse dimensionnelle (3 h)**

- 1- Grandeur scalaire, grandeur vectorielle.
- 2- Opérations élémentaires sur les vecteurs.
- 3- Système de coordonnées cartésiennes.
- 4- Système de coordonnées polaires
- 5- Produit scalaire, Produit vectoriel.
- 6- Analyse dimensionnelle.

#### **Chapitre II : Cinématique (3 h)**

- 1- Vecteurs et fonctions à plusieurs variables.
- 2- Référentiels d'espace et de temps.
- 3- Cinématique du point.
- 4- Composition des mouvements.

#### **Chapitre III : Dynamique (6 h)**

- 1- Masse et quantité de mouvement.
- 2- Référentiels galiléens.
- 3- Loi de Newton dans un référentiel galiléen.
- 4- Interactions entre points matériels.
- 5- Loi de Newton dans un référentiel non galiléen.

#### **Chapitre V : Travail, Énergie (3 h).**

- 1- Travail d'une force.
- 2- Théorème de l'énergie cinétique.
- 3- Energie potentielle, énergie mécanique.
- 4- Équilibre d'un système mécanique.

#### **Chapitre VI : Moment cinétique (2 h).**

- 1- Moment cinétique.
- 2- Théorème du moment cinétique.

## PHYSIQUE GÉNÉRALE – S1 (Suite)

### Chapitre VII : Systèmes à plusieurs particules (3 h)

- 1- Introduction.
- 2- L'impulsion et la quantité de mouvement.
- 3- Collisions de particules isolées.
- 4- Mouvement d'un système de particules.

### 2<sup>ème</sup> Partie : Optique (10H)

1. Vibration lumineuse, intensité lumineuse, rayon lumineux, phénomènes d'interférences et de diffraction (1 h).
2. Principes de l'optique géométrique : Principe de Fermat, principe de propagation rectiligne de la lumière, dioptries, comportement d'un rayon lumineux sur un dioptré, lois de Snell-Descartes, système optique (1,5 h).
3. Eléments de l'optique géométrique : miroir, dioptré, lame à faces parallèles, prisme, lentille (4,5 h).
4. Instruments d'optique : l'œil, la loupe, le microscope et techniques de visualisation (3 h).

### TD et TP : (30h)

- TD 1 : Calcul vectoriel, systèmes de coordonnées et analyse dimensionnelle (3 h).  
TD 2 : Cinématique (3 h).  
TD 3 : Dynamique (4,5 h).  
TD 4 : Travail, énergie (1,5 h).  
TD 5 : Moment cinétique (1,5 h).  
TD 6 : Systèmes à plusieurs particules (3 h).  
TD 7 : Miroirs, Dioptries, Prismes, Lentilles (3 h).  
TD 8 : Instruments d'optique (1,5 h).

- TP 1 : Initiation aux TP de physique en général avec appareillage, mesure, erreurs et représentation graphique (3 h).  
TP 2 : Cinématique du mouvement rectiligne (3 h).  
TP 3 : Focométrie (3 h).

## MATHÉMATIQUE – S1

<b>Code</b>	:	<b>UEM 1.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>MATHÉMATIQUE I</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>5</b>

## STATISTIQUE – S1

Code	:	UEM 1.2
Matière	:	STATISTIQUE
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	4

### Partie I : Statistique unidimensionnelle

#### Chapitre 1 : Description d'une série statistique

- Statistique et Statistiques
- Définitions de base
- Tableaux statistiques
- Représentations Graphiques

#### Chapitre 2 : Les caractéristiques de tendance centrale

- Mode
- Moyennes
- Médiane et quantiles

#### Chapitre 3 : Les caractéristiques de dispersion

- Etendue
- Ecarts-absolus moyens
- Ecarts-interquantiles
- Variance et Ecart-type
- Coefficient de variation

#### Chapitre 4 : Les caractéristiques de forme

- Asymétrie et coefficients d'asymétrie
- Aplatissement et coefficients d'aplatissement

### Partie II : Statistique bidimensionnelle

#### Chapitre 1 : Analyse d'un tableau de contingence

- Tableau de contingence
- Distributions marginales et caractéristiques numériques
- Distributions conditionnelles et caractéristiques numériques
- Covariance
- Types de liaisons entre deux variables quantitatives

#### Chapitre 2 : Régression et Corrélation linéaires

- Nuage de points
- Droites de régression par la méthode des moindres carrés
- Corrélation

2) **Travaux Dirigés (TD)**

<b>Nombre de TD</b>	<b>Intitulé du TD</b>	<b>V.H.</b>
1	Description d'une série statistique unidimensionnelle.	4,5
2	Les caractéristiques de tendance centrale	4,5
3	Les caractéristiques de dispersion	3
4	Les caractéristiques de forme	1,5
5	Statistique bidimensionnelle	6
6	Régression et Corrélation linéaires	3
<b>Total</b>		<b>22,5</b>

## FRANÇAIS – S1

<b>Code</b>	:	<b>UET 1.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>FRANÇAIS</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>45h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>2</b>

### **Cours magistraux : (22,5h)**

- 1- Structure de la langue française : le temps des verbes, les modaux, la voix active/passive, les fautes typiques. Construction de la phrase.
- 2- Vocabulaire de base, étude de textes
- 3- Règles de grammaire et d'orthographe
- 4- Conjugaisons usuelles et concordance des temps
- 5- Expression écrite
  - Guide pour la rédaction d'un exposé
  - Guide pour la rédaction d'un rapport scientifique
  - Guide pour la rédaction d'un article scientifique
- 6- Expression orale
  - Guide pour la présentation orale d'un exposé
  - Comment se présenter à un entretien ?

### **Travaux Dirigés : (22,5h)**

- 1- Exercices : dissertations thématiques, expression écrite, style (3h)
- 2- Prononciation (lecture d'un texte scientifique ou autre), (1,5h)
- 3- Compléter les phrases : (générer les structures grammaticales spontanées), (1,5h)
- 4- Discussions thématiques / jeux de vocabulaire / jeux de rôle (3h)
- 5- Compréhension et restitution : visionnage de films avec prise de notes, retranscription à l'écrit des mots qui sont compris, et discussion débat sur le thème du film : (4,5h)
  - a. Séance 1 : Film sur « Enjeux environnementaux »
  - b. Séance 2 : Film sur « Mers et Océans : Biodiversité »
  - c. Séance 3 : Film sur « Risques naturels : Tsunamis, Séismes et Cyclones »
- 6- Compréhension et restitution : Lecture de textes et réalisation de résumé : (3h)
  - a. Séance 1 : thème : OGM, sécurité et souveraineté alimentaires
  - b. Séance 2 : thème : Développement durable – économie sociale et solidaire
- 7- Élaboration de rapports, lettres et CV (3h)
- 8- Exposés thématiques à présenter oralement (travail individuel – document de 5 pages et 3 minutes de présentation orale) (1,5h à 3h)

## BIOLOGIE – S2

Code	:	UEF 2.1
Matière	:	Biologie 2
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	62 h
Crédits de la matière	:	5

### 1) Cours magistraux :

#### HISTOLOGIE

##### Introduction et généralités

Tissus épithéliaux (de revêtement, glandulaires)

Tissus conjonctifs (cartilagineux, osseux, sanguin)

Tissus musculaires (strié et lisse) et cardiaque.

Tissu nerveux

##### Introduction à la biologie végétale

- Gamétogenèse (grain de pollen ; ovule et sac embryonnaire) et fécondation. Notion de cycle de développement

- Différents types de tissus

#### BIOLOGIE VEGETALE

- ✓ Les méristèmes
- ✓ Tissus protecteurs (épiderme, suber ou liège, phelloderme)
- ✓ Tissus parenchymateux
- ✓ Tissus de soutien (collenchyme et sclérenchyme)
- ✓ Tissus conducteurs (xylème, phloème)

- Morphologie et anatomie des végétaux supérieurs

- ✓ Racines, Feuilles, Tiges, épis épillets (graminées)
- ✓ Fleurs et inflorescences, Graines, Fruits



1	Présentation des techniques d'histologie (TP)	2
2	Observation de coupes histologiques partie 1 : les épithéliums	2
3	Observation de coupes histologiques partie 2 : les tissus conjonctifs	2
4	Observation de coupes histologiques partie 3 : les tissus musculaires et tissus nerveux	2
5	TP frottis sanguin, muqueuse buccale.	2
6	préparation de coupes histologiques (tige, racine) et observation au microscope : phanérogame terrestre.	2
7	Observation aumicroscope de préparations de coupes histologiques (Tissus protecteurs, de soutien et conducteurs) sur une phanérogame marine	2

## GÉOLOGIE – S2

Code	:	UEF 2.2
Matière	:	GÉOLOGIE II
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	51h
Crédits de la matière	:	4

### COURS MAGISTRAUX. V.H.G. : 21 HEURES.

#### 1. Cristallographie.

- 1.1 L'état cristallin ;
- 1.2 Formation des cristaux ;
- 1.3 les formes cristallines.

