



SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE PLAN DE COURS

Préalables : GGR-1001 et GGR-1011

Objectifs

Ce cours a pour but d'initier l'étudiant aux concepts et aux méthodes des systèmes d'information géographique (SIG). En plus d'introduire les concepts fondamentaux multidisciplinaires qui déterminent la mise en oeuvre des SIG, ce cours vise à doter l'étudiant de connaissances théoriques, des habiletés techniques et des outils de gestion de projet nécessaires pour implanter les SIG et les utiliser dans des contextes de recherche, de gestion et de planification.

Contenu

Définition et histoire des SIG. Domaines d'application, typologie des logiciels et exemples d'application. Rappels sur la mesure des phénomènes géographiques, les échelles, les sources de données, leur saisie informatique et l'intégration des phénomènes physiques et socio-économiques. Fonctionnement des SIG matriciels et vectoriels (types d'opérations, avantages et contraintes). Localisation des phénomènes géographiques (géoréférences, systèmes de coordonnées, projections cartographiques). Représentation du territoire (thèmes et couches cartographiques, objets informatiques, entités ponctuelles, linéaires, zonales et volumétriques). Concepts de géométrie et de topologie, établissement de relations entre les objets spatiaux. Modèles numériques de terrain (modes matriciel et vectoriel; matrices d'élévation, réseaux triangulaires irréguliers; calculs de pente, d'orientation). Normes, formats et mécanismes d'échanges des données cartographiques. Production et gestion des métadonnées.

Formule pédagogique

- Exposés magistraux, démonstrations, conférences, discussions et apprentissage par projet.
- Lectures
- Travaux pratiques
- Projet en équipe

Évaluation

Modalités d'évaluation:

1-	Travaux pratiques	40%	Trois exercices pratiques seront réalisés à titre individuel.
2-	Projet de session	55%	Il s'agit d'un projet réalisé en équipe de deux à trois étudiants. L'exercice devra répondre à un certain nombre de critères particulier et fera l'objet de trois courtes présentations à l'oral devant l'ensemble des étudiants. Un rapport écrit d'un maximum de 10 pages sera également déposé à la fin de la session.
3-	Résumé de projet	5%	Un bref rapport individuel d'une page portant sur l'un des projets présenté dans le cadre du cours du 14 ou 15 avril et acheminé par courriel à l'adresse suivante avant 16 h le 21 avril.

TPSIG@GGR.ULVAL.CA

Thèmes des exercices

Des exercices en laboratoire permettent aux participants de maîtriser quelques logiciels présentés durant la session.

Exercice 1 *Modélisation et constitution de bases de données localisées* (remise le **4 février** 10%)

Exercice 2 *Édition et intégration de géobases* (remise le **24 février** 15%)

Exercice 3 *Constitution d'un modèle numérique de terrain* (remise le **18 mars** 15%)

Projet

Au cours de la session, les étudiants devront réaliser un projet original portant sur un thème défini en équipe et permettant d'appliquer les concepts et les méthodes des SIG pour réaliser une étude géographique. Ce projet doit être réalisé en suivant une approche scientifique rigoureuse (problématique, objectif, méthodologie, traitements, interprétation des résultats, critique de la démarche, conclusion) et en conformité avec les méthodes de travail présentées durant le cours.

Exigences et dates importantes :

Le sujet est libre et le territoire couvert est laissé à votre discrétion. Vous devez définir un **projet réaliste et réalisable dans un contexte d'apprentissage et en tenant compte du temps qu'il vous est alloué au cours de la session**. Vous devez porter une attention particulière au temps nécessaire à l'apprentissage des techniques de travail et des contraintes de disponibilité de l'information. Sur le plan pratique, le projet devra nécessairement contenir les étapes suivantes :

- A **Saisie** de données (numérisation, relevés de terrain, coordonnées GPS, observations, base de données, etc.)
- B **Intégration** de documents cartographiques en mode vectoriel ou matriciel (carte topographique, carte pédologique, réseau routier, carte d'inventaire, modèle numérique de terrain, etc.)
- C **Compilations** de résultats (superficies, occurrences, statistiques, distances, élévations, pentes, orientations, etc.)
- D **Analyse et représentation** des résultats (commentaires, tableaux, cartes, graphiques, schémas, etc.)

