

# Intitulé de la Formation : Ingénierie de l'Environnement Marin et Protection des Ecosystèmes (IEMPE)

Semestre : 1

## UEM 1.3 : SIG & CARTOGRAPHIE

Crédits : 4

Coefficients : 2

### Matière 1 : SIG et Cartographie

**Objectifs de l'enseignement :** Décrire la donnée géospatiale, expliquer ses caractéristiques, connaître les différents modèles spatiaux pouvant la représenter, identifier ses sources et maîtriser les différentes techniques de son intégration dans un Système d'Information Géographique (SIG); Donner des exemples de données géospatiales dans le contexte « Environnement Marin » et sélectionner le modèle spatial le plus approprié pour les représenter ; Reconnaître et comparer les modèles spatiaux les plus répandus (raster et vecteur), lister leurs avantages et inconvénients et connaître les techniques de passage d'un modèle à un autre; Comprendre ce qu'est un SIG et ses fonctionnalités, notamment, l'acquisition, l'analyse et la production de l'information géographique ou de la donnée à valeur ajoutée utile pour les scientifiques et les décideurs; Savoir concevoir un SIG en fonction de ses objectifs (gestion, prise de décision, recherche) ; Maîtriser l'utilisation d'un logiciel de SIG, de l'intégration des données à la production cartographiques en passant par la modélisation, l'édition et le riche éventail de méthodes d'analyse.

**Connaissances préalables recommandées :** Des notions en mathématiques (exemples, théorie des ensembles, algèbre booléenne, géométrie, analyse, etc.) sont souhaitables ; Maîtrise de l'environnement Windows

### Contenu de la matière

#### Partie Cours (21 h) :

#### **Chapitre I : La Donnée Géospatiale (DG)(1h30)**

- 1.1 Définition
- 1.2 Exemples de données géospatiales dans l'Environnement Marin
- 1.3 Intérêt scientifique, économique et stratégique de la donnée géospatiale

#### **Chapitre II : Les systèmes de référence spatiale(1h30 \* 2)**

- 2.1 Surfaces de référence (Local/Global, horizontale/verticale, Ellipsoïde/Géoïde)
- 2.2 Systèmes de coordonnées de référence(SCR) (Différentes terminologies, Local/Global, Géographiques/Planes)
- 2.3 Projections cartographiques (Conforme/Equivalente, Ancienne/Nouvelle cartographie)
- 2.4 Transformations entre systèmes de référence et paramètres de passage
- 2.5 SCR adapté aux études en Environnement marin

#### **Chapitre III : Acquisition et techniques d'intégration des données géospatiales(1h30 \* 2)**

- 3.1 Levé direct (télédétection, levé aérien, levé terrain continent/marin, base de données, crowdsourcing)
- 3.2 Levé indirect (Géoréférencement/Digitalisation manuelle, semi-automatique, automatique, édition, restitution photogrammétrique/Image satellitaires, spatialisation, transformations entre modèles tel que la scannérisation et l'interpolation)

## **Chapitre IV : Modèles spatiaux (1h30 \* 2)**

- 4.1 Quels Modèles de représentation de la DG sur ordinateur ?
- 4.2 Notions de Topologie/variabilité temporelle
- 4.3 Critères de sélection du modèle de représentation
- 4.4 Composantes de la donnée géospatiale selon le modèle spatial (géométrie/sémantique/métadonnée)
- 4.5 Notions d'échelle, de précision, de qualité et de propriété
- 4.6 Notions de formats (raster/vecteur)

## **Chapitre V : Systèmes d'Information Géographique(1h30 \* 2)**

- 5.1 Historique
- 5.2 Domaines d'application des SIG
- 5.3 Définition d'un Système d'Information (SI)
- 5.4 Définition d'un Système d'Information Géographique (SIG)
- 5.5 Fonctionnalités
- 5.6 Architecture générale d'un SIG
- 5.7 Systèmes de Gestion des Bases de données (SGBD)
- 5.8 Différentes configurations d'une solution SIG
- 5.9 Etapes de la mise en œuvre d'un SIG
- 5.10 Logiciels SIG

## **Chapitre VI : Abstraction (1h30)**

- 6.1 Elaboration d'un Schéma Conceptuel de données géospatiales (exemple : expérimentation de la méthode MERISE)
- 6.2 Implémentation

## **Chapitre VII : Analyse(2 \* 1h30)**

- 7.1 Analyse spatiale sur des données vecteur : Mesures géométriques (distances, surfaces, positions, périmètres, etc.), géotraitement et requêtes spatiales.
  - 7.2 Analyse raster : Mesures raster, MapAlgebra (opérations logiques, arithmétiques, conditionnelles, etc.), opérations locales (reclassification ou seuillage), voisinage (filtrage) et globales (ACP)
- 7.3 Analyse de surface

## **Chapitre VIII : Cartographie(2 \* 1h30)**

- 8.1 Définition
- 8.2 Types de cartes
- 8.3 Composants d'une carte
- 8.4 Etapes de la conception d'une carte

### **Travaux pratiques (42 h) :**

#### **TP n°1 : Installations et prise en main d'un logiciel SIG(3h00)**

- Installation d'un logiciel SIG ArcGIS/Qgis ou autres ;
- Présentation de l'environnement du logiciel et des fonctionnalités de base, paramétrage des préférences, etc.

#### **TP n°2 : Accès aux données géospatiales(3h00)**

#### **TP n°3: Techniques d'Intégration des DG I (6h00)**

Spatialisation d'un fichier de coordonnées ;

- Géoréférencement d'une carte (avec toutes les informations sur le référencement spatial,

avec quelques informations, sans aucune information).

**TP n° 4 :Techniques d'Intégration des DG II (6h00)**

- Digitalisation (carte/image satellitaire) ;
- Édition ;
- Accès aux BDD ;
- Projection/transformation de données géospatiales (raster/vecteur)

**TP n° 5 :Techniques d'Intégration des DG III (3h00)**

- Création/modification d'une structure de table des attributs (champs alphanumérique)

**TP n° 6 :Création et implémentation d'un schéma conceptuel de données(3h00)**

**TP n° 7 :Analyse vecteur(3h00)**

**TP n° 8 :Analyse Raster I(3h00)**

**TP n° 9 :Analyse Raster II(3h00)**

**TP n° 10 :Elaboration d'une carte zone d'étude(3h00)**

**TP n° 11 :Elaboration d'une carte résultat raster(3h00)**

**TP n° 12 :Elaboration d'une carte résultat vecteur(3h00)**