#### 2. Minéralogie.

- 2.1 De l'atome au minéral ;
- 2.2 La structure de la matière ;
- 2.3 L'espèce minérale ;
- 2.4 L'identification des minéraux ;
- 2.5 Les principaux minéraux constitutifs de l'écorce terrestre :
  - Les minéraux silicatés ;
  - Les minéraux non silicatés.
- 2.6 L'origine des minéraux.

#### 3. Les roches magmatiques ou ignées.

- 3.1 Définition ;
- 3.2 Les différents types de magma ;
- 3.3 Processus de formation des roches magmatiques ;
  - Fusion partielle ;
  - Cristallisation fractionnée.
- 3.4 Critères de classification et nomenclatures des roches magmatiques.

#### 4. Les roches sédimentaires.

- 4.1 Origines des sédiments ;
- 4.2 Processus de formation des roches sédimentaires :
  - 4.21. l'altération superficielle (physique ou mécanique, chimique et biologique).
  - 4.22. Le transport
  - 4.23. la sédimentation
  - 4.24. la diagénèse.

#### 4.3 Principales roches sédimentaire.

- Roches siliceuses ;
- Roches argileuses ;
- Roches carbonatés ;
- Roches phosphatés ;
- Roches salines ou évaporites ;
- Roches carbonées ;

### 5. Les roches métamorphiques

- 5.1 Les différents types de métamorphisme ;
- 5.2 Les principaux faciès et métamorphiques ;
- 5.3 Les principales roches métamorphiques.

### 6. La stratigraphie et la paléontologie.

- 6.1 Notion de chronologie relative ;
- 6.2 Datations radiométriques ;
- 6.3 Échelle stratigraphique ;
  - Le précambrien ;
  - Le primaire ou paléozoïque ;
  - Le secondaire ou mésozoïque ;
  - Le tertiaire ou cénozoïque ;
  - Le quaternaire ;
- 6.4 L'histoire de la Vie sur Terre.

## TRAVAUX PRATIQUES. (V.H.G. : 24 HEURES.)

### 1. la cristallographie et la minéralogie.

- 1.1. Reconnaissance des formes cristallines ;
- 1.2. Identification des minéraux silicatés :( olivine- pyroxènes-amphiboles-feldspath-micas-quartz).
- 1.3. Identification des minéraux non silicatés : (Carbonates-sulfates- phosphates-oxydes-natifs-halogénures- hydroxydes etc....).

### 2. les roches magmatiques.

- 2.1. Reconnaissance des roches magmatique plutoniques : péridotite-gabbro-granodiorite-granite ;
- 2.2. Reconnaissance des roches magmatiques volcaniques : basalte- andésite-rhyolite ;
- 2.3. Reconnaissance cartographiques des roches magmatiques.

### 3. les roches sédimentaires.

- 3.1. Reconnaissance des roches sédimentaires détritiques : conglomérats- grés-sable- les argilite ect...
- 3.2. Reconnaissance des structures sédimentaires ;

### 4. les roches métamorphiques.

- 4.1. Reconnaissance des roches métamorphiques ;

## **5. la stratigraphie.**

- 5.1. Méthodes de datation relative : les principes de superposition, de recoupement, discordance, de continuité, d'identité paléontologique ;
- 5.2. Méthodes de datation absolue ;
- 5.3 Établir la succession d'événements passés sur des coupes géologiques ;

**ECOLE OU CLASSE OU SORTIE DE TERRAIN.  
(V.H.G. : 6 HEURE).**

## CHIMIE GÉNÉRALE – S2

Code	:	UEF 2.3
Matière	:	Chimie Générale II
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	60 h
Crédits de la matière	:	5

### Cours magistraux : 27h

#### • Rappels de thermodynamique générale :

- Notion de système et fonction d'état, variables d'état,
- Gaz parfait, 1<sup>er</sup> principe de la thermodynamique
- Notion du travail, de la chaleur, de l'énergie interne  $\Delta U$ , de l'enthalpie  $\Delta H$
- Deuxième principe et troisième principe de la thermodynamique,
- Notion de l'entropie  $\Delta S$  et de  $S^\circ$  absolue.
- Calorimétrie

#### • Thermodynamique des transformations chimiques :

- Thermochimie, enthalpie de chaleur de formation, enthalpie de chaleur de réaction (loi de Hess, loi de Kirchoff.....
- Énergie de formation de liaisons (cycle de Hess).
- Notion de  $\Delta G$  (enthalpie libre), loi de Gibbs El Motz.
- Influence des paramètres physiques et chimiques sur l'évolution d'un système, étude des équilibres chimiques.
- Application en chimie des solutions.

#### • Chimie des solutions :

- Lois des équilibres chimiques : constante d'équilibre et relation avec G, paramètres d'influences, bilans d'équilibres.
- Équilibres multiples : réaction entre espèces majoritaires, réaction prépondérante
- Les équilibres en solution :
- Réactions acide-base (définition d'une solution (molarité, normalité, molalité.....), définition des acides et bases, notion de pH,...).
- Oxydoréduction : (Notion d'oxydation, réactions d'oxydoréduction, potentiel d'oxydo-réduction (relation de Nerst....), fonctionnement d'une pile ( pile Daniell, ...)
- Titrages en solutions (cas simples)
- Sels en solution : (notion de solubilité, produit de solubilité, précipitation,...).

• **Cinétique chimique :**

Réaction ou équation bilan. Réaction élémentaire. Molécularité.  
Mécanisme réactionnel. Vitesse de réaction. Ordre de la réaction.  
Constante de vitesses. Méthodes expérimentales.

**Travaux dirigés(TD) : 21h**

- Série 1 : introduction à la thermodynamique.
- Série 2 : chaleur, travail,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ , 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> principe de la thermodynamique.
- Série 3 : calorimétrie et thermométrie.
- Série 4 : thermochimie.
- Série 5 : les équilibres chimiques.
- Série 6 : acides et bases.
- Série 7 : oxydo réduction.
- Série 8 : sels en solution

**Travaux pratiques(TP) :12h**

- TP1 : détermination des températures des changements d'état des corps purs
- TP2 : Calorimétrie : mesure de la chaleur spécifique de l'eau et de la chaleur latente de liquéfaction de la glace.
- TP3 : détermination des températures d'équilibre des mélanges (calorimétrie).
- TP4 : Dosage acido-basique (dosage de l'acidité du vinaigre).

## PHYSIQUE GÉNÉRALE – S2

<b>Code</b>	<b>:</b>	<b>UEF 2.4</b>
<b>Matière</b>	<b>:</b>	<b>Physique Générale II : Électricité et Ondes</b>
<b>Année/filière</b>	<b>:</b>	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	<b>:</b>	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	<b>:</b>	<b>5</b>

**Cours Magistraux : (30H)**

### **PARTIE I : ELECTRICITE (15h)**

#### **Chapitre I : Électrostatique (5h)**

1. Phénomène d'électrisation, charge électrique, charge ponctuelle et loi de Coulomb
2. Champ électrique, potentiel électrique et espace électrique
3. Énergie potentielle électrique d'une charge ponctuelle placée dans un espace électrique
4. Dipôle électrique
5. Conducteur électrique
6. Phénomène d'influence et condensateurs

#### **Chapitre II : Électrocinétique (10h)**

1. Rupture d'équilibre entre deux conducteurs et courant électrique
2. Courant permanent et générateur
3. Loi d'Ohm, résistance et association de résistances
4. Loi de Joule
5. Générateur et récepteur électriques.
6. Association de générateurs et de récepteurs électriques et lois de Kirchoff.
7. Régime continu : dipôles, caractéristiques, classification et association.
8. Modèles équivalents : Thévenin et Norton.

