

PLAN DE COURS

GMT-7006 : Modélisation et géovisualisation 3D

NRC 85593 | Automne 2020

Préalables : GMT 7015 OU GMT 7025

Mode d'enseignement : Distance-Hybride

Temps consacré : 3-0-6

Crédit(s) : 3

Revue des concepts de dimension géométrique (0D-1D-2D-3D) associée aux objets spatiaux et aux univers, de modèles 2D comparés à ceux de modèles 3D, de géovisualisation 3D et d'interaction, de diffusion, et des différentes sources de données spatiales 3D. Présentation des étapes de construction, de stockage et de visualisation des modèles 3D. Introduction aux techniques d'interpolation et d'opérateurs d'analyse spatiale 3D, et aux concepts de réalité augmentée et virtuelle pour la simulation d'environnement. Exploration et usage de globes virtuels de type bureau et web. Ce cours consacre une partie importante à la pratique liée à la construction de modèles 3D avec des logiciels spécialisés selon différents besoins et à leur visualisation sur différentes plateformes.

La formation distance-hybride combine, en proportion variable, des activités de formation à distance asynchrones disponibles sur les sites de cours de monPortail et des séances obligatoires offertes à distance en mode synchrone, en direct, selon l'horaire indiqué. En fonction des directives de la santé publique, veuillez prendre note que, si des examens sous surveillance peuvent être réalisés sur le campus de l'Université Laval, ceux-ci peuvent se dérouler à un autre moment que la plage prévue pour les séances synchrones. Plus de détails seront fournis ultérieurement.

Plage horaire

Classe virtuelle synchrone		
mercredi	09h00 à 12h00	Du 31 août 2020 au 11 déc. 2020
Sur Internet		
-	00h00 à 00h00	Du 31 août 2020 au 11 déc. 2020

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

Notez que les cours théoriques auront lieu sur la plate-forme Teams via des rencontres virtuelles, les mercredi de 9h à 12h, voici le lien Teams: [Join Microsoft Teams Meeting](#)

Ces séances ne sont pas enregistrées. Les laboratoires pourront se faire à distance, assurez-vous d'avoir un ordinateur, connexion internet et les procédures pour vous brancher sur les serveurs d'application de la Faculté (les liens sont donnés dans la section Matériel didactique).

Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=119749>

Coordonnées et disponibilités

Frédéric Hubert
Enseignant
CSL-1345

Jacynthe Pouliot
Enseignante
CSL-1325 ou ABP-1151-C

<http://frederic-hubert.scg.ulaval.ca>
frederic.hubert@scg.ulaval.ca

<http://www.scg.ulaval.ca/jacynthe-pouliot/>
Jacynthe.Pouliot@scg.ulaval.ca

Disponibilités

Je réponds au courriel sur une base régulière.

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	5
Introduction	5
But	5
Objectifs généraux	5
Approche pédagogique	6
Modalités d'encadrement	6
Charge de travail et calendrier	6
Liens du cours avec les objectifs du programme	6
Contenu et activités	6
Évaluation et résultats	7
Évaluation des apprentissages	7
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	8
Rapport pour le travail de synthèse #1	8
Rapport pour le travail de synthèse #2	8
Rapport pour le travail de synthèse #3	8
Rapport projet - Partie 1	8
Rapport projet - Partie 2	8
Présentation orale	9
Examen oral	9
Examen sous surveillance	9
Barème de conversion	9
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	9
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	10
Évaluation de l'enseignement	10
Absence aux examens	10
Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle	11
Matériel didactique	11
Lien Teams à rejoindre	11
Lectures obligatoires	11
Projet	11
Matériel obligatoire	12
Site web de cours	13
Portail thématique de la Bibliothèque	13
Spécifications technologiques	13
Médiagraphie et annexes	13

Description du cours

Introduction

Découvrir la modélisation et géovisualisation 3D et pratiquer la construction de modèles 3D adaptés à des objets du territoire comme les bâtiments.

