



Cours de

« *Système d'Information Géographique avancé* »

Syllabus

Dr. Michèle A. Schilling
Chargée de Cours pour
les étudiants de 4^{ème} année
45 heures (15 – 30)- 3 crédits

Objectif Général

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de développer les connaissances théoriques et pratiques acquises en Système d'Information Géographique en troisième année pour expérimenter des méthodologies variées d'intégration des techniques d'analyse spatiale et de modélisation en les appliquant à des problèmes environnementaux et socio-économiques : « *The spatial problem-solving approach* ».

Objectifs spécifiques - théorie (15)

Dans le but d'atteindre cet objectif principal, il est nécessaire de répondre aux objectifs spécifiques suivants :

1. Etre capable d'identifier et de savoir quelles sont les étapes à suivre dans la conception et la mise en place d'un SIG pour résoudre des problèmes précis : « **GIS Design and Implementation** »
2. Développer des applications utilisant la fonctionnalité propre au SIG qu'est l'analyse spatiale : « **Spatial analyst** »

3. Développer des applications utilisant les analyses en télédétection : « **Land cover – Land use – Land change** »
4. Développer des applications utilisant les analyses en 3 dimensions : « **3D analyst** »
5. Introduire la modélisation cartographique : « **Cartographic modeling** »

Objectifs spécifiques – Pratique (30)

Dans le but d'atteindre cet objectif principal, il est nécessaire de répondre aux objectifs spécifiques suivants :

1. Missions de terrain pour collecte de données spatiales et validation des images satellitales
2. Traitement et analyse d'images satellitales (classification, indices de végétation, de brillance...)
3. Conception et réalisation de projets SIG (modélisation de l'environnement, gestion des espaces protégés, relation environnement-pauvreté...)
4. Etude de cas (analyse de la dynamique des paysages ruraux et urbains à partir des photographies aériennes, des images satellitales et des données de terrain...)
5. Conférences données par des acteurs extérieurs travaillant sur des projets SIG

Livres de références

- DeMers, Michael N. , *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Ziley 7 Sons, Inc. , Second Edition, 2 000, 498 p.
- Denègre Jean & Salgé François, *Les systèmes d'Information Géographique*. Que sais-je ? , 22, PUF, Paris, 1996,128 p.
- Flory André & Laforest Frédérique, *Les bases de données relationnelles*. ECONOMICA, 1996, 111 p.
- Gayte O. et alii, *Conception des Systèmes d'Information sur l'environnement*. Hermès, Paris, 1997, 153 p.
- Goodchild Michael F. & alli, *GIS and Environmental Modeling : Progress and Reasearch Issues*. John Wiley & Sons, INC., 1996, 485 p.
- Harder Christian, *Serving Maps on the Internet. Geographic Information on the World Wide Web*. ESRI, 1998, 130 p. + CD-ROM.
- Hurn Jeff, *GPS, A Guide to the next Utility*, Trimble Navigation, 1989, 76 p.
- Hurn Jeff, *Differential GPS Explained, An exposé of the surprisingly simple principles behind today's most advanced positioning technology*, Trimble Navigation, 1993, 55 p.
- Laurini Robert & Thompson Derek, *Fundamentals of Spatial Information Systems*. The APIC Series, 37, Academic Press, 1992, 680 p.
- Mitchell Andy, *Zeroing In. Geographic Information Systems at work in the Community*. ESRI, 1997, 114 p.

Logiciels

La formation à l'outil SIG sera réalisée sur le logiciel ArcView GIS®, version 3. 2. Ce logiciel est un produit de la société ESRI. Ce logiciel est actuellement le plus couramment utilisé dans le monde, par les professionnels du public et du privé, les universités, les chercheurs, les collectivités territoriales et d'aménagement, les bureaux de développement... Il a l'avantage de posséder une interface facile pour l'utilisateur. Il convient au simple utilisateur SIG tout comme celui qui est intéressé par des applications plus sophistiquées. C'est ainsi qu'il a des potentialités de développement de ces applications et fonctionnalités avec possibilité de programmation (ArcView Script avenue®).

Ses capacités d'import-export lui valent d'être une passerelle idéale vers d'autres logiciels SIG (Arc/Info®, MapObjects®, GRASS®, Atlas GIS®, MapInfo®, IDRISI®...), mais aussi de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO), de Cartographie Assistée par Ordinateur (CAO), de bases de données (Excel®, Dbase®...).

Documents de travail

- Manuel d'utilisation ArcView
- Manuel d'utilisation de Access
- Ormsby Tim & Alvi Jonell, *Extending ArcView GIS. Teach yourself to use ArcView GIS extensions*. ESRI Press, 1999, 527 p. + CD-ROM.
- Sumita Arora et Gautami Sarkar, *Structured Query Language in Computer Science C++*, a textbook for classic XII, 1999 : 579-616.
- www.esri.com

Horaires et Règlement

Détails sur les jours et horaires de cours seront communiqués ultérieurement.