### **PARTIE II : ONDES ET RAYONNEMENTS (15 h)**

#### **Chapitre 1- Phénomènes de propagation (2h)**

#### **Chapitre 2- Interférences (2h)**

#### **Chapitre 3- Ondes Acoustiques : caractéristiques et équations (3h)**

- 1- Ondes sonores (Onde acoustique, onde de pression, puissance et impédance acoustique).
- 2- Ultrasons (introduction, production et application).

## **Chapitre 4 – Rayonnement électromagnétique : (6h)**

- 1- Ondes Électromagnétiques : définition, structure, propriétés, caractéristiques, propagation
- 2- Énergie d'un Rayonnement Électromagnétique :
  - Source (Définition, puissance, densité spectrale et intensité).
  - Spectre de raies. Spectre continu en énergie et en longueur d'onde.
  - Électromagnétisme dans le vide.
- 3- Champ électromagnétique :
  - Propriétés
  - Loi de Biot et Savart
  - Champ magnétique créé par des formes différentes de circuit électrique (fil, spire et bobine).
  - Théorème d'Ampère.

## **Chapitre 5 : Rayonnement radioactif (2h)**

- 1- Radioactivité naturelle et anthropique
- 2- Rayonnements radioactifs
- 3- Loi de décroissance radioactive
- 4- Applications : Datation

### **Travaux Dirigés : (21 h)**

- TD 1 : Charge électrique (1,5 h).  
TD 2 : Champ et potentiel électriques (1,5 h).  
TD 3 : Énergie potentielle électrique (1,5 h).  
TD 4 : Dipôle électrique (1,5 h).  
TD 5 : Phénomène d'influence et condensateur (1,5 h).  
TD 6 : Courant électrique (1,5 h).  
TD 7 : Loi d'Ohm et résistances électriques (1,5 h).  
TD 8 : Lois de Kirchhoff (1,5 h).  
TD 9 : Modèles Thévenin et Norton (1,5 h).  
TD 10 : Propagation des ondes (1,5h)  
TD 11 : Ondes stationnaires (1,5 h)  
TD 12 : Ondes Acoustiques (1,5 h).  
TD 13 : Ondes Électromagnétiques (1,5 h).  
TD 14 : Radioactivité et applications (1,5 h)

### **Travaux Pratiques (9 h)**

- TP 1 : Mesure des résistances électriques ; conducteurs électriques (3 h).  
TP 2 : Vibrations et propagation des ondes : système oscillatoire (3h)  
TP 3 : Interférences (3h)



## MATHÉMATIQUE – S2

<b>Code</b>	:	<b>UEM 2.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>MATHÉMATIQUE I</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>4</b>

## INFORMATIQUE – S2

<b>Code</b>	:	<b>UEM 2.2</b>
<b>Matière</b>	:	<b>INFORMATIQUE</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>1TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>45h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>3</b>

(Note : Cet enseignement est réalisé sous forme de travaux dirigés et pratiques en laboratoire informatique à raison de 3h par semaine)

### INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE (1,5H)

#### BUREAUTIQUE (16,5h : Travaux Dirigés)

##### 1- Logiciel Word sous Windows : (7,5h : Travaux dirigés)

###### A/ Présentation générale :

- Présentation de l'écran (barre de titre ; barre d'état ; rubans ...)
- Gestion des fichiers (Création de document, Saisie d'un texte, Enregistrer un fichier, travailler sur plusieurs fichiers ; Imprimer)

###### B/ Saisie d'un document et mise en forme

- Écriture d'un texte (saisie par défaut)
- Recourir à la correction du texte (orthographe ...)
- Mettre en forme le document (choix de police, marge, espacement des paragraphes, alignement, bordure, insérer des en-têtes et pied de page, puces et numéros, colonnes, ...)

###### C/ Tableaux, Images et Formes

- Comment insérer et définir la mise en forme d'un tableau dans un texte ?
- Comment insérer une image et la mettre en forme dans un texte ?
- Comment créer un schéma à partir des formes disponibles ?

###### D/ Gestion des références d'un document (Incorporer des références : notes de bas de page ou bibliographiques)

##### 2- Logiciel Excel sous Windows (9h : travaux dirigés)

###### A/ Présentation générale :

- Présentation de l'écran (barre de titre ; barre d'état ; rubans ; feuille de calcul ; barre de formule ...)
- Gestion des classeurs (Enregistrer un classeur, travailler sur plusieurs classeurs ...)
- Déplacer, copier, coller et tri rapide
- Mise en page et impression

###### B/ Fonctions et graphiques

- Fonctions courantes et utiles (Somme- Moyenne- Variance – fonctions mathématiques)
- Utiliser les graphiques
  - o Création et modification d'un graphique (Histogramme ; nuage de points ; camembert ...)

- Objet graphique (Forme et Image)
- Mise en forme des graphiques

#### C/ Tableau et bases de données

- Création d'un tableau de données
- Trier une base de données
- Activer un filtre (filtre personnalisé)
- Création d'un plan
- Sous- totaux et utilisation des fonctions de synthèse

### **ALGORITHMIQUE (12h : Travaux Dirigés)**

#### **1- Notions d'algorithme :**

- Définition ; Exemples de résolution logique
- Objets et actions élémentaires
- Formalisme algorithme

#### **2- Structure générale d'un algorithme**

- Les structures de boucles
- La structure Alternative
- L'organigramme

### **PROGRAMMATION (15 h : Travaux Pratiques)**

Note : le langage de programmation choisi doit être d'accès libre

#### **1- Syntaxe du langage :**

- Déclarations des variables et tableaux : exercices
- Ouverture / Fermeture de fichiers : exercices
- Lecture des fichiers et des données : exercices
- Formats des données et des fichiers (ASCII) : exercices
- Opérateurs itératifs (les boucles) : exercices
- Opérateurs de conditions (alternative) : exercices
- Opérateurs usuels de calculs : exercices
- Écriture des données de sortie dans un fichier : exercices

#### **2- Application à l'écriture d'un programme complet**

- Écriture d'un vecteur de données d'entrée dans un tableau sauvegardé en format ASCII
- Écriture du programme de calcul de moyenne et d'écart-type de ces données
- Compilation et résultats dans un fichier ou à l'écran

L'étudiant devra tenir compte de toutes les étapes de construction du programme et utiliser les connaissances acquises (organigramme et programmation)

## OCÉANOGRAPHIE GÉNÉRALE – S2

Code	:	UET 2.1
Matière	:	OCÉANOGRAPHIE GÉNÉRALE
Année/filière	:	1TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	3

### INTRODUCTION (1.5 h) : Historique de l’Océanographie

#### PREMIERE PARTIE : CONNAISSANCE DE L’OCEAN (20.5h)

##### 1. ORIGINE, EVOLUTION ET GEOGRAPHIE DES OCEANS (3h)

- 1.1. Origine et structure des fonds océaniques
- 1.2. Les sédiments marins (origine et structure)
- 1.3. Les grands bassins océaniques (Pacifique, Atlantique, Indien, Arctique, Antarctique)

##### 2. LES EAUX MARINES (3 h)

- 2.1. Répartition des eaux sur la planète
- 2.2. Composition et caractéristiques des eaux de mer
- 2.3. Climat et circulation générale océanique (superficielle et thermohaline)

**TD 1 : Quel est le matériel courant utilisé en océanographie ? (CTD/Rosette ; Bouteilles grands volumes ; Bennes et Carottiers ; sondeurs) (2h)**

**TD 2 : Instrumentation marine autonome : mouillages, profileurs, gliders, pièges à sédiments ; déploiement et relevage (2h)**

**Film (30 mn): Campagne océanographique hydrologique**

**Court-métrage (15 mn): Campagne de carottage**

**Court-métrage (15 mn): Instrumentation marine autonome**

##### 3. PRODUCTIVITE DES OCEANS (3h)

- 3.1. Transfert d’énergie, photosynthèse
- 3.2. Facteurs indispensables à la productivité des océans
- 3.3. Notion de chaîne trophique et de fertilité

##### 4. LES HABITATS MARINS ET LEUR BIODIVERSITE (3h)

- 4.1. Domaine pélagique
- 4.2. Domaine benthique

**TD : Quel est le matériel utilisé pour étudier le biote marin ? (Filets, Bennes preneuses, observations directes par plongées, Véhicules autonomes - ROV) (2h)**

