

PLAN DE COURS

GMT-7005 : Notions avancées de bases de données SIG

NRC 85825 | Automne 2021

Préalables : GMT 7032

Mode d'enseignement : À distance

Temps consacré : 2-2-5

Crédit(s) : 3

Approfondissement des notions de base de données spatiales vues dans les cours précédents, tant sur le plan conceptuel que sur le plan de l'implantation. Modélisation spatiotemporelle. Métamodélisation. Gestion des mises à jour et des métadonnées. Systèmes transactionnels versus analytiques. Bases de données spatiales multidimensionnelles, entrepôts de données, OLAP spatiaux. Standards internationaux.

Ce cours est offert à distance en mode synchrone, en direct, selon l'horaire indiqué. Les enregistrements des séances seront rendus disponibles sur le site Web du cours. Pour plus d'informations, consultez la page du cours à l'adresse www.distance.ulaval.ca. En fonction des directives de la santé publique, veuillez prendre note que si des examens sous surveillance peuvent être réalisés, ceux-ci ont lieu en soirée ou la fin de semaine et peuvent donc se dérouler à un autre moment que la plage prévue pour les séances synchrones. Plus de détails seront fournis ultérieurement. NOTE IMPORTANTE : Pour chaque cours offert à distance, veuillez vous assurer qu'il n'existe aucun conflit d'horaire entre vos examens car aucun accommodement ne sera accordé en cas de conflit d'horaire.

Plage horaire

Classe virtuelle synchrone		
mardi	09h30 à 11h20	Du 30 août 2021 au 10 déc. 2021
vendredi	09h30 à 12h20	Du 30 août 2021 au 10 déc. 2021

Il se peut que l'horaire du cours ait été modifié depuis la dernière synchronisation avec Capsule. [Vérifier l'horaire dans Capsule](#)

Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=135372>

Coordonnées et disponibilités

Frédéric Hubert

Enseignant

CSL-1345

frederic.hubert@scg.ulaval.ca

Disponibilités

Sur rendez-vous

Éric Guilbert

Enseignant

CSL-1327

eric.guilbert@scg.ulaval.ca

Tél. : 418 656-2131 poste 3863

Disponibilités

Sur rendez-vous

Thierry Badard

Enseignant - Responsable du cours

CSL-2313

thierry.badard@scg.ulaval.ca

Tél. : 418 656-7116

Disponibilités

Sur rendez-vous

Soutien technique

Équipe de soutien - Systèmes technopédagogiques (BSE)

<http://www.ene.ulaval.ca> 

418-656-2131 poste 414331

Sans frais: 1-877 7ULAAVAL, poste 414331

Automne et hiver	
Lundi au jeudi	8 h à 19 h
Vendredi	8 h à 17 h 30
Été	
Lundi au jeudi	8 h à 17 h
Vendredi	8 h à 16 h

Sommaire

Description du cours	4
But du cours	4
Description du cours	4
Objectifs d'apprentissages	4
Méthodes d'enseignement	5
Contenu et activités	5
Évaluations et résultats	6
Évaluation des apprentissages	6
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	6
Examen de mi-session	6
Examen de fin de session	6
Laboratoire 1 - SQL Avancé	7
Laboratoire 2 - Géodécisionnel	7
Laboratoire 3 - Big data spatial	7
Barème de notation	7
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	8
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	8
Absence aux examens	8
Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle	9
Examens	9
Laboratoires	9
Gestion des délais	9
Évaluation de l'enseignement	10
Matériel didactique	10
Références obligatoires	10
Bibliographie	10
Références bibliographiques	10

Description du cours

But du cours

Ce cours a pour but de permettre à l'étudiant(e):

- d'approfondir ses compétences relatives aux systèmes de gestion de base de données spatiales relationnels
- d'élargir ses connaissances dans le domaine de l'informatique géodécisionnelle (GeoBI) et de pratiquer la mise en oeuvre de tels systèmes.
- en considérant les plus récentes avancées conceptuelles et techniques des technologies de l'information géographique, de s'initier aux défis et technologies relatives à la gestion et au traitement de données massives à composante spatiale (Geo Big data ou Big data spatial)

Description du cours

Ce cours est centré sur les concepts fondamentaux, les démarches de développement et les bases technologiques nécessaires pour assurer une gestion avancée, rapide et efficace de données géospatiales parfois volumineuses (données massives ou Big data). Il permettra également de s'initier et de comprendre les enjeux de l'informatique géodécisionnelle et notamment les architectures, modèles et outils qu'elle met en oeuvre.