But

Les modèles 3D sont de nos jours exploités pour montrer, comprendre ou encore analyser l'environnement qui nous entoure. De nombreuses applications sont réalisées en architecture, en génie civil, en génie mécanique mais également en géologie, en archéologie ou encore dans les jeux vidéos. La construction de ces modèles 3D peut s'effectuer de diverses manières, dépendamment des données à disposition, des contraintes d'application, des besoins d'utilisation. Dans ce cours, nous nous intéressons aux modèles 3D du territoire qui, en complément des modèles numériques de terrain (MNT), procurent une représentation spatiale tridimensionnelle des objets qui s'y retrouvent.

La première partie du cours propose une revue des éléments théoriques nécessaires à la production de modèles 3D. On y présente d'abord un inventaire et une comparaison de divers modèles de représentation de données 3D (voxel, B-Rep, tétraédrique, CSG, sweeping). Cet exercice permet de faire comprendre les forces et les lacunes des techniques d'acquisition et de construction des modèles 3D. Tout en réalisant cet inventaire, un rappel des différents termes et concepts exploités en modélisation 3D est proposé. En particulier sont discutés les concepts de données 3D, d'objets 3D et de modèles 3D. Puis les aspects de diffusion, d'échange et de normalisation de données 3D sont examinés. Par exemple les propositions de l'ISO TC211 de l'OGC, la norme CityGML, l'IFC (Industry Foundation Classes) avec les modèles BIM (Building Information Models) sont étudiés pour en dégager les aspects primordiaux à leurs utilisations dans un contexte d'échange et de partage de modèles 3D. Nous verrons aussi différents formats 3D dont X3D, DWG, GML, KML, U3D, leurs avantages et limites, etc. Une attention particulière sera donnée aux différentes catégories de logiciels de modélisation /visualisation 3D et leurs fonctionnalités 3D dont les systèmes d'information géographique (SIG), les outils de conception assistée par ordinateur (CAO), les outils de dessin (DAO), les globes 3D, les visualisateurs, etc.

La deuxième partie du cours propose de pratiquer la construction de modèles 3D et la visualisation associée. L'étudiant est amené à construire un modèle 3D, à appliquer aux objets modélisés différentes textures, à l'intégrer à un autre modèle 3D existant, à diffuser ce résultat sur différentes plates-formes (entre autres Microstation, Blender, Unity)

Objectifs généraux

Objectifs généraux

1. Comprendre les défis et les enjeux de la manipulation de données spatiales 3D dans un environnement numérique 3D
2. Être apte à construire des modèles 3D adaptés à des objets du territoire comme les bâtiments.

Objectifs spécifiques	Bloom	Priorité	Complexité
Nommer les concepts de base gravitant autour de la notion du 3D (dimension des objets et des univers, modèles, construction/modélisation géométrique, stockage et visualisation des modèles 3D)	1	1	3
Énumérer les logiciels et plates-formes de modélisation 3D (produits commerciaux, OGC et open-source)	1	2	3
Expliquer le contenu des jeux de données 3D pour en identifier leurs caractéristiques et incohérences	2	1	1
Comparer les approches de modélisation géométrique 3D	6	2	2
Créer de modèles 3D selon des méthodes basées sur des orthophotos ou des mesures (usage de MicroStation)	3	1	1

Manipuler des données Lidar et en créer des modèles 3D (usage de Microstation et Blender)	3	1	1
Intégrer et interagir avec des modèles 3D dans des environnements de scène 3D (usage de Unity)	3	1	2
Effectuer des analyses spatiales 3D (ex. calcul de distance et de volume, union et intersection de primitives 3D).	4	2	2
Décrire le contenu de certains standards en 3D (comme CityGML)	1	2	3

Bloom: 1.Connaissance, 2.Compréhension, 3.Application, 4.Analyse, 5.Synthèse, 6.Évaluation

Priorité: 1.Très prioritaire, 2.Moyennement prioritaire, 3.Secondaire

Complexité: 1.Très complexe, 2.Moyennement complexe, 3.Peu complexe

Approche pédagogique

Le cours comporte deux parties. La première partie de cours, offerte sous la forme de cours magistraux et de lectures dirigées, consiste à faire une revue et discussion des concepts de base. La deuxième partie du cours concerne la réalisation d'un projet subdivisé en laboratoires qui amènera l'étudiant à connaître et à maîtriser différents logiciels de modélisation comme Microstation, Blender, Unity, Google Earth et à effectuer diverses étapes de manipulation de données spatiales pour arriver à la construction d'un modèle 3D.