**Film : Découverte des habitats marins (45 mn)**

**Film : La vie à la surface des océans : Observations spatiales (45 mn)**

#### DEUXIEME PARTIE : LA MER MEDITERRANEE (9 h)

##### 5. ELEMENTS GEOGRAPHIQUES, GEOLOGIQUES ET CLIMATIQUES (3 h)

- 5.1. Dimensions, Configuration des Principaux bassins, Aspect insulaire

5.2. Volcanisme et sismicité,

5.3. Climat Méditerranéen (bilan hydrique, régime des vents)

5.4. Circulation générale des eaux en Méditerranée (superficielle et thermohaline)

## 6. CARACTERES REMARQUABLES DE LA MEDITERRANEE (3h)

6.1. Productivité de la Méditerranée : Notion d'Oligotrophie

6.2. Biodiversité de la Méditerranée et habitats remarquables

6.2.1. Biodiversité

6.2.2. Herbiers à Posidonies et Coralligènes

**Film-débat : Découverte des habitats remarquables de la Méditerranée (3h)**

### TROISIEME PARTIE : ENJEUX DU DOMAINE MARIN (14 h)

## 7. RESSOURCES MARINES & ACTIVITES HUMAINES (3h)

7.1. Ressources Vivantes et non Vivantes Marines

7.1.1. Ressources Vivantes et leur exploitation

7.1.2. Ressources Non vivantes et leur exploitation

7.2. Pressions anthropiques sur le milieu marin

7.2.1. Croissance et répartition des populations : démographie

7.2.2. Activité économique (industrie, agriculture, tourisme, trafic maritime ...)

7.2.3. Incidences sur le milieu et les ressources

## 8. GESTION DURABLE DU DOMAINE MARIN (3h)

8.1. Conflits d'usage et notion de gestion intégrée des zones côtières

8.2. Notion de durabilité dans le développement économique

8.3. Grandes questions d'actualité sur la mer (changement climatique, protection de la biodiversité, pollutions diverses, acidification)

**Film-débat : Une vérité qui dérange (3h)**

**Film-débat : Tara Expédition en Arctique : programme Damoclès (3h)**

**Court-métrages - débat : Réserve Marine et Pêche Durable ; Acidification des océans ; L'océan de plastique (2h)**

## BIOLOGIE – S3

<b>Code</b>	:	<b>UEF 3.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>BIOLOGIE 3 : Biochimie Générale</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>48h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>4</b>

### **Cours Magistraux : (24h)**

#### **A/ Biochimie structurale (12h)**

##### **Chapitre I. Les glucides**

1. Monosaccharides et dérivés (structure, forme, classification...)
2. Oligosaccharides
3. Polysaccharides (Glycogène, amidon, cellulose, chitine, Glycosaminoglycanes, peptidoglyglycanes.

##### **Chapitre II. Les lipides**

1. Les acides gras (nomenclature, type et propriétés)
2. Lipides simples (les acylglycérole, les cérides et les stérides)
3. Lipides complexes (glycérophospholipides, glycéroglycolipides, sphingolipides, les terpénoïdes et les stéroïdes)

##### **Chapitre III. Les protéines**

1. Les acides Aminés
2. Les liaisons peptidiques
- 3- Les protéines (structure, propriétés)

##### **Chapitre IV. Les enzymes**

- IV.1. Spécificité des enzymes
  - IV.1.1. Spécificité vis-à-vis du substrat
  - IV.1.2. Spécificité vis-à-vis d'un type de réaction
- IV.2. Cinétique enzymatique. Equation de Michaelis Menten
- IV. 3. Inhibiteurs compétitifs et non compétitifs
  - IV. 3.1. Inhibition compétitive
  - IV. 3.2. Inhibition non compétitive

#### **B/ Biochimie métabolique (12h)**

##### **Chapitre V. Métabolisme des oses**

Introduction

- V.1. Glycolyse
  - V.1.1. Glycolyse anaérobie
  - V.1.2. Glycolyse aérobie
  - V.1.3. Bilan énergétique de la glycolyse anaérobie
  - V.1.4. Bilan énergétique de la glycolyse aérobie

## **Chapitre VI. Métabolisme des lipides. Oxydation des acides gras**

Introduction

VI.1. Activation de l'acide gras

VI.2.  $\beta$ - oxydation

VI. 3. Bilan énergétique de la  $\beta$ - oxydation

VI. 4. Métabolisme des acides gras insaturés

## **Chapitre VII. Métabolisme des protéines. Dégradation des acides aminés**

Introduction

VII.1. Désamination

VII.1.1. Désamination oxydative

VII.1.2. Désamination non oxydative

VII.2. Désamidation

VII. 3. Transamination

VII. 4. Uréogénèse

## **Chapitre VIII. Cycle de Krebs**

Introduction

VIII.1. Réactions, signification, régulation

VIII.2. Bilan énergétique du cycle de Krebs

### **Travaux dirigés : (12h)**

TD N°1: Application sur les glucides (oses, diholosides, polyosides)

TD N°2: Application sur les lipides (structure, estérification, poids moléculaire, densité)

TD N°3: Application sur les protéines (point isoélectrique, caractère amphotère, poids moléculaire, séquence, longueur)

TD N°4: Application sur les enzymes (détermination graphique de la vitesse, inhibition compétitive et non compétitive)

### **Travaux pratiques : (12h)**

TP N°1 : Application sur les glucides: pouvoir rotatoire des sucres : polarimétrie

TP N°2 : Application sur les lipides: détermination de l'indice de peroxyde d'un lipide

TP N°3 : Application sur les acides aminés et les substances colorées: spectrophotométrie d'absorption moléculaire (analyse qualitative et quantitative)

TP N°4 : Application sur les enzymes: étude de la cinétique de l'invertase.

## GÉOLOGIE – S3

Code	:	UEF 3.2
Matière	:	GÉOLOGIE III
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	4

### COURS MAGISTRAUX. V.H.G. : 21 HEURES.

- 1- Introduction à géologie marine.
- 2- Notion de géomorphologie marine.
3. Les mécanismes de l'érosion côtière.
  - 3.1 Les actions marines (mécaniques, chimiques, biologiques).
  - 3.2 Les actions subaériennes (climat, tectonique, lithologie).
4. Les produits de l'érosion côtière (fraction minérale et organiques).
5. Les éléments d'étude du quaternaire marin.
  - 5.1 Paléorivages, paléodunes, falaises.
  - 5.2 Notion d'évolution du quaternaire marin.
  - 5.3 Stratigraphie du quaternaire (usage cartographique et sédimentologique)
6. Le découpage morphologique du littoral algérien.
7. Description de la marge continentale algérienne.
  - 7.1 Le plateau continental.
  - 7.2 Le talus.
8. La répartition sédimentaire sur la marge continentale algérienne.
9. Éléments de géodynamique du bassin algérien (compression et distorsion des
10. plaques).

### TRAVAUX PRATIQUES.

V.H.G. : 12 HEURES.

- 1- Processus et les produits de l'érosion côtière.
- 2- Granulométrie des sédiments (classement, distribution, médiane, facteurs Hydrodynamiques).
- 3- Morphoscopie des sédiments.





## CHIMIE GÉNÉRALE – S3

<b>Code</b>	:	<b>UEF 3.3</b>
<b>Matière</b>	:	<b>Chimie Générale III</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>45 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>4</b>

### Cours magistraux : 21h

#### • Les fonctions organiques (règle de nomenclature) :

- Les alcanes , les alcènes, les alcynes.....
- Les alcools, acétones , les aromatiques.....

#### • Isomérisation et stéréochimie

- Conformation des composés acycliques , des composés cycliques
- Configuration : Chiralité et carbone asymétrique
- - Chiralité axiale.

#### • Effets électroniques : influence sur les propriétés des molécules organiques

#### • Étude des propriétés des principales fonctions organiques

- Alcènes (Addition électrophile)
- Alcynes (spécificité des alcynes vrais)
- Dérivés halogénés (Substitution nucléophile - Élimination)
- Dérivés organomagnésiens
- Alcools et phénols
- Amines
- Aldéhydes et cétones (Addition nucléophile)
- Acides carboxyliques et dérivés
- Hydrocarbures aromatiques (Substitution électrophile)

### Travaux dirigés S3 : 15h

- Série 1 : la nomenclature en chimie organique.
- Série 2 : la stéréo-isomérisation.
- Série 3 : les effets électroniques (effets inductifs et mésomères)
- Série 4 : réactions d'additions, éliminations
- Série 5 : réactions de substitution électrophiles et nucléophiles

### **Travaux pratiques(TP) S3 : 09h**

- TP1 : synthèse de l'aspirine
- TP2 : synthèse d'un amide (acétanilide) ou synthèse du savon (réaction de saponification).
- TP3 : extraction de l'eugénol (des clous de girofle).