Le but n'est pas ici de voir comment il est possible de réaliser une application dans un logiciel SIG classique en utilisant les outils graphiques et autres boîtes de dialogue mis à disposition par de tels logiciels, mais bien plutôt d'investiguer différentes possibilités offertes par certaines technologies et outils, mis à disposition par les logiciels SIG ou d'autres outils, propriétaires ou open source, permettant de stocker, gérer, traiter et diffuser de l'information géospatiale de façon avancée, afin d'aider à la prise de décision éclairée par l'analyse de données à référence spatiale parfois volumineuses.

Les **cours théoriques** doivent permettre à l'étudiant(e) de comprendre les enjeux méthodologiques et technologiques que pose la gestion avancée de bases de données géospatiales et de maîtriser un certain nombre d'outils, de techniques et de technologies, basées notamment sur les plus récentes avancées ou développements éprouvés dans le domaine, pour être à même de réaliser de telles applications.

Ce cours sera ainsi l'occasion pour l'étudiant(e) de :

- Apprendre à maîtriser des notions avancées de gestion de bases de données relationnelles (fonctions, déclencheurs, indexation spatiale et non spatiale, administration et amélioration des performances ...);
- S'initier aux concepts, modèles de données et architectures sous jacents aux systèmes géodécisionnels;
- Pratiquer des outils de reporting ou de conception de tableau de bord géonalytiques efficaces;
- S'initier aux problématiques liées à la gestion de données massives à composante spatiale
- Découvrir et mettre en oeuvre certaines technologies innovantes et éprouvées pour la gestion et l'analyse de données massives appliquées aux données géospatiales

En complément, les **exercices de laboratoire** offrent la possibilité à l'étudiant(e) d'expérimenter chacun de ces points à travers la conception et la mise en oeuvre de petites applications didactiques et guidées, s'appuyant sur des données géospatiales.

Objectifs d'apprentissages

A la fin du cours, l'étudiant(e) aura satisfait aux objectifs généraux suivants :

1. Acquérir une connaissance de la problématique d'un domaine d'application des sciences géomatiques en plein développement.
2. Acquérir un esprit scientifique par l'apprentissage des méthodes, des concepts et principes avancés propres à l'un des domaines des sciences géomatiques.
3. Acquérir une certaine autonomie et une maturité intellectuelle.

Par ailleurs, il (elle) aura atteint les objectifs particuliers suivants :

1. Apprendre les principes, les concepts technologiques et les techniques spécifiques à la gestion avancée de données géospatiales.

2. Comprendre la démarche de conception d'architectures et de mise en place de systèmes de gestion de données géospatiales avancés.
3. Apprendre les principes relatifs à l'informatique géodécisionnelle et à la gestion de données massives à composante spatiale, ... ceci en pratiquant les plus récents outils et technologies du domaine.

Méthodes d'enseignement

Ce cours de trois (3) crédits est offert en ligne sur une session de quinze (15) semaines. Les cours se feront en mode synchrone, les laboratoires de façon autonome. La somme de travail exigée pour l'étude des différents chapitres qui composent le cours et la réalisation des évaluations est de 135 heures par session. En moyenne, la charge de travail hebdomadaire est donc d'environ neuf (9) heures. Deux (2) heures de théorie sont dispensées par semaine. Des laboratoires de deux (2) heures seront à réaliser également par semaine. Il reste donc cinq (5) heures en moyenne par semaine qui devraient être consacrées à l'étude du contenu du cours et être dédiées à la finalisation des laboratoires et aux lectures personnelles.