Modalités d'encadrement

En dehors des heures du cours, les deux professeurs pourront être rejoint sur le forum ou par courriel. Les professeurs répondent dans un cours délai.

Charge de travail et calendrier

Pour connaître le calendrier complet du cours, référez-vous à la section [Contenu et activités](#).

La somme de travail exigée pour réaliser ce cours correspond à 3 heures de cours par semaine, plus 6 heures de travail personnel (i.e. réalisé de manière autonome).

Liens du cours avec les objectifs du programme

Ce cours est offert aux étudiants inscrits dans les programmes de maîtrise ou de doctorat en sciences géomatiques, et aux autres programmes qui s'intéressent à la modélisation géométrique 3D de données spatiales.

Pour suivre ce cours, les étudiants doivent au préalable posséder des connaissances pour la manipulation numérique de données spatiales, maîtriser au moins un système numérique de stockage (logiciel de SIG ou de CAO), et idéalement connaître les modèles numériques de terrain. Il faut donc avoir suivi et réussi le cours GMT-7015 Système d'information géospatiales et analyse spatiale, et suivre ou avoir suivi le cours GMT-6003 Modèle numérique de terrain.

Ce cours permet aux étudiants possédant ces connaissances d'élargir celles-ci aux possibilités et limites liées à la manipulation de données spatiales 3D dans des systèmes numériques 3D.

Contenu et activités

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

Titre	Date
Présentation du cours et du travail de synthèse #1	2 sept. 2020

Discussion en classe pour le travail de synthèse #1 et Présentation du travail de synthèse #2 - Lien Teams Remise du travail de synthèse #1 au plus tard, mardi précédent le cours (12h00)	9 sept. 2020
Discussion en classe pour le travail de synthèse #2 et Présentation du Projet (laboratoire #1) à 11h30 - Lien Teams Remise du travail de synthèse #2 au plus tard, mardi précédent le cours (12h00)	16 sept. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #1) - via Teams	23 sept. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #1) - Suite	30 sept. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #1) - suite et Présentation du travail de synthèse #3 (à 11h30)	7 oct. 2020
Discussion en classe pour le travail de synthèse #3 - Lien Teams	14 oct. 2020
Présentation du projet (Laboratoire #2) - lien Teams Remise du rapport projet (laboratoire #1)	21 oct. 2020
Semaine de lecture (du 26 au 30 octobre)	
Avancement et discussion projet (Laboratoire #2) - Lien Teams	4 nov. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #2) - Suite	11 nov. 2020
Présentation du projet (Laboratoire #3) Remise du rapport projet laboratoire # 2	18 nov. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #3) - Suite	25 nov. 2020
Avancement et discussion projet (Laboratoire #3) - suite	2 déc. 2020
Présentation orale et examen	
Présentation orale et Examen oral - via Teams l'horaire exact des présentations sera diffusé ultérieurement	9 déc. 2020

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

Évaluation et résultats

Évaluation des apprentissages

Sommatives			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Rapport pour le travail de synthèse #1	Dû le 8 sept. 2020 à 12h00	Individuel	5 %
Rapport pour le travail de synthèse #2	Dû le 15 sept. 2020 à 12h00	Individuel	5 %
Rapport pour le travail de synthèse #3	Dû le 13 oct. 2020 à 12h00	Individuel	5 %
Rapport projet - Partie 1	Dû le 21 oct. 2020 à 09h30	Individuel	15 %
Rapport projet - Partie 2	Dû le 18 nov. 2020 à 09h30	Individuel	15 %
Présentation orale	Le 9 déc. 2020 de 08h30 à 12h30	Individuel	20 %
Examen oral	Le 9 déc. 2020 de 08h30 à 12h30	Individuel	35 %

Formatives		
Titre	Date	Mode de travail
Cette liste ne contient aucun élément.		