Pour favoriser le respect des échéanciers, le travail fera l'objet d'un suivi particulier tout au long de la session.

Dépôt du sujet par courriel avant 16 h le 11 février 2011.

Une proposition écrite de 2 à 3 pages maximum en respectant la forme suivante :

1-Sujet:

- Décrivez le champ d'études dans lequel se situe votre projet.
- Définissez le territoire d'étude et présentez une carte de localisation.

2-Problématique :

- Situez votre projet dans son contexte particulier en identifiant clairement l'ensemble des problèmes liés à la thématique de votre projet.

3-Objectifs du projet :

- Identifiez les objectifs spécifiques de votre travail.

4- Méthodologie:

- Décrivez les étapes de votre projet en ce qui a trait à la cueillette et au traitement de l'information géographique. (Il vous sera sans doute difficile dans un premier temps de décrire les méthodes et techniques qui seront utilisées pour chaque étape de votre projet. Toutefois, pour le dépôt du sujet,

vous devez identifier l'information susceptible d'être utilisée pour réaliser votre travail (données de terrain, relevés GPS, photographies aériennes, cartes, statistiques, questionnaires, etc.)

5-Chronogramme d'activité :

- Établissez un calendrier de travail prenant en compte les différentes étapes de réalisation de votre projet (recherche, travaux de terrain, traitements informatiques, analyse de données, rédaction, communication, etc.) L'utilisation d'un graphique présentant la séquence des activités (chronogramme des activités) en relation avec le temps que vous prévoyez allouer à chacune des étapes est recommandée.

Présentation des projets le 17 février 2011 :

Dans le cadre du cours, les équipes disposeront de 5 minutes pour faire part oralement de leur sujet pour la session à l'ensemble de la classe. Une première évaluation des sujets sera faite sur le champ.

Présentation de l'état d'avancement des projets le 17 mars 2011.

Chacune des équipes disposera de 10 minutes pour présenter l'état d'avancement de son travail. La présentation sera l'occasion d'informer le groupe des modifications apportées au projet initial ainsi que des premiers problèmes rencontrés.

Présentation des résultats le 14 et 15 avril 2011.

Chacune des équipes disposera de 15 minutes pour divulguer les résultats du projet de session. Cette présentation permettra également de faire la critique du travail et de recevoir les commentaires de l'assistance.

Dépôt du rapport écrit le 21 avril 2011 :

Un rapport écrit d'une dizaine de pages maximum qui sera acheminé par courriel avant 14 h le 21 avril 2011. Il devra contenir un rappel de la problématique, des objectifs du projet, ainsi que des méthodes et techniques utilisées au cours de la réalisation du travail. Les résultats feront l'objet d'une attention particulière sur le plan de l'analyse et le rapport devra porter un jugement critique sur le travail accompli au cours de la session.

Évaluation du projet de session :

Dépôt du sujet par écrit =	5 %
Présentation orale des sujets =	5 %
Présentation orale de l'état d'avancement des projets =	5 %
Présentation orale des résultats =	15 %
Rapport écrit =	25 %

Échelle de notation pour le cours

A+	90 – 100	A	87 - 89	A-	84 – 86
B+	81 – 83	B	78 - 80	B-	75 – 77
C+	72 – 74	C	69 – 71	C-	66 – 68
D+	61 – 65	D	56 – 60	E	55 et moins

Bibliographie sélective

Les principaux ouvrages généraux d'initiation aux SIG sont signalés par une trame.