Ce cours est conçu selon une approche pédagogique propre à la formation en ligne. La matière est présentée aux étudiants(es) sous forme médiatisée, de démonstrations, d'instructions, de documents d'auto-apprentissage, et par des exercices définis et progressifs. En plus des cours et des exercices, les étudiants pourront, suivant les besoins, avoir accès à certains équipements spécialisés (serveur de base de données par exemple).

Votre apprentissage dans le cadre de ce cours est soutenu par les personnes responsables de l'encadrement, à savoir les professeurs Thierry Badard (partie Big data), Frédéric Hubert (partie Géodécisionnel) et Éric Guilbert (partie SQL avancé) pendant toute la session. Leurs tâches sont de vous faciliter les conditions d'apprentissage et de vous aider dans votre démarche, de façon à ce que vous atteigniez les objectifs du cours. Un auxiliaire d'enseignement sera également éventuellement disponible pour vous assister dans la réalisation des laboratoires. Deux séances de révisions seront également organisées pour vous aider à bien préparer les examens. Elles se tiendront dans le courant des semaines précédant les semaines d'examen.

Il va de soi que les professeurs responsables et l'éventuel auxiliaire d'enseignement ne donnent pas les réponses des activités notées. Vous pouvez communiquer en tout temps avec l'équipe enseignante par courrier électronique. Nous tâchons de répondre le plus rapidement possible à vos questions, mais il se peut qu'un délai de 24 à 48 heures s'écoule entre votre question et la réponse. **Soyez donc prévoyant, ne vous y prenez pas au dernier moment !** De plus, soyez précis dans votre question, donnez toute explication contextuelle utile (extrait de code, requêtes, capture d'écran, etc.) pour que nous soyons en mesure de comprendre le plus rapidement possible votre problème et ainsi pouvoir vous aider. Selon la complexité des problèmes, **tout d'abord rapportés par courriel**, une rencontre pourra être organisée. De la même façon, n'hésitez pas à nous faire remonter les points de cours sur lesquels vous éprouvez des difficultés. **Si vous ne le dites pas, nous ne pouvons pas le savoir et nous ne pouvons alors pas vous aider !**

Par ailleurs, vous pourrez également utiliser le **forum de discussion** (accessible dans la section Outils sur le portail des cours). Un forum de discussion vous permet de discuter de divers points de contenu avec les autres étudiants, mais aussi éventuellement avec les intervenants du cours (professeurs et/ou éventuel auxiliaire d'enseignement).

Contenu et activités

Le tableau ci-dessous présente les semaines d'activités prévues dans le cadre du cours.

Titre	Semaines
Semaines de cours	
SQL Avancé	Semaines 1 & 2
Aucun cours	Semaine 3
Géodécisionnel	Semaines 4 & 5
Révisions	Semaine 6
Examen de mi-session	Semaine 7
Big Data spatial (partie 1)	Semaine 8
Semaine de lecture	Semaine 9
Big Data spatial (partie 2)	Semaine 10
Big data spatial (Partie 3)	Semaine 11

Big Data spatial (partie 4)	Semaine 12
Big data spatial (partie 5)	Semaine 13
Révisions	Semaine 14
Examen de fin de session	Semaine 15
Laboratoires	
Laboratoire 1 - SQL Avancé	Semaines 1, 2 & 3
Laboratoire 2 - Géodécisionnel	Semaines 4, 5 & 6
Laboratoire 3 - Big data spatial	Semaines 8 à 14
Supports de cours	
Supports de cours	

Note : Veuillez vous référer à la section *Contenu et activités* de votre site de cours pour de plus amples détails.