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Rapport pour le travail de synthèse #1

Date de remise :	8 sept. 2020 à 12h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Rapport pour le travail de synthèse #2

Date de remise :	15 sept. 2020 à 12h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Rapport pour le travail de synthèse #3

Date de remise :	13 oct. 2020 à 12h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Rapport projet - Partie 1

Date de remise :	21 oct. 2020 à 09h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	15 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Directives de l'évaluation :

Chaque étudiant doit remettre son rapport et ses différents livrables de laboratoire sur MicroStation avant la date et l'heure mentionnées pour ce livrable. Aucun retard ne sera toléré. Assurez-vous aussi que votre livrable contient tous les fichiers nécessaires à l'évaluation de votre travail et ceci afin d'éviter toute pénalité.

Rapport projet - Partie 2

Date de remise :	18 nov. 2020 à 09h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	15 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt

Directives de l'évaluation :

Chaque étudiant doit remettre son rapport et ses différents livrables de laboratoire Blender avant la date et l'heure mentionnées pour ce livrable. Aucun retard ne sera toléré. Assurez-vous aussi que votre livrable contient tous les fichiers nécessaires à l'évaluation de votre travail et ceci afin d'éviter toute pénalité.

Présentation orale

Date et lieu : Le 9 déc. 2020 de 08h30 à 12h30 , via Teams

Mode de travail : Individuel

Pondération : 20 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)
local CSL-1333

Vous devez remettre votre présentation dans la boîte de dépôt avant le début de la présentation orale. Pour les fichiers trop volumineux associés à vos démos, nous utiliserons OneDrive.

Directives de l'évaluation : Consulter le document suivant pour les consignes de la présentation orale.

Examen oral

Date et lieu : Le 9 déc. 2020 de 08h30 à 12h30 , via Teams

Mode de travail : Individuel

Pondération : 35 %

Directives de l'évaluation : Consultez le document suivant qui donne des directives quant à l'examen oral.
Remaquez surtout l'horaire de présentation. Les étudiants doivent se présenter à l'heure indiquée. Tout retard sera noté négativement.

Matériel autorisé : Pas droit aux notes de cours, ni vos rapports de laboratoire, ni ordinateur ou internet.

Examen sous surveillance


Dans le cadre de ce cours, il est prévu que vous devrez vous présenter à 1 examen qui aura lieu sous surveillance. Il s'agit de l'examen oral. Cette examen se fera via Teams.

Barème de conversion

Cote	% minimum	% maximum
A+	89,5	100
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

Cote	% minimum	% maximum
C+	71,5	74,49
C	68,5	71,49
E	0	68,49

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, http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/reglement-des-etudes-2014.pdf, entré en vigueur le 3 juin 2014. 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.]

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.

Évaluation de l'enseignement

En conformité avec la [Politique de valorisation de l'enseignement et Dispositions relatives à l'évaluation de l'enseignement à l'Université Laval](#), il est possible que le cours que vous suivez soit évalué. Si tel est le cas, vous recevrez une invitation à remplir un questionnaire d'appréciation en ligne [ou transmis par la poste selon le cas]. Votre opinion est très importante car elle permettra d'améliorer la qualité de ce cours. Nous comptons donc grandement sur votre collaboration.

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.



Matériel didactique

Lien Teams à rejoindre



[Join Microsoft Teams Meeting](#)

Lectures obligatoires

TRAVAUX DE SYNTHÈSE:

-  [Description générale des travaux de synthèse et consignes pour la remise des rapports associés](#)
-  [Travail de synthèse - Thème #1 - Terminologie](#)
- Travail de synthèse - Thème #2 - Acquisition et modélisation de données spatiales 3D
- Travail de synthèse - Thème #3 - Visualisation, Format (logiciel), analyse spatiale et normalisation de données spatiales 3D

NOTES DE COURS:

-  [Liste des références bibliographiques](#)
-  [Introduction pour les notes de cours](#)
- Notes de cours - Thème 1 - Terminologie
- Notes de cours - Thème 2 - Acquisition et modélisation de données spatiales 3D
- Notes de cours - Thème 3 - Visualisation, Format (logiciel), analyse spatiale et normalisation de données spatiales 3D

Les notes de cours pour chacune des thématiques seront mises à disposition au début du cours qui discute ce thème.

Projet

Le projet est divisé en trois (3) laboratoires, qui vont porter sur l'usage de trois (3) logiciels différents, soit MicroStation, Blender et Unity 3D. D'autres logiciels pourront être utilisés, selon les situations, comme Google Earth ou encore CloudCompare.

