

PLAN DE COURS

GMT-2050 : Références spatiales et projections cartographiques

NRC 15672 | Hiver 2022

Préalables : IFT 1901 ET MAT 1900 ET MAT 1901

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 3-2-4

Crédit(s) : 3

Notions fondamentales des systèmes de référence sur la Terre et des projections cartographiques. Coordonnées cartésiennes et transformations. Géométrie de l'ellipsoïde de révolution. Définitions et concepts mathématiques des projections cartographiques (projections coniques, cylindriques, perspectives et azimutales de la sphère). Accent sur les projections de Mercator et la projection conique conforme de Lambert sur l'ellipsoïde. Travaux avec MatLab.

Activités de formation vécues en présence physique des étudiants et de l'enseignant pour la totalité de la durée de l'activité. Ces activités sont offertes sur campus.

Plage horaire

Cours en classe			
mercredi	09h00 à 11h50	CSL-1516	Du 10 janv. 2022 au 22 avr. 2022
Laboratoire (15673)			
jeudi	15h30 à 17h20	CSL-1528	Du 10 janv. 2022 au 22 avr. 2022

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=138127>

Coordonnées et disponibilités

Marc Cocard

Enseignant

CSL-1322

marc.cocard@scg.ulaval.ca

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
Liens du cours avec les objectifs du programme	4
But du cours	4
Description du cours	4
Objectifs d'apprentissages	4
Calendrier du cours	4
Méthodes d'enseignement	5
Contenu et activités	5
Évaluations et résultats	5
Évaluation des apprentissages	5
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	6
Laboratoire #1	6
Laboratoire #2	6
Laboratoire #3	6
Questionnaire #1	7
Questionnaire #2	7
Questionnaire #3	7
Questionnaire #4	8
Examen 1	8
Examen 2	8
Barème de notation	8
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	9
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	9
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation	9
Absence aux examens	10
Étudiants ayant une situation de handicap liée à une limitation fonctionnelle	10
Matériel didactique	10
Références obligatoires	10
Références complémentaires	10
Bibliographie	11
Références bibliographiques	11

Description du cours

Liens du cours avec les objectifs du programme

Ce cours est obligatoire dans les programmes de sciences géomatiques et de génie géomatique. Il est normalement situé à la 2e session.

Dans ce cours, l'étudiant(e) voit les bases mathématiques qui supportent les différents types de coordonnées utilisés en géomatique, servant d'appui à la construction des cartes et à l'exploitation des données topométriques, géodésiques, et photogrammétriques. Le cours constitue donc un des liens nécessaires entre diverses disciplines des sciences géomatiques : cartographie, géodésie, photogrammétrie, topométrie, hydrographie, télédétection et SIG.

But du cours

Ce cours a pour but de permettre à l'étudiant d'acquérir les connaissances requises pour maîtriser et manipuler les différents types de coordonnées et apprivoiser les projections cartographiques.

Description du cours

Il s'agit d'un cours d'introduction aux références spatiales et aux projections cartographiques. Les différents référentiels utilisés en géodésie seront présentés. Les divers types de coordonnées (coordonnées cartésiennes, coordonnées sphériques, coordonnées curvilignes ellipsoïdiques) feront partie de la matière du cours. Les transformations entre ces différents types de coordonnées seront présentées en détails avec les démonstrations mathématiques. Une partie importante du cours sera réservée aux projections cartographiques : définition, utilité et nécessité des projections; différents types de projections; les formes géométriques développables; calculs nécessaires aux projections cartographiques; définition du facteur d'échelle, de la convergence des méridiens; utilité des ellipses indicatrices de Tissot. L'emphase est mise sur les projections conformes sur l'ellipsoïde. On y voit les projections de Mercator, UTM, SCOPQ, Lambert.

Objectifs d'apprentissages

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure :

- de maîtriser les transformations entre les divers types de coordonnées (cartésiennes, sphériques, ellipsoïdiques et projection) ;
- d'apprécier le rôle et les applications des projections ;
- de comprendre les principes et les caractéristiques des principaux systèmes de projections;
- de connaître et savoir utiliser les principaux systèmes de projections conformes sur l'ellipsoïde : notamment UTM, SCOPQ, Projection conique conforme de Lambert

Calendrier du cours

La répartition des chapitres couverts dans le cours théorique en fonction des semaines est donnée à titre indicatif uniquement. Dépendamment des questions posées et de la dynamique de la classe, il peut y avoir de légères déviations. En ce qui concerne les examens, la règle générale est la suivante : Tout ce qui a été vu avant l'examen dans le cours ou dans les laboratoires fait partie de la matière à examen.

Semaine	Cours théorique - Mercredi	Laboratoire - Jeudi
1	12 janv.: Chapitre 1 et 2	13 janv.: Lab 1
2	19 janv.: Chapitre 3	20 janv.: Lab 1
3	26 janv.: Chapitre 4	27 janv.: Lab 2
4	2 fév.: Chapitre 5	