## PHYSIQUE GÉNÉRALE – S3

<b>Code</b>	:	<b>UEF 3.4</b>
<b>Matière</b>	:	<b>Physique générale III : Mécanique des fluides et Transferts de masse et d'énergie</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>5</b>

### Cours Magistraux : (33 h)

#### 1<sup>ère</sup> Partie : Mécanique des Fluides

##### **CHAPITRE I : Introduction à la mécanique des fluides (4,5 h)**

1. Définitions, fluide parfait, fluide réel, fluide incompressible et fluide compressible (1,5 h).
2. Caractéristiques physiques : masse volumique, densité, viscosité (1,5 h).
3. Tension superficielle, phénomène capillarité et applications (1,5 h).

##### **CHAPITRE II : Hydrostatique (4,5 h)**

1. Notion de pression, Lois de l'hydrostatique (1,5 h).
2. Applications : vases communicants, presse hydraulique, flottabilité, baromètres (1,5h).
3. Force de pression : Surfaces planes et surfaces gauches (1,5 h).

##### **CHAPITRE III : Hydrodynamique (16,5h)**

1. Loi de conservation de la masse (1 h).
2. Fluide parfait : Ligne de courant, tube de courant, débit volumique, débit massique (2 h).
3. Équation de Bernoulli : applications, Venturi, tubes de Pitot, vidange de réservoir (2 h).
4. Fluide réel : définition, adhérence, couche limite, perte de charge, applications écoulements (2 h).
5. Viscosités dynamique et cinématique : force et coefficients (1,5 h).
6. Écoulements laminaire et turbulent : Nombre de Reynolds, régimes d'écoulement (1,5 h).
7. Dynamique des fluides visqueux incompressibles : équations de Navier Stokes (1,5 h).
8. Loi de poiseuille, application (1,5 h).
9. Charge et pertes de charge : Linéaires & Singulières (1,5)
10. Résistance au mouvement d'un fluide : Forces de frottement, coefficient de frottement  $C_x$ , Trainée, Portance. (2h)

## **2<sup>ème</sup> Partie : Introduction aux phénomènes de transfert de masse et d'énergie : (7,5h)**

1. Diffusion de chaleur et de masse : (3h)
  - Première et deuxième lois de Fick et applications
2. Rayonnement thermique (3h)
  - Définitions (luminance, intensité, émittance, irradiance, corps noir)
  - Les lois régissant l'émission du rayonnement thermique (loi de Stefan-Boltzmann)
  - Réflexion, absorption et transmission du rayonnement par un corps
3. Conduction de la chaleur : notion de base (1,5h)

### **Travaux Dirigés : (18h)**

- TD 1 : Tension superficielle et capillarité. Viscosités et frottement (Loi de Newton). (1,5 h)
- TD 2 : Viscosités dynamique et cinématique (1,5 h).
- TD 3 : Pression hydrostatique / Échelle et unités (1,5 h).
- TD 4 : Presse hydraulique et poussée d'Archimède, Hydrostatique des corps flottants (1,5 h).
- TD 5 : Force pressante sur les parois : Surfaces planes et surfaces gauches ; (1,5 h)
- TD 6 : Équation de conservation de la masse ; Calcul des débits. (1,5 h).
- TD 7 : Équation de Bernoulli (1,5 h).
- TD 8 : Fluide réel et perte de charge : Équation de Bernoulli Généralisée ; Régimes d'écoulement. (3 h).
- TD 9 : Équations de Navier Stokes : Résolution en cas simplifiés (1,5 h).
- TD 10 : Diffusion : application lois de Fick sur une dimension (densité d'un fluide selon z) (1,5h)
- TD 11 : Rayonnement thermique (1,5h)

### **Travaux Pratiques : (9h)**

- TP 1 (propriétés des liquides) : Mesure de la masse volumique et de la viscosité des liquides (3 h).
- TP 2 (hydrodynamique) : Mesure de Débit des liquides (3 h).
- TP 3 : Pertes de charge linéaires et singulières (3h)

**MATHÉMATIQUE – S3**

<b>Code</b>	<b>:</b>	<b>UEM 3.1</b>
<b>Matière</b>	<b>:</b>	<b>MATHÉMATIQUE III</b>
<b>Année/filière</b>	<b>:</b>	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	<b>:</b>	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	<b>:</b>	<b>5</b>

## ÉCOLOGIE GÉNÉRALE – S3

Code	:	UED 3.1
Matière	:	ÉCOLOGIE GÉNÉRALE
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	4

### 1) Cours magistraux : (24h)

#### 1-Généralités

- . Définitions
- . Terre et biosphère
- . Biogéographie et répartition des espèces

#### 2- Les facteurs écologiques

- 2.1. Facteurs limitants
- 2.1 Facteurs abiotiques
- 2.2. Facteurs biotiques

#### 3-Ecologie des populations

- 3.1. Méthodes d'étude
- 3.2. Paramètres démographiques
- 3.3. Distribution spatiale des populations
- 3.4. Compétition
- 3.5. Prédation
- 3.6. Parasitisme
- 3.7. Symbiose

---

#### 4-Ecologie des peuplements et des communautés

- 4.1. Organisation des peuplements et des communautés
- 4.2. Le concept de niche écologique
- 4.3. Structure et organisation des peuplements et des communautés
- 4.4. Développement et évolution des peuplements et des communautés

#### 5. Flux d'énergie et cycle de la matière

- 5.1. Chaines et réseaux trophiques
- 5.2. Production et productivité
- 5.3. Diagramme des flux d'énergie dans les peuplements et les communautés

**6. Notion d'écologie numérique**

- 6.1. Evaluation des effectifs
- 6.2. Lois de croissance
- 6.3. Lois de succession
- 6.4. Lois de distribution

**2) Travaux Dirigés (TD) : (15h)**

TD n°	Intitulé du TD	V.H.	Crédits
1	Comment introduire des données sur un tableur	1.5	
2	Comment faire des calculs numériques sur un tableur	1.5	
3	Analyse de facteurs climatiques	1.5	
4	Analyse de facteurs hydrologiques	1.5	
5	Analyse de facteurs édaphiques	1.5	
6	Mode de calcul des densités et des biomasses	1.5	
7	Mode de calcul des diagrammes d'abondance	1.5	
8	Mode de calcul des dominances et des fréquences	1.5	
10	Mode de calcul des indices de diversités	1.5	

**Une sortie sur le terrain : 6h / Reconnaissance des écosystèmes côtiers**



## ZOOLOGIE MARINE – S3

<b>Code</b>	:	<b>UED 3.2/4.2</b>
<b>Matière</b>	:	<b>ZOOLOGIE MARINE</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>72h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>4/4</b>

### 2) Cours magistraux : (42H / soit 21H par semestre)

1- **Caractéristiques des différents groupes zoologiques** : plan d'organisation par analyse de la morphologie et de l'anatomie - anatomie fonctionnelle et anatomie comparée

2- **Classification zoologique**

3- **Zoologie des invertébrés**

1- Embranchement des spongiaires

2 -Embranchement des cnidaires

3- Embranchement des vers marins

4- Embranchement des mollusques

5- Embranchement des arthropodes –super- Classe des crustacés

6 -Embranchement des échinodermes

7- Embranchement des cordés

**Pour chaque embranchement l'étude comprend les parties suivantes :**

- La systématique
- La morphologie externe
- Les téguments
- La morphologie interne : étude d'appareil
  - l'appareil digestif
  - l'appareil respiratoire : organisation générale, liens avec la circulation
  - l'appareil circulatoire : cœur, système veineux, système artériel
  - l'appareil urinaire : morphologie et rôle
  - le squelette (céphalique, viscéral, ..)
  - le système nerveux central et périphérique
  - Les organes de sens
  - L'appareil reproducteur
  - La fécondation et le développement