- ABDUI-RAHMAN, A. 2008 *Spatial data modeling for 3D GIS*. Berlin, Springer, 289p.
- ABDUI-RAHMAN, A. et ZLZTZNOVA, S. 2006 *Innovation in 3D geo information systems*. New York, Springer, 760p.
- BALRAM, S. et DRAGICEVIC, S. 2006. *Collaborative geographic systems*. Idea Group Pub., Hershey, PA., 364 p.
- Bijker, Wietske 2009. *Quality aspects in spatial data mining*. CRC Press, Boca Raton,.
- BROSSARD, T. et WIEBER, J.-C., 2008. *Paysage et information géographique*. Paris, Hermès, 414p.
- CARREGA, Pierre 2008. *Information géographique et climatologie*. Lavoisier, Paris, 239 p.
- CHANG, Kang-Tsung 2010. *Introduction to geographic information systems*. 5th ed., Dubuque, IA : McGraw-Hill, 448p.
- CHRISMAN N., 2002. *Exploring Geographic Information Systems.*, Wiley, New York, 305 p.
- COLLET C., 1992. *Systèmes d'information géographique en mode image*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Suisse.
- CLARKE K.C., 2003. *Getting Started with Geographic Information Systems*. Fourth edition, Prentice Hall, New Jersey, 338 p.
- CLARKE K.C., PARK B.O. , CRANE M.P., 2002. *Geographic Information Systems and Environmental Modeling*. Prentice Hall, New Jersey, 306 p.
- CLIQUET, GÉRARD, 2002. *Le géomarketing: methods et strategies du marketing spatial*. Hermes Science Publications, Paris, 357 p.
- CLAY, D. et PIERCE, F J., 2007. *GIS application in agriculture*, Boca Raton, CRC Press, 203 p.
- DAVIS, Bruce Ellsworth, 2001. *GIS : a visual approach*, Albany : Delmar Thomson Learning, 438 p.
- DELANEY, JULIE, 1999. *Geographical information systems : an introduction*, Melbourne ; New York : Oxford University Press, 194 p
- DEMERS M. N., 2009. *Fundamentals of Geographic Information Systems*, 4th ed. Wiley, New York, 443 p.
- DENEGRE J. et SALGÉ, F., 1996, *Les systèmes d'information géographique*. Série Que sais-je ?, Presses universitaires de France, Paris.
- DENISOV, N. B., SEVALDSEN, P., 1997. *GIS in agricultural research : awareness package / compilation*, Arendal, Norway : UNEP/GRID, 61p.
- DONALD G. J. 2004. *Spatially integrated social science*. Oxford University Press, Toronto, 456 p.
- DOUARD' JEAN-PIERRE, 2004. *Le géomarketing: au service de la démarche marketing*. Dunod, Paris, 238 p.
- DUQUENNE, F. 2005 *GPS: Localisation et navigation par satellites*. Hermès science publication, Paris, 330 p.
- EREDICS, Peter, 2010. *Mapping Forestry*. Redlands, ESRI Press, 80 p.
- FLACKE, W. and KRAUS, B. 2005. **Working with projections and datum transformations in ArcGis: theory and practical examples**, Norden Germany, Points Verlag, 346p.
- FORESMAN T. W., 1998. *The History of Geographic Information Systems : Perspectives from the Pioneers*. Prentice Hall, New Jersey, 397 p.
- GOODCHILD M. F., FISHER P. F. and SHI W. 2002. *Spatial data quality*. Taylor & Francis, New York, 313 p.
- GOODCHILD M. F., DUCKHAM M. and WORBOYS M. F., 2003.. *Foundations of geographic information science*. Taylor & Francis, New York, 257 p.
- HAINING R., 2003. *Spatial Data Analysis: theory and practice*. Cambridge, Cambridge University Press, 432 p..
- HARRIS, R., SLEIGHT, P., WEBBER, R. 2005. *Geodemographics, GIS and neighbourhood targeting*. John Wiley & Sons, UK, 291 p.
- HEYWOOD I., S. CORNELIUS and S. CARVER, 2006. *An Introduction to Geographical Information Systems.*, New York : Pearson Prentice Hall,.
- HUXHOLD W. E., FOWLER E. M. 2004. *ArcGis and the digital city: a hands-on approach for local government*. ESRI Press, Redlands, California,
- JOHSON, LYNN E. 2009. *Geographic information systems in water resources engineering*. Taylor and Francis, Boca Raton, 298 p.
- JOSHI, P.K. 2009. *Geoinformatics for natural resource management*. Nova Science Publishers, Hauppauge, 634 p.
- KENDDY, M. 2010. *The Global Positioning System And ArcGis*. Boca Raton, CRC Press, 277 p.
- GGR-2600 et GGR-7003 Systèmes d'information géographique*