Évaluations et résultats

Évaluation des apprentissages

Sommatives			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Examens (Somme des évaluations de ce regroupement)			60 %
Examen de mi-session	Le 12 oct. 2021 de 09h30 à 11h30	Individuel	25 %
Examen de fin de session	Le 10 déc. 2021 de 09h30 à 11h30	Individuel	35 %
Laboratoires (Somme des évaluations de ce regroupement)			40 %
Laboratoire 1 - SQL Avancé	Dû le 19 sept. 2021 à 23h59	Individuel	10 %
Laboratoire 2 - Géodécisionnel	Dû le 10 oct. 2021 à 23h59	Individuel	10 %
Laboratoire 3 - Big data spatial	Dû le 10 déc. 2021 à 23h59	Individuel	20 %

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen de mi-session

Date et lieu : Le 12 oct. 2021 de 09h30 à 11h30 , En ligne

Mode de travail : Individuel

Pondération : 25 %

Directives de l'évaluation :

Il s'agit d'un examen oral qui se tiendra en ligne. Il portera sur les parties SQL avancé et géodécisionnel. Chaque étudiant passera à tour de rôle pour une durée de 20 minutes maximum et se verra poser un certain nombre de questions théoriques et pratiques ou sera mis en situation devant des cas problèmes concrets pour lesquels il devra donner son avis et partager son point de vue fort des connaissances et compétences acquises normalement dans le cours.

Examen de fin de session

Date et lieu : Le 10 déc. 2021 de 09h30 à 11h30 , En ligne
Mode de travail : Individuel
Pondération : 35 %
Directives de l'évaluation : Il s'agit d'un examen oral qui se tiendra en ligne. Il portera sur l'ensemble de la matière vue dans le cours. Chaque étudiant passera à tour de rôle pour une durée de 20 minutes maximum et se verra poser un certain nombre de questions théoriques et pratiques ou sera mis en situation devant des cas problèmes concrets pour lesquels il devra donner son avis et partager son point de vue fort des connaissances et compétences acquises normalement dans le cours.

Laboratoire 1 - SQL Avancé

Date de remise : 19 sept. 2021 à 23h59
Mode de travail : Individuel
Pondération : 10 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Remettez un rapport contenant un modèle de votre base de données (diagramme de classes UML), l'ensemble des commandes SQL et les fonctions PL/pgSQL dans un document pdf. Devront être inclus dans les documents les instructions pour créer les tables, les index et les transactions. La démarche suivie et les codes devront être expliqués à l'aide d'explications dans le texte et de commentaires dans les codes.

Fichiers à consulter :  [Labo 1](#) (116,57 Ko, déposé le 25 août 2021)

Laboratoire 2 - Géodécisionnel

Date de remise : 10 oct. 2021 à 23h59
Mode de travail : Individuel
Pondération : 10 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation : Remettez un rapport contenant l'ensemble des réponses aux questions posées, tel que déjà précisé dans l'énoncé. Ce rapport sera remis au format Microsoft Word. Vous trouverez ci-après l'énoncé du laboratoire 2, ainsi que des données statistiques dans un fichier ZIP.

Laboratoire 3 - Big data spatial

Date de remise : 10 déc. 2021 à 23h59
Mode de travail : Individuel
Pondération : 20 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Directives de l'évaluation : Les directives sont données dans l'énoncé du laboratoire. Merci de vous y référer.

Barème de notation

Cote	% minimum	% maximum
A+	89,5	100

Cote	% minimum	% maximum
C+	71,5	74,49

A	86,5	89,49
A-	83,5	86,49
B+	80,5	83,49
B	77,5	80,49
B-	74,5	77,49

C	68,5	71,49
E	0	68,49

Correction linguistique, retard et présentation des travaux

Évaluation de la qualité du français

La Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique se réfère à la [Politique sur l'usage du français à l'Université Laval](#) ainsi qu'aux [dispositions relatives à son application](#).

De plus, la Faculté recommande aux enseignants d'attribuer jusqu'à concurrence de 15 % de la note totale de tout examen, rapport, travail long ou tout autre document évalué, à la correction orthographique et grammaticale.

Une plus grande tolérance est accordée lors de la correction des travaux et des examens des étudiants non francophones.


Au besoin, profitez des services d'amélioration de la qualité du français à votre disposition sur le campus :

- [Ateliers gratuits d'aide à la rédaction](#) offerts par la Bibliothèque
- [Cours de perfectionnement en français de 1 à 3 crédits](#) offerts en classe par l'École des langues
- [Cours de perfectionnement en français de 1 à 3 crédits](#) offerts à distance par l'École des langues

Retard et présentation des travaux

Aucun retard injustifié à la remise des travaux ne sera toléré.

Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat

Tout étudiant(e) qui commet une infraction relative aux études, au sens du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, dans le cadre du présent cours, notamment en ce que constitue du plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues par ce Règlement. Il est très important que chaque étudiant(e) prenne connaissance des articles 23 à 46 dudit Règlement, à : <http://ulaval.ca/reglement-disciplinaire> 

Tout étudiant(e) est tenu, en réalisant tout travail écrit requis dans un cours, de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur et à la prévention du plagiat dans ses travaux formateurs soumis à l'évaluation. Constituent notamment du plagiat les faits de :

1. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sur support de papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets ni en hors-texte et sans en mentionner la source;
2. résumer l'idée originale d'un auteur(e) en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
3. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
4. remettre un travail copié partiellement ou totalement d'un autre étudiant(e) (avec ou sans son accord);
5. remettre un travail téléchargé partiellement ou totalement d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

[Sources: *En application de l'article 161 du Règlement des études de l'Université Laval*, https://www.ulaval.ca/fileadmin/Secrtaire_general/Reglements/Reglement_des_etudes.pdf. *Commission de l'Éthique de la science et de la technologie, La tricherie dans les évaluations et les travaux à l'université: l'éthique à la rescousse (rédaction: Denis Boucher), Québec, 15 mai 2009; texte adapté ici le 16 juillet 2009.*]

Absence aux examens

Un étudiant absent à un examen ou à toute autre séance d'évaluation obtient automatiquement la note zéro à moins qu'il ait des motifs sérieux justifiant son absence.

Les seuls motifs acceptables pour s'absenter à un examen et avoir droit à un examen de reprise sont les suivants :

- **Convocation par une cour de justice** durant la plage horaire prévue pour l'examen avec preuve de convocation.
- **Maladie durant la plage horaire prévue pour l'examen avec un billet de médecin** précis incluant les dates d'invalidité et les coordonnées du médecin.

- **Mortalité d'un proche** avec preuve de décès et lettre d'une tierce personne attestant du lien de parenté ou autre lien entre l'étudiant et la personne décédée.
- Les pièces justificatives doivent être des originaux et doivent être présentées à l'enseignant, au directeur de programme ou au secrétariat des études (1250 pavillon Abitibi-Price) le plus rapidement possible.
- Aucune justification d'absence reliée à des événements sportifs (sauf pour les athlètes du Rouge et Or, sur approbation préalable de la direction de programmes) ou reliée à un emploi, à un conflit d'horaire avec d'autres cours ou examens ou à des horaires de voyage conflictuels (billets d'avion déjà achetés, par exemple) n'est acceptable.
- Les conflits d'horaire doivent être résolus au tout début de la session, avant la fin de la période de modification du choix de cours, par l'étudiant lui-même. Un étudiant inscrit au cours après cette date est réputé ne pas avoir de conflit d'horaire et pourra se présenter à tous ses examens.
- L'étudiant dont l'absence est dûment justifiée a l'obligation de se rendre disponible pour un examen de reprise à la date fixée par l'enseignant sans quoi il obtiendra la note zéro pour cet examen.

Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle

Afin de bénéficier de mesures d'accommodement pour les cours ou les examens, un rendez-vous avec une conseillère ou un conseiller du Centre d'aide aux étudiants travaillant en **Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH)** est nécessaire. Pour ce faire, les étudiants présentant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle permanente doivent visiter le site monPortail.ulaval.ca/accommodement et prendre un rendez-vous, le plus tôt possible. Au cours de la semaine qui suit l'autorisation des mesures, l'activation des mesures doit être effectuée dans monPortail.ulaval.ca/accommodement pour assurer leur mise en place.



Les étudiants ayant déjà obtenu des mesures d'accommodements scolaires doivent procéder à l'activation de leurs mesures pour les cours et/ou les examens dans monPortail.ulaval.ca/accommodement afin que celles-ci puissent être mises en place. Il est à noter que l'activation doit s'effectuer au cours des deux premières semaines de cours.