#### 4- Zoologie des vertébrés

##### 1- Embranchement des vertébrés

1-1- sous Embranchement des agnathostomes - classe des cyclostomes

1- 2- sous Embranchement des gnatostomes

a - super-classe des poissons

a-1 - classe des chondrichthyens

a-2- classe des ostéichthyens

1- 2- sous Embranchement des gnatostomes

b - super-classe des tétrapodes

b- 1- classe des reptiles marins

b- 2- classe des oiseaux marins

b-3- classe des mammifères marins -

##### **Pour chaque embranchement l'étude comprend les parties suivantes :**

- La systématique
- La morphologie externe
- Les téguments
- La morphologie interne : étude d'appareil
  - l'appareil digestif
  - l'appareil respiratoire : organisation générale, liens avec la circulation
  - l'appareil circulatoire : cœur, système veineux, système artériel
  - l'appareil urinaire : morphologie et rôle
  - le squelette (céphalique, viscéral, ..)
  - le système nerveux central et périphérique
  - Les organes de sens
  - L'appareil reproducteur
  - La fécondation et le développement

### 3) Travaux Pratiques (TP)

Nombre de TP	Intitulé du TP	V.H.
	<p><b><u>1- Embranchement des spongiaires</u></b>                      Etude de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La morphologie externe</li> <li>• des différents stades larvaires</li> <li>• Histologie</li> <li>• Systématique</li> </ul> <p>Etude des différentes classes (échantillons)</p>	3
	<p><b><u>2- Embranchement des cnidaires</u></b>                      Etude de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La morphologie externe</li> <li>• Histologie (la paroi externe et le cnidoblaste)</li> <li>• Les cycles de reproduction</li> <li>• La systématique</li> <li>• Dissection des polypes</li> </ul>	3
	<p><b><u>-3 Embranchement des mollusques</u></b>  <b><u>Etude d'un mollusque bivalve</u></b>                      a- Morphologie externe et interne                      b- Respiration                      c- Appareil digestif et système nerveux : mise en évidence (injection)  <b><u>ou, Etude d'un mollusque céphalopode</u></b>                      Morphologie externe                      Appareil génital mâle et femelle                      Appareil excréteur (injection)                      Appareil circulatoire                      Système nerveux</p>	3
	<p><b><u>4- Embranchement des arthropodes</u></b>  <b><u>Super- Classe des crustacés</u></b>  <b><u>Systématique des crustacés</u></b>                      Etude d'un crustacé                      Morphologie externe, étude comparée des appendices circulatoires                      Injection : système                      Anatomie interne</p>	3
	<p><b><u>5- Embranchement des échinodermes</u></b>                      Systématique                      1- Classe Des Echinides                      2- Classe Des Asterides.                      3- Classe Des Ophiurides                      4 - Classe Des Holothurides  <b><u>Etude de l'oursin</u></b>                      Etude systématique                      Morphologie externe, étude détaillée</p>	6

	<p>Etude de l'anatomie interne :                  Le système ambulacraire                  La lanterne d'Aristode                  Appareil génital mâle et femelle                  Appareil excréteur                  Appareil circulatoire                  Système nerveux</p>	
	<p><b><u>6- Etude de la super-classe des poissons</u></b></p> <p>a- classe des chondrichthyens</p> <p>b- classe des ostéichthyens</p> <p><b><u>Etude physiologique de quelques représentants de la super-classe des poissons</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Etude d'un poisson osseux et d'un poisson cartilagineux (comparaison)</u></b></li> </ul> <p>Morphologie externe étude détaillée (étude des tégument, nageoires, organes de sens.....)</p> <p>Dissection du poisson :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les branchies</li> <li>• Système digestif</li> <li>• Appareil génital mâle et femelle</li> <li>• Appareil excréteur</li> <li>• Appareil circulatoire (injection)</li> <li>• Système nerveux</li> </ul>	<b>6</b>
	<p>7- Les reptiles marins (tortues et iguanes ) ,les oiseaux de mer et les mammifères marins (films ,exposés )</p>	<b>6</b>
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

**ANGLAIS – S3**

<b>Code</b>	:	<b>UET 3.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>ANGLAIS</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>20h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>2</b>

N° TD		Intitulé du TD	Volume horaire
1	Grammar	Different tenses used in scientific writing: present simple; present perfect, past simple	1h30
2		Exercices	1h30
3		Active and passive Voice	1h30
4		Exercices	1h30
5	Study of different texts	Oceans and seas	1h30
6		The Hydrosphere	1h30
7		The marine pollution	1h30
8	Video presentation	Orcas (video presentation + text)	1h30
9		Sharks (video presentation + text)	1h30
10		Whales (video presentation + text)	1h30
11	Exposes	Marine environment	1h30
12		Fishery	1h30
13		Aquaculture	1h30

## BIOLOGIE – S4

<b>Code</b>	:	<b>UEF 4.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>BIOLOGIE 4 : Microbiologie</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>50h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>5</b>

### 1) Cours magistraux :

#### **CHAPITRE I : INTRODUCTION A LA MICROBIOLOGIE**

- 1.1 Historique
- 1.2 Place des microorganismes dans le monde vivant
- 1.3 Caractéristiques générales de la cellule procaryote

#### **CHAPITRE II. MORPHOLOGIE ET ULTRASTRUCTURE DES BACTERIES**

- 2.1 Morphologie des bactéries (la forme, la taille, les associations)
- 2.2 Les constituants de la cellule bactérienne : Eléments constants et inconstants de la structure bactérienne (Schéma général simplifié d'une bactérie)
  - 2.2.1 Les éléments constants de la cellule bactérienne
    - La paroi bactérienne
    - Le cytoplasme
    - L'appareil nucléaire
    - La membrane cytoplasmique
  - 2.2.2 Les éléments facultatifs de la cellule bactérienne
    - La capsule
    - Les flagelles
    - Les pili ou fimbriae
    - Les plasmides
    - Les spores
- 2.3 Bactéries intercellulaires : Chlamydiae et les Rickettsia

#### **CHAPITRE III : BASES DE LA TAXONOMIE BACTERIENNE**

- 3.1 Intérêts et Structure des Classifications
- 3.2 Différents types de classification :
  - Classification artificielle
  - Classification naturelle phénotypique et phylogénétique
- 3.3 Les méthodes de la taxonomie numérique
  - 3.3.1 Choix des tests
  - 3.3.2 Traitements des Résultats,
  - 3.3.3 Apports de la biologie moléculaire à la classification phylogénétique

#### **CHAPITRE IV : METABOLISME ET NUTRITION BACTERIENS**

- 4.1 Métabolisme énergétique
  - 4.1.1 Phototrophie (Photolithotrophes et Photoorganotrophes)

- 4.1.2 Chimiotrophie (Phosphorylation au niveau du substrat et Phosphorylation oxydative (chaîne de transfert des électrons)
- 4.2 Types respiratoires des chimiotrophes ( Respiration et Fermentation)
- 4.3 Source de carbone
- 4.4 Source d'azote
- 4.5 Besoins en ions minéraux
- 4.6 Facteurs physico-chimiques : Température, pH, Pression osmotique, Besoins en oxygène

## **CHAPITRE V : CROISSANCE BACTERIENNE**

- 5.1 Mesure de la croissance
- 5.2 Paramètres de croissance
- 5.3 Courbes de croissance
- 5.4 Culture de bactéries

## **CHAPITRE VI : PRESENTATION DU REGNE FONGIQUE**

- 6.1 Caractères généraux
- 6.2 Croissance
- 6.3 Reproduction
- 6.4 Modes de vie
  - 6.4.1 Saprophytisme
  - 6.4.2 Parasitisme et pathogénie
  - 6.4.3 Symbiose
- 6.5 Organisation taxonomique
  - 6.5.1 Phylogénie des champignons
  - 6.5.2 Caractéristiques des organismes des 5 phyla fongiques
    - 6.5.2.1 Chytridiomycota
    - 6.5.2.2 Zygomycota
    - 6.5.2.3 Glomeromycota
    - 6.5.2.4 Dicyotes (Ascomycota et Basidiomycota)
- 6.6 Histoire évolutive des champignons
  - 6.6.1 Données fossiles
  - 6.6.2 Relations évolutives entre les groupes de champignons
- 6.7 Ecologie marine
  - 6.7.1 Champignons marins
  - 6.7.2 Champignons hydrothermaux

## **CHAPITRE VII : INTRODUCTION A LA VIROLOGIE**

- 7.1 Historique
- 7.2 Caractères généraux des virus
- 7.3 Structure de la particule virale
- 7.4 Taxonomie
- 7.5 Cycle viral
- 7.6 Variation génétique

### **2) Travaux dirigés et Travaux Pratiques (TP)**

<b>Nombre de TP</b>	<b>Intitulé du TP</b>	<b>V.H.</b>
1	TD1 : Règles à suivre durant les travaux pratiques de microbiologie.	1H 30