- Laboratoire 1 sur MicroStation : *énoncé, ressources et données*
- Laboratoire 2 sur Blender : *énoncé et données*.
- Laboratoire 3 sur Unity 3D : *énoncé, données et exemple (vidéo)*.







Quelques ressources pour s'initier ou parfaire ses connaissances avec MicroStation 2D et 3D : [ici](#).

Notez que plusieurs logiciels dont ArcGIS V10.6, Microstation, et FME sont disponibles à distance. Il faut alors utiliser le serveur d'applications à distance de la Faculté. Vous trouvez des informations sur cette page <https://www.ffgg.ulaval.ca/service-informatique> , en particulier ici pour les serveurs d'application <https://www.ffgg.ulaval.ca/services-offerts/applications-distance> . N'oubliez pas, si vous êtes à l'extérieur du Campus, alors il faut activer votre VPN .

Matériel obligatoire



Le matériel obligatoire est celui des notes précédemment indiqués, ainsi que les références citées dans le fichier ReferencesBibliographiques.PDF (dans la section précédente).

Certains documents non disponibles sur Internet ou à la bibliothèque UL:

- Larrivée, S., Y. Bédard, J. Pouliot 2006.  [Modélisation conceptuelle des bases de données géospatiales pour des applications 3D](#). La revue internationale de géomatique: Information géographique tridimensionnelle, Vol. 16, (1), p. 9-27.
- Losier, Pouliot, Fortin, 2007. 3D Geometrical Modeling of Archaeological Excavations at Tell 'Acharneh (Syria). J. of Archaeological Science, Elsevier, 34(2), p.272-288. [Accès via BibUL](#) .
- Neuville R., J. Pouliot, F. Poux, P.Hallot, L. De Rudder, R. Billen, 2017. Towards a decision support tool for mapping and rendering 3D models: Application to selectivity purpose of single object in a 3D city scene. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume IV-4/W5. 12th international 3D Geoinformation conference, Melbourne, Australia, Oct 26-27. p.91-97. <https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/IV-4-W5/> .
- Neuville R., Pouliot J., Poux F., de Rudder L., Billen R., 2018. A formalised 3D geovisualisation illustrated to selectivity purpose of virtual 3D city model. ISPRS International Journal of Geo-Information, 7, 194, Special Issue on Productive, Livable and Accessible Cities-The Role of 3D CityModel. (ISSN 2220-9964). <http://www.mdpi.com/2220-9964/7/5/194> .
- Neuville R, J. Pouliot, R. Billen, 2019. Identification of the Best 3D Viewpoint within the BIM Model: Application to Visual Tasks Related to Facility Management. Buildings, 9, 167; doi:10.3390/buildings9070167. <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/7/167> .
- Pouliot, J., E. Desgagné, T. Badard, K. Bédard, 2006.  [SIG 3D : Où en sommes-nous et quelles sont les avenues de développement?](#) Conférence Géomatique 2006 de l'association canadienne des sciences géomatiques, Montréal, 25-26 octobre.
- Pouliot, J., T. Badard, S. Daniel, K. Bédard, 2007.  [Le métier de 3D Géomaticien: Bilan et perspectives](#). Le GéoCongrès International, Québec, du 2 au 5 octobre.
- Pouliot, J., S. Daniel and T. Badard. 2008.  [La 3D en lien avec le métier de géomaticien: État des lieux](#). Revue en ligne Baliz-Media.com.
- Pouliot, J. and S. Daniel 2011.  [Marché des données géospatiales 3D : Résultats d'un sondage international](#). Colloque of the Canadian Institute of Geomatics, 12-13 Octobre, Montréal.
- Pouliot, J., F.Hubert 2020.  [Visualisation 3D de données cadastrales : bilan et perspectives](#). Revue Géomatique AOGQ, Vol.,46, No3, p.16-23.