Examens

Deux (2) examens récapitulatifs (pour un total de 60%) sont prévus en ligne. Les examens sont individuels et sauf indication contraire de la part des professeurs, vous aurez droit à vos notes de cours, énoncés et corrigés de laboratoire ainsi que vos énoncés et corrigés d'exercices de révision. Aucun autre document (livres, revues, articles, photocopiés, site internet, etc.) n'est autorisé lors des examens. Ils prendront la forme d'un examen oral. Chaque étudiant passera à tour de rôle pour une durée de 20 minutes maximum et se verra poser un certain nombre de questions théoriques et pratiques ou sera mis en situation devant des cas problèmes concrets pour lesquels il devra donner son avis et partager son point de vue fort des connaissances et compétences acquises normalement dans le cours.

Équipement obligatoire et configuration minimale requise

Le logiciel Zoom ou Teams sera utilisé lors de ces 2 examens. Vous aurez besoin d'un ordinateur (l'examen ne pourra pas être réalisé sur une tablette ou un cellulaire), de haut-parleurs, d'un microphone, d'une webcam et d'une connexion Internet avec fil à large bande ou sans fil. Pour vérifier les paramètres de configuration minimaux selon le système d'exploitation, nous vous invitons à visiter les liens suivants :

- Pour Zoom : <https://support.zoom.us/hc/fr/articles/201362023-System-requirements-for-Windows-macOS-and-Linux>  .
- Pour Teams : <https://docs.microsoft.com/fr-ca/microsoftteams/hardware-requirements-for-the-teams-app> .

Environnement physique

Tout au long de l'examen, vous devrez être seul, dans une pièce fermée et votre webcam devra en tout temps montrer l'arrière-plan physique réel. Il ne sera pas permis de quitter la pièce pendant le test ni de discuter avec une autre personne, que ce soit verbalement ou par écrit.

Laboratoires

Des exercices de laboratoire, réalisés individuellement sont prévus et compteront pour 40% de la note finale. Les spécifications des livrables à remettre par les étudiants pour chaque exercice (ou un ensemble d'exercices) sont données dans l'énoncé des laboratoires.

Gestion des délais

Le cheminement d'apprentissage proposé au calendrier doit être respecté dans la mesure du possible. Cependant, il est entendu que certaines circonstances exceptionnelles peuvent empêcher l'étudiant ou l'étudiante de remettre les derniers travaux notés dans les

délais prescrits. Dans ce cas, une demande écrite doit parvenir au professeur responsable avant la semaine proposée pour l'envoi de la dernière évaluation notée. Si la demande est acceptée, l'étudiant ou l'étudiante se verra accorder une cote " Z " (note retardée à la demande de l'étudiant ou de l'étudiante) qui sera convertie en cote définitive (voir le barème plus haut) à l'expiration du délai prescrit.

Pour les travaux à produire en cours d'année et sans acceptation explicite d'un délais par les enseignants, **tout travail non remis dans les délais prévus sera pénalisé de 20% des points accordés par jour de retard. Soyez donc prévoyants !**

Évaluation de l'enseignement

Différentes évaluations de l'enseignement vous sont proposées au cours de la session :

- Discussion, au travers des moyens de communication en ligne disponibles, avec les étudiants(es) à la mi-session et à la fin de la session (évaluation formative),
- Évaluation officielle du Département par l'intermédiaire de SEVE, le système d'évaluation de l'enseignement de l'Université Laval (https://oraweb.ulaval.ca/pls/eve/evaluation_enseignement). La procédure à suivre est disponible sur le site web du Département des sciences géomatiques (<http://www.scg.ulaval.ca>).

Matériel didactique

Références obligatoires

Le matériel didactique se compose principalement des transparents de cours qui sont mis à disposition sur ce site. Certaines lectures pourront vous être demandées. Les laboratoires viennent compléter l'apprentissage par la pratique concrètes des concepts et technologies vus dans les cours.

Bibliographie

Références bibliographiques

Les références bibliographiques sont données dans les transparents de cours.