2	TP 1 : Utilisation des milieux de culture et stérilisation.	3H00
3	TP 2 : La contamination d'un milieu gélosé et observation macroscopique des colonies bactériennes et fongiques.	03H00
4	TP 3 : Isolement des colonies pures	03H00
5	TP 4 : Préparation des échantillons et observation des microorganismes (bactéries et Fungi) à l'état frais.	03H00
6	TP 5 : Examen microscopique des microorganismes (bactéries et Fungi) après coloration simple et différentielle	03H00
7	TP 6 : Les ensemencements et les dénombrements bactériens.	03 H00
8	TP 7 : identification biochimiques des bactéries isolées : tests classiques et galerie API	03 H00
9	TD2 :Étude de cas sur les virus en milieu marin 1. Les virus infectant les mollusques marins : HERPÈSVIRUS 2. Les virus planctoniques 3. Les virus infectant les poissons	1H30
<b>Total</b>		<b>24H00</b>



## GÉOLOGIE – S4

Code	:	UEF 4.2
Matière	:	GÉOLOGIE IV : Topographie, Hydrologie, Cartographie
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	4

### **Première Partie : Topographie (05 h)**

#### 1- Définition

#### 2- Moyens de mesures

##### 2-1 Moyens classiques

###### 2-1-1 Le théodolite

(Définition, Description, Méthodes d'observations)

Mesures d'angles

##### 2-1-2 L'appareil de mesure de distances

Mesures de distances

##### 2-2 Moyens modernes

###### 2-2-1 La station totale

###### 2-2-2- Le GPS

(Définition, Composition, Méthodes d'observations, Description d'une station GPS)

##### 2-2-3- Notions de coordonnées (géographiques, rectangulaires)

### **Deuxième Partie : Hydrologie (13 heures)**

#### **Chapitre 1 - Approche descriptive du milieu physique et naturel**

- Bilan hydrique (précipitations, évaporation, écoulements, infiltration,....)
- Caractéristiques géométrique : indice de Gravelius, rectangle équivalent....
- Topographie : relief (courbe hypsométrique) pentes et indices de pente
- Réseau hydrographique : classification (Schumm), confluence, densité de drainage
- Le terrain (sol, manteau, substrat)
- La couverture végétale (types et rôle)

#### **Chapitre 2 - Évolution et impacts anthropiques**

- Les effets de l'urbanisation et des activités industrielles (hydrologie)
- Les travaux agricoles (impacts les systèmes d'écoulement, les sols...)
- Les aménagements et travaux sur les cours d'eau (effets des barrages et autres retenues)
- Les aménagements en zones inondables (perturbation des processus alluvionnaires)
- Le déboisement et ses conséquences hydrologiques

### **Chapitre 3- Les apports en mer des oueds Algériens (Évolution)**

- Approche spatiotemporelle (quantitative)
- Approche rétrospective et prospective (incidences morpho sédimentaires en mer et en zone côtière)

#### **Troisième Partie : Cartographie (06h)**

- 1- Définition d'une carte
- 2- Systèmes de projections cartographiques
- 3- L'orientation de la carte (les différents nord)
- 4- Lecture d'une carte (graphique et numérique)
- 5- Types de cartes (carte topographique, marine, thématique)

#### **Travaux dirigés (21 h)**

- 1- Utilisation d'un GPS de navigation (Manipulation et configuration du GPS, levé de détails) – 3h
- 2- Bassin versant d'un oued algérien : Calcul du bilan hydrique, des indices de compacité et de drainage, du rectangle équivalent, du taux de couverture végétale ; Schéma type de structure du terrain, élaboration d'une courbe hypsométrique – 3h
- 3- Bassin versant d'un oued algérien : occupation du sol (mesure et analyse de l'évolution et du type d'occupation), élément d'analyse du système urbain (évolution et impacts : dénaturation et rejets) – 3h
- 4- Étude spatio-temporelle des apports en mer des oueds algériens : sources et collecte des données, évolution des apports liquides et solides (analyse des données quantitatives et qualitatives) – 3h
- 5 - Lecture d'une carte analogique (graphique) – 3h
- 6 - Lecture d'une carte numérique (Outils logiciels, géo référencement d'une carte, Représentation sur une carte du point levé dans le TD de topographie) – 6h

## CHIMIE GÉNÉRALE – S4

Code	:	UEF 4.3
Matière	:	Chimie des Eaux Naturelles
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	45 h
Crédits de la matière	:	4

- **Propriétés chimiques, physiques et énergétiques de la molécule d'eau :**
  - Structure chimique de l'eau (polarité, polarisabilité, liaison H, solvant, stabilité..),
  - Propriétés thermodynamiques (chaleurs latentes et spécifiques, équilibres de phases, transparences, tension de surface, constante diélectrique, pression de vapeur saturante,...) ,
  - Propriétés énergétiques (thermique, machine à vapeur, ...
- **Équilibres et transfert de gaz d'air et eau :**
  - Équation d'état des gaz atmosphériques, pression partielle des gaz atmosphérique, fugacité des gaz non idéaux à l'état pur et dans un mélange
  - Dissolution des gaz dans l'eau de surface
  - Coefficient des gaz de solubilité et solubilité des gaz atmosphérique
  - Le CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> dissous dans l'eau.
- **Réactions acide-bases dans les eaux naturelles :**
  - Rappels des équilibres acide-base , pH , activité et coefficient d'activité
  - Chimie de l'acide carbonique dans l'eau
  - Pouvoir tampon des eaux
  - Les monoacide et les polyacides
  - Les acides organiques humiques et fulviques
  - Dissolutions des calcaires par la pluie.
- **Réactions oxydo-réductions dans les eaux naturelles**
  - Système oxydo-réduction de l'eau et irréversibilités des réactions redox.
  - Oxydo-réduction et micro-organismes (décomposition aérobie et anéorobie des matières organiques).
  - Actions corrosives de l'eau : diagrammes de Pourbaix de l'eau, du fer, du cuivre et d'aluminium.
- **Réactions de précipitation et de complexation dans les eaux**

#### **Travaux dirigés S4 : 15h**

- Série 1 : Propriétés chimique de l'eau.
- Série 2 : Propriétés thermodynamiques de l'eau.
- Série 3 : Exercices sur les gaz dissous dans l'eau
- Série 4 : Exercices sur les réactions acides bases et le système des carbonates
- Série 5 : Exercices sur e les réactions Redox
- Série6 : Exercices sur les réactions de précipitations et de complexation dans les eaux naturelles

#### **Travaux pratiques S4 : 15h**

- TP1 : Étude des propriétés de l'eau (  $T_{eb}$ ,  $T_{fusion}$ , Chaleur latente, transparence, dissolution, solvatation ...)
- TP2 : Étude de l'équilibre calco-carbonique d'une eau de consommation. Détermination du Titre Alcalimétrique, du Titre Alcalimétrique Complet, de la concentration en calcium et étude de l'équilibre calcocarbonique
- TP3 : Dosage des ions nitrite. Détermination de la concentration en nitrite d'une eau de consommation, et évaluation de son éventuelle potabilité en ce qui concerne cette variable.
- TP4 : Dosage potentiométrique des ions chlorures. Dosage des chlorures et détermination du produit de solubilité du chlorure d'argent
- TP5 : Réactions Oxydo-Réduction.

## PHYSIQUE GÉNÉRALE – S4

<b>Code</b>	:	<b>UEF 4.4</b>
<b>Matière</b>	:	<b>Physique générale IV : Physique Marine</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2 TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>60 h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>5</b>

### INTRODUCTION (1.5 h)

La planète Terre : description générale, dimensions, cycles journalier et annuel, positionnement à la surface de la Terre (coordonnées géodésiques), système géodésique.