Il est demandé aux étudiants d'arriver à l'heure et de signer la fiche de présence pour chaque cours. Il sera parfois demandé aux étudiants de lire un certain nombre de documents (articles, chapitre de livres) ou de faire certains exercices en vue de préparer le cours suivant. Le travail en groupe est encouragé. Les étudiants doivent pouvoir lire indifféremment en français et en anglais. Il est demandé aux étudiants de participer en classe et de ne pas hésiter à poser des questions, faire partager ses connaissances, poser un problème particulier.

Examens

Le système d'évaluation suit celui établi par le règlement académique soit :

- Un examen partiel après 15 à 20 heures de cours
- Un deuxième examen partiel après 15 à 20 heures de cours supplémentaires
- Un troisième examen partiel après 15 à 20 heures de cours supplémentaires

- Un examen de synthèse à la fin du semestre.

Les examens partiels comptent pour 40% de la note finale, l'examen de synthèse pour 60%. Les connaissances des étudiants seront évaluées par quiz, rapports écrits, fiches de lecture, compte-rendus d'excursions, exposés oraux, travaux pratiques. Les étudiants seront avertis une semaine à 15 jours à l'avance.

Plan Détaillé de Cours

<p style="text-align: center;">Chapitre 1 La conception de projet SIG et leur mise en place / GIS Design and Implementation</p>

Objectif Général

Il ne suffit pas seulement de savoir comment intégrer, manipuler, analyser et présenter des données. Encore faut-il savoir pourquoi on met en place un SIG, quel est le problème à analyser, pour répondre à quelle demande et dans quel objectif... L'étudiant doit être capable d'identifier et de savoir quelles sont les étapes à suivre dans la conception et la mise en place d'un SIG.

Objectifs spécifiques

L'étudiant sera capable à la fin de ce chapitre :

- D'expliquer ce que signifie « conception » d'un SIG
- Reconnaître les différentes étapes nécessaires à la conception
- Connaître les différentes approches

Unit #1 Qu'est ce que la conception d'un SIG ?

Unit #2 Les besoins pour la conception d'un SIG



Unit #3 Les différentes approches pour la conception d'un SIG

Unit #4 Modèle de Conception et d'Implémentation



Chapitre 2

L'analyse des données dans un SIG : le cœur du système (Advanced)

Objectif Général

Ce chapitre sera entièrement consacré à la fonctionnalité propre au SIG : l'analyse spatiale. L'objectif du cours est de donner aux étudiants les principes de base afin de les préparer à des applications plus avancées. Accent sera mis sur la pratique.

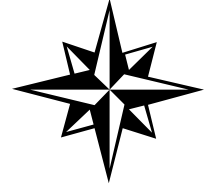
Objectifs spécifiques

Il s'agira plus précisément de familiariser les étudiants avec un certain nombre de principes de base en analyse spatiale que sont :

- la simple localisation et recherche de renseignements par requête spatiale,
- les caractères spatiaux des objets géographiques,
- l'interrogation de la base de données par la requête attributaire SQL
- les mesures
- La classification : proximité, adjacence, zones-tampon ou buffer-zones
- Analyse de surfaces avec Modèle Numérique de Terrain (MNT) ou Digital Elevation Model (DEM), les surfaces raster et l'interpolation
- La distribution spatiale
- L'analyse par superposition et croisement (intersection-union-fusion) de couches

Unit #1 L 'analyse spatiale : Eléments de base

Unit #2 Mesures



Unit #3 Classification

Unit #4 Analyse de Surfaces

Unit #5 Distribution spatiale

Unit #6 Analyse de données par superposition de couches

Chapitre 3
La modélisation cartographique

Objectif Général

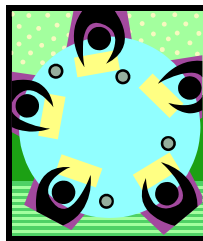
Ce chapitre sera consacré à la présentation des possibilités de modélisation cartographique dans un SIG.

Objectifs spécifiques

Il s'agira plus précisément de familiariser les étudiants avec un certain nombre de principes de base en modélisation cartographique que sont :

- Définition
- les modèles en géographie
- les types de modèles cartographiques, exemples
- la mise en place du modèle et sa vérification

Unit #7 La modélisation cartographique : définition

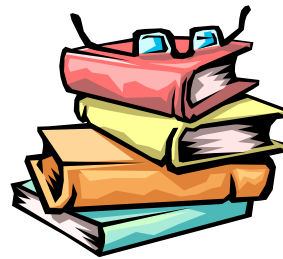


Unit #7 Les modèles en géographie

Unit #7 Les types de modèles cartographiques

Unit #7 La mise en place du modèle et sa vérification

Examen Partiel : Compte-rendu de lecture d'un chapitre de livre, d'articles sur un thème vu en classe à présenter oralement, exercices pratiques.



Examen de Synthèse : Examen d'évaluation des connaissances théoriques et pratiques acquises sur l'ensemble du programme de cours. Pour ce faire, il sera demandé de choisir une application « real-world » et de concevoir et implémenter le projet SIG correspondant (sélection des

meilleurs outils, définir les objets géographiques et leurs relations, choix de la zone d'étude, de l'échelle dans le temps et l'espace, les données disponibles, la faisabilité en temps et argent...). Présentation sous forme de rapport écrit avec cartes ou par projecteur PowerPoint.

Fin du cours – Résultat des examens



