



## GEOG2123 Modélisation géographique

[30h+30h exercices] 5 crédits

**Enseignant(s):** Eric Deleersnijder, Mark Rounsevell (coord.)

Langue d'enseignement : français

Niveau : Second cycle

### Objectifs (en termes de compétences)

Connaissances :

Approfondir la connaissance des techniques de modélisation visant la compréhension des processus géographiques.

Spécifiquement des modèles basés

- sur l'analyse spatio-temporelle utilisant une technologie de type SIG
- sur les approches dynamiques utilisant les équations différentielles
- sur les fractals

Savoir-faire :

- analyse complexe de SIG
- logiciels de modélisation de systèmes dynamiques
- méthodes mathématiques en géographie

**Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)**

Prérequis :

GEOG2151 - Systèmes d'Information Géographique

GEOG2150 - Méthodes d'analyse géographique quantitatives

Connaissances suffisantes en mathématiques

Cours magistraux :

Thèmes

Introduction

Objectifs et structure du cours

Différents types de modèle

Terminologie et définitions, etc.

Travail étudiant (théorie + TP) : 4 (4+0)

Modèles de SIG

Modèles spatio-temporels simples

Modèle de diffusion (migration et innovation) basé sur la courbe logistique

Modèles spatio-temporels de voisinage

Jeu de la vie

Automates cellulaires appliqués à l'urbanisation et périurbanisation

Hägerstrand 'revisité'

Travail étudiant (théorie + TP) : 12 (5 + 7)

Modèles de transport

Demande de transport

" Variational inequalities "

Travail étudiant (théorie + TP) : 4 (4+0)

Modèles différentiels

Généralités

variables d'état, paramètres

conditions initiales, conditions aux limites, etc.

Modèles différentiels ordinaires linéaires

Solutions générales

Points d'équilibre (stabilité, instabilité, oscillations)

Conservation/dissipation de l'énergie (au sens large du terme)

Exemple (Mururoa Lagoon)

Modèles différentiels ordinaires non-linéaires

Conservation/dissipation de l'énergie (au sens large du terme)

Points d'équilibre (stabilité, instabilité, oscillations)

Notions qualitatives de bifurcation

Notions qualitatives sur la chaos et la prédictabilité

Exemples (courbe logistique, Proie-Prédateur, etc.)

Modèles à dépendance temporelle et spatiale

Equations différentielles aux dérivées partielles

Bilans sur le domaine d'intérêt

Approximation par 'modèle-boîtes'

Exemple (Exxon Valdez, Alaska)

Optimisation des paramètres, validation et analyse de sensibilité

Travail étudiant (théorie + TP) : 30 (12 + 18)

Analyse de systèmes en géographie

L'auto-organisation des systèmes humains

Dynamique des centres urbains

Modèle intra-urbain

Cas d'étude : modélisation de l'évolution des Etats-Unis (1950-1970)

Travail étudiant (théorie + TP) : 10 (5 + 5)

TOTAL 60 (30 + 30)

Travaux dirigés :

Thèmes

TD1 Modèles de SIG

modèles spatio-temporels, diffusion, automates cellulaires

Travail étudiant : 7 heures

TD2 Modèles différentiels

(modélisation et optimisation en ModelMaker)

- ordinaires

- spatio-temporels

Travail étudiant : 18 heures

TD3 Systèmes en géographie

- dynamique urbaine

Travail étudiant : 5 heures

Travaux personnels :

60 heures de travail personnel (préparation des rapports et des examens d

### **Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)**

Le cours GEOG 2151: « Systèmes d'information géographique » est un prérequis.

### **Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>GEOG22</b>	Deuxième licence en sciences géographiques	(5 crédits)	Obligatoire
---------------	--	-------------	-------------