### CHAPITRE 1 : MECANIQUE ET PHYSIQUE DES FLUIDES GEOPHYSIQUES (3 h)

Thermodynamique de l'atmosphère, Thermométrie (2 h)

Applications de l'Hydrostatique à l'océanographie (1 h)

### CHAPITRE 2 : PROPRIETES PHYSIQUES DE L'EAU DE MER (7.5 h)

Propriétés générales de l'eau de mer : chaleurs massiques, latentes, constante diélectrique, compressibilité, tension superficielle... (1.5 h)

Bilan thermique à l'interface air-mer. Notions de température, salinité & densité. Distribution. Bilan de masse et de sel, temps de résidence. Circulation thermohaline I (3 h)

Instrumentation, mesure de la température, conductivité. Sonde CTD, gliders... (1.5 h)

Notions de masses d'eau. Formation des eau-types. Diagramme  $\Theta$ -S (1.5 h)

### CHAPITRE 3 : FORCES AGISSANT SUR LES EAUX MARINES ET EQUATION DU MOUVEMENT (1.5 h)

Force de gravitation (poids)

Force de pression

Force de Coriolis

Force de frottement

Équations du mouvement et loi de conservation de la masse

### CHAPITRE 4 : CIRCULATION GENERALE DANS LES OCEANS (8 h)

Courant frictionnel, théorie d'Ekman : résultats, transport, convection, Ekman pumping, ventilation (2 h)

Courant de densité, équilibre géostrophique (courants océaniques, circulation thermohaline II et vent géostrophique) (2 h)

Grands courants océaniques de surface et phénomène d'El-Nino (1.5 h)

La circulation atmosphérique à l'échelle planétaire (modèle des cellules convectives, vents dominants, ZCIT...) (1.5)

Mesure des courants océaniques (mesure eulérienne et lagrangienne) : courantomètres à rotors et à effet Doppler, ADCP, profileurs... (1 h)

### **CHAPITRE 5 : PENETRATION DE LA LUMIERE DANS LES OCEANS (1 h)**

Phénomène d'atténuation (absorption et diffusion), équation de pénétration de la lumière

Instrumentation de mesure de la pénétration de la lumière (disque de Secchi, transmissomètre, néphélomètre, boule de téflon.

### **CHAPITRE 6 :ELEMENTS D'ACOUSTIQUE MARINE (1.5 h)**

Généralités

Applications en océanographie (E/S, sonars, tomographie, tracking...)

### **CHAPITRE 7 : ONDES DE GRAVITE DE SURFACE : vagues, houle (3 h)**

Description, résultats importants de la théorie linéaire de la houle

Mesure de la houle

### **CHAPITRE 8 : CIRCULATION GENERALE EN MEDITERRANEE (3 h)**

#### **Travaux Dirigés :**

- 1) Thermodynamique 1 : thermométrie (1,5h)
- 2) Thermodynamique 2 : distribution de la température dans l'atmosphère terrestre : différents modèles (1,5h)
- 3) Hydrostatique (1,5h)
- 4) Équations du mouvement dans les océans (1,5h)
- 5) Température, salinité, densité ; tracés de profils verticaux et coupes transversales à la main et avec EXCEL (3h)
- 6) Courant frictionnel, théorie d'Ekman, spirale d'Ekman, transport, convection (3h)
- 7) Courant de densité, courant et vent géostrophiques (3h)
- 8) Pénétration de la lumière dans les océans (1,5h)
- 9) Acoustique marine (1,5h)
- 10) Ondes de gravité de surface (houle) (3h)

#### **Travaux Pratiques :**

- 1) Prélèvement d'eau dans la colonne (Bouteille Niskin) à différentes profondeurs et mesure des propriétés physiques (T, C, O<sub>2</sub>, pH...) au moyen d'une valise multi-paramètres. Tracé de profils verticaux (4,5h)
- 2) Acquisition de données hydrologiques à l'aide d'une sonde CTD, technique de mise en œuvre (description, customisation, calibration...) (4,5h)

## STATISTIQUE – S4

Code	:	UEM 4.2
Matière	:	STATISTIQUE
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	45h
Crédits de la matière	:	4

### Partie I : Théorie des probabilités

#### **Chapitre 1 : Analyse combinatoire**

- Arrangements avec/sans répétition
- Permutations avec/sans répétition
- Combinaisons sans répétition

#### **Chapitre 2 : La théorie des Probabilités**

- Expériences et événements aléatoires
- Opérations sur les événements
- Probabilité conditionnelle
- Les formules de probabilités
- Indépendance

### Partie II : Variables aléatoires

#### **Chapitre 1 : Variable aléatoire et Lois de probabilités discrètes**

- Variable aléatoire discrète et Caractéristiques numériques
- Couple aléatoire discret
- Loi Binomiale

#### **Chapitre 2 : Variable aléatoire et Lois de probabilités continues**

- Variable aléatoire continue et Caractéristiques numériques
- Couple aléatoire continu
- Loi Normale

#### **Chapitre 3 : Estimation et Tests**

- Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance
- Test de comparaison de deux moyennes
- Test de comparaison de plusieurs moyennes ANOVA

2) **Travaux Dirigés (TD)**

<b>Nombre de TD</b>	<b>Intitulé du TD</b>	<b>V.H.</b>
1	1. Analyse combinatoire	5
2	2. La théorie des Probabilités	5
3	3. Variables aléatoires et lois de probabilités discrètes	4
4	4. Variables aléatoires et lois de probabilités continues	4
5	5. Estimation et tests	5
<b>Total</b>		<b>23</b>



## BOTANIQUE MARINE – S4

Code	:	UED 4.1
Matière	:	BOTANIQUE MARINE
Année/filière	:	2TCSM
Volume horaire de la matière	:	60h
Crédits de la matière	:	5

### 1) Cours magistraux

I) INTRODUCTION GENERALE : Définition, Généralités sur les différents niveaux d'organisation du règne végétal et particularités des végétaux marins

II) LES ALGUES :

- Caractères généraux
  - A/ Les Procaryotes :Cyanophyta
  - B/ Les Eucaryotes : -Rhodophyta
    - Chromophyta
    - Chlorophyta
- Caractères morphologiques  
Les différents types de thalles (selon l'ordre évolutif)
- Caractères cytologiques
- Les différentes modalités de la croissance
- Reproduction asexuée et sexuée
- Différents types de cycles de développements
  - Cycle monogénétique
  - Cycle digénétique
  - Cycle trigénétique
- Biologie et classification

II / LES PHANEROGAMES MARINES

- Généralités et systématique
- Caractères morphologiques et croissance
- Anatomie et aerarium
- Reproduction et développement

### III / LES LICHENS

- Définition et généralités
- Les principaux types de thalles
- Reproduction
- Principe de classification

## **2)Travaux- Pratiques(TP)**

<b>Nombre de TP</b>	<b>Intitulé du TP</b>	<b>Volume horaire</b>
1	Les Procaryotes : Cyanophyta : Morphologie, Cytologie, Reproduction et classification	3h
2	Les différents types de thalles des algues (selon l'ordre évolutif)	3h
3	Cytologie des Eucaryotes : les différents types de plastes des algues (selon l'ordre évolutif)	3h
4	Les différentes modalités de la croissance des algues	3h
5	Reproduction sexuée et cycles de développement : Cycles monogénétique et digénéique	3h
6	Cycle trigénéique	3h
<b>Total</b>		18h

**ZOOLOGIE MARINE – S4**

<b>Code</b>	<b>:</b>	<b>UED 4.2</b>
<b>Matière</b>	<b>:</b>	<b>ZOOLOGIE MARINE</b>
<b>Année/filière</b>	<b>:</b>	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	<b>:</b>	<b>36h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	<b>:</b>	<b>3</b>

**ANGLAIS – S4**

<b>Code</b>	:	<b>UET 4.1</b>
<b>Matière</b>	:	<b>ANGLAIS</b>
<b>Année/filière</b>	:	<b>2TCSM</b>
<b>Volume horaire de la matière</b>	:	<b>20h</b>
<b>Crédits de la matière</b>	:	<b>2</b>

N° TD		Intitulé du TD	VHG
1	Grammar	Guidelines for writing a scientific article	1h30
2		Guidelines for writing an abstract for a scientific article	1h30
3	Study of different texts	The Sea salt	1h30
4		Genetic modified fishes	1h30
5		bioluminescents	1h30
6		Fish diseases	1h30
7	Video presentation	Dolphins (video presentation + text)	1h30
8		Sea horse (video presentation + text)	1h30
9		Corals (video presentation + text)	1h30
10	Exposes	Human impacts on marine environment	1h30
11		Marine laws and regulations	1h30
12		Fresh water fishes	1h30
13		Climate change impacts on the marine environment	1h30

# VI- Classes Préparatoires Intégrées ENSSMAL

## *Statistique des Enseignements Préparatoires*

Domaine	Volume Horaire Global	%
Sciences de la Vie	447 h	28,99
Sciences de la Terre	235 h	15,24
Sciences de l'Ingénieur (Physique, Chimie)	450 h	29,18
Mathématiques, Statistique et Informatique	315 h	20,43
Langues	95 h	6,16