Thèses de doctorat ou mémoires de maîtrise réalisés au Département des sciences géomatiques sur le thème de la 3D:

- Bédard, K. 2006. [La construction de modèles géologiques 3D à l'ère de la normalisation](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Boubehrezh, A. 2014. [Usages et pertinence d'une représentation volumique \(3D\) cadastrale dans un contexte de gestion municipale québécoise](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Brisebois, A., 2003. [Analyse du potentiel d'extension du concept SOLAP pour l'exploration des données spatiales tridimensionnelles](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Desgagné, E. 2010. [Conception et développement d'un SIG 3D dans une approche de service web : Exemple d'une application en modélisation géologique](#) . Mémoire de maîtrise, Université Laval.
- Hashemi Beni, L., 2009. [Development of a 3D Kinetic Data Structure adapted for a 3D Spatial Dynamic Field Simulation](#) . Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Janssens-Coron. E. 2010. [Modélisation 3D assistée par un système expert : construction de modèles géologiques pour des applications géoscientifiques](#) . Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Lachance, B. 2005. [Développement d'une structure topologique de données 3D pour l'analyse de modèles géologiques](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Rageul, N. 2007. [Vers une optimisation du processus d'analyse de données 3D d'une fouille archéologique](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Thomas, V., 2010. [Modélisation 3D pour la réalité augmentée : une première expérimentation avec un téléphone intelligent](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.

- Vasseur, M. 2014. [Pertinence de l'utilisation du LiDAR terrestre pour l'acquisition de données 3D à des fins de représentations cadastrales \(condominiums\)](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Wang, C. 2015. [3D visualization of cadastre : assessing the suitability of visual variables and enhancement techniques in the 3D model of condominium property units.](#)  Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval.

Site web de cours

Exemples de dictionnaires ou éléments de lexique

- Euclid's Element, 2007. Euclid's Element Book XI-Solid Geometry, Site Web : <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/toc.html>
- Office québécois de la langue française (OQLF), <https://www.oqlf.gouv.qc.ca/accueil.aspx>
- MathWorld, A Wolfram Web Resource, <http://mathworld.wolfram.com/>
- ISO19107 (2002) Geographic information - Site Web: <https://committee.iso.org/home/tc211>
- OGC (Open Geospatial Consortium), Site Web : <http://www.opengeospatial.org/>
- W3C (World Wide Web Consortium), Site Web: www.w3.org
- La page personnelle de Paul Bourke, <http://www.paulbourke.net/>


en plus de la page Web de la bibliothèque sur les [dictionnaires en géomatique](#)  qui en propose d'autres

Portail thématique de la Bibliothèque

Toutes les thèses et mémoires de l'Université Laval sont disponibles [ici](#). Il suffit en particulier de chercher dans CorpusUL, tapez le nom de l'étudiant et vous trouverez la thèse ou le mémoire. Si la thèse ou le mémoire ne sont pas là, alors aller sur le site des thèses canadiennes.

N'oubliez pas, la bibliothèque offre des accès en ligne à de nombreuses revues scientifiques, il faut aller sur cette page et consulter [la liste des périodiques](#), sélectionnez celui d'intérêt ou faite une recherche (ex. Cartography). Cela vous donnera la liste des journaux portant ce nom. Si je m'intéresse par exemple à Journal of Cartography and Geographic Information Sciences, je sélectionne ce journal et j'aurai alors la liste des liens qui me permettront de lire et récupérer les papiers publiés dans ce journal.

Spécifications technologiques

Pour la réalisation du laboratoire, vous aurez à utiliser les logiciels MicroStation, Blender, Unity 3D et Google Earth. Tous ces logiciels peuvent être installés sur des ordinateurs de type Windows. Il est également possible d'utiliser le serveur d'applications de la faculté pour les logiciels MicroStation, Blender et Unity 3D. L'adresse du serveur est <https://www.ffgg.ulaval.ca/services-offerts/applications-distance> . Des instructions vous seront fournies à chaque partie du laboratoire quant à l'usage, voire l'installation de ces logiciels.




Médiagraphie et annexes






Médiagraphie

Voir dans la section [Matériel et didactique](#), un fichier qui présente l'ensemble des références bibliographiques.












voir cette [page](#)  : Comment citer vos sources.