- KENNEDY, HEATHER 2009. *Introduction to 3D data: modeling with ArcGis 3D Analyst and Google Earth*. John Wiley, Hoboken, 332 p.
- KRESSE, WOLFGANG., 2004. *ISO standards for geographic information*. Springer, Berlin, N.Y., 322 p.
- LATOURET, P. et LE FLOCH, J. 2001. *Géomarketing : Principes, méthodes et applications*. Éditions de l'organisation, Paris, 272 p.
- LONGHORN, Roger, 2008. *Geographic information : value, pricing, production, an consumption*. Talyor & Francis, Boca Raton, 230 p.
- LONGLEY P., GOODCHILD M.F, MAGUIRE, D and RHIND, D.W., 2005. *Geographic Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications (second Edition)*. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., 358p.
- LONGLEY P. BATTY M. 2003. *Advanced spatial analysis: the CASA book of GIS*. ESRI, Redlands, California, 437p.
- MASSER, IAN, 2005. *GIS worlds: creating spatial data infrastructures*. Redlands, CA, ESRI.
- MACKANESS, W.A., RUAS, A., SARJAKOSKI, T. 2007. *Generalisation of geographic modelling and application: cartographic modelling and applications* Boston. Elsevier,
- NOUGERAS_ISO, JAVIER, 2005. *Geographic information metadata for spatial data infrastructures : resources, interoperability, and information retrieval*. Berlin, New-York, 263 p.
- O'SULLIVAN D. UNWIN, D., 2010. *Geographic information analysis 2ieme ed*. J. Wiley, Hoboken, N.J., 405p.
- OTAWA, TORU, 2004. *Maximizing the power o geographical information systems (GIS) in applied land informatics*. Edwin Melien Press, Lewiston, N.Y., 320 p.
- PUMAIN, DENISE, 2004. *L'analyse spatiale : localisations dans l'espace*. A. Colin, Paris, 157 p.
- PUMAIN, D., SAINT-JULIEN, T., DUMAS, E., MATHIAN, H., 2001. *Les interactions spatiales : flux et changements dans l'espace géographique*, Paris : A. Colin, 191 p.
- QUATTROCHI D. A. and M. F. GOODCHILD, 1997. *Scale in Remote Sensing and GIS*. CRC Lewis Publishers, Boca Raton, 397 p.
- RALSTON, BRUCE A., 2004. *GIS and public data*. Thomson / Delmar Learning, Clifton Park, N.Y. 220 p.
- RODRIGUEZ, AUGUSTIN-BACHILLER, 2004. *Expert systems and geographical information systems for impact assessment*. Taylor & Francis, London, 400 p.
- RUDIGER, M. 2007. *Visualization of digital terrain and landscape data*. New York, Springer, 2007.
- SHARMA, Jayant, 2006. *Frontiers of geographic information technology*. Spinger, Berlin / New York, 329 p.
- STEINBERG JEAN, 2002. *Cartographie, systèmes d'information géographique et télédétection*. Paris, Armand Colin, 160p.
- TANG, W. et SELWOOD, J., 2005. *Spatial portals: gateways to geographic information*. ESRI Press, Redlands, California, 179 p.
- THÉRIAULT M. (1996) *Systèmes d'information géographique. Concepts fondamentaux*. Département de géographie, Université Laval, *Notes et documents de cours no. 12*.
- THÉRIAULT M. et DES ROSIERS, F. 2008. *Information géographique et dynamiques urbaines 1 : analyse et simulation de la mobilité des personnes*. Lavoisier, Paris, 291p.
- THÉRIAULT M. et DES ROSIERS, F. 2008. *Information géographique et dynamiques urbaines 2 : accessibilité, environnement, paysage et valeur foncière*. Lavoisier, Paris, 263p..
- TOMLINSON, Roger 2005. *Thinking about GIS: geographic information system planning for management*. ESRI Press, Redlands, California, 307 p.
- VAN SICKLE, JEAN, 2004. *Basic GIS coordinates*. CRC Press, Boca Raton, Floride, 173 p.
- VALAVANIS V. D. 2002. *Geographic information systems in oceanography and fisheries*. Taylor and Francis, London, 209 p.
- WORBOYS M. F., 2004. *GIS : A Computing Perspective*. CRC Press, Boca Raton, 426 p..
- YEUNG A. K.W. 2002 *Concepts and techniques of geographic information systems*. New Jersey, Prentice Hall, 492p.
- ZHANG J. 2002. *Uncertainty in geographical information*. Taylor and Francis, London, 266 p.
- ZLATANOVA, SLYKA, LI, JONATHAN 2008. *Geospatial information technology for emergency response*. Taylor & Francis, New York, 381 p.