Voici certains documents non disponibles sur Internet ou à la bibliothèque UL:

- Larrivée, S., Y. Bédard, J. Pouliot 2006.  [Modélisation conceptuelle des bases de données géospatiales pour des applications 3D.](#) La revue internationale de géomatique: Information géographique tridimensionnelle, Vol. 16, (1), p. 9-27. [BibUL](#) 
- Pouliot, J., E. Desgagné, T. Badard, K. Bédard, 2006. [SIG 3D : Où en sommes-nous et quelles sont les avenues de développement?](#) Conférence Géomatique 2006 de l'association canadienne des sciences géomatiques, Montréal, 25-26 octobre. 

- Pouliot, J., T. Badard, S. Daniel, K. Bédard, 2007.  [Le métier de 3D Géomaticien: Bilan et perspectives. Le GéoCongrès International, Québec, du 2 au 5 octobre.](#)
- Pouliot, J., S. Daniel and T. Badard. 2008.  [La 3D en lien avec le métier de géomaticien: État des lieux. Revue en ligne Baliz-Media.com.](#)
- Pouliot, J. and S. Daniel 2011.  [Marché des données géospatiales 3D : Résultats d'un sondage international. Colloque of the Canadian Institute of Geomatics, 12-13 Octobre, Montréal.](#)
- Losier, Pouliot, Fortin, 2007. 3D Geometrical Modeling of Archaeological Excavations at Tell 'Acharneh (Syria). J. of Archaeological Science, Elsevier, 34(2), p.272-288. Accès via [BibUL](#) .
- Neuville R., J. Pouliot, F. Poux, P.Hallot, L. De Rudder, R. Billen, 2017. Towards a decision support tool for mapping and rendering 3D models: Application to selectivity purpose of single object in a 3D city scene. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume IV-4/W5. 12th international 3D Geoinformation conference, Melbourne, Australia, Oct 26-27. p.91-97. <https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/IV-4-W5/>.
- Neuville R., Pouliot J., Poux F., de Rudder L., Billen R., 2018. A formalised 3D geovisualisation illustrated to selectivity purpose of virtual 3D city model. ISPRS International Journal of Geo-Information, 7, 194, Special Issue on Productive, Livable and Accessible Cities-The Role of 3D CityModel. (ISSN 2220-9964). <http://www.mdpi.com/2220-9964/7/5/194>.
- Neuville R., J. Pouliot, R. Billen, 2019. Identification of the Best 3D Viewpoint within the BIM Model: Application to Visual Tasks Related to Facility Management. Buildings, 9, 167; doi:10.3390/buildings9070167. <https://www.mdpi.com/2075-5309/9/7/167> .

Thèses de doctorat ou mémoires de maîtrise réalisés au Département des sciences géomatiques sur le thème de la 3D:

- Bédard, K. 2006. [La construction de modèles géologiques 3D à l'ère de la normalisation](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Boubehrezh, A. 2014. [Usages et pertinence d'une représentation volumique \(3D\) cadastrale dans un contexte de gestion municipale québécoise](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Brisebois, A., 2003. [Analyse du potentiel d'extension du concept SOLAP pour l'exploration des données spatiales tridimensionnelles](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Desgagné, E. 2010. [Conception et développement d'un SIG 3D dans une approche de service web : Exemple d'une application en modélisation géologique](#) . Mémoire de maîtrise, Université Laval.
- Hashemi Beni, L., 2009. [Development of a 3D Kinetic Data Structure adapted for a 3D Spatial Dynamic Field Simulation](#) . Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Janssens-Coron. E. 2010. [Modélisation 3D assistée par un système expert : construction de modèles géologiques pour des applications géoscientifiques](#) . Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Lachance, B. 2005. [Développement d'une structure topologique de données 3D pour l'analyse de modèles géologiques.](#)  Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Rageul, N. 2007. [Vers une optimisation du processus d'analyse de données 3D d'une fouille archéologique](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Thomas, V., 2010. [Modélisation 3D pour la réalité augmentée : une première expérimentation avec un téléphone intelligent](#) . Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Vasseur, M. 2014. [Pertinence de l'utilisation du LiDAR terrestre pour l'acquisition de données 3D à des fins de représentations cadastrales \(condominiums\).](#)  Mémoire de maîtrise, Département des sciences géomatiques, Université Laval.
- Wang, C. 2015. [3D visualization of cadastre : assessing the suitability of visual variables and enhancement techniques in the 3D model of condominium property units.](#)  Thèse de doctorat, Département des sciences géomatiques, Université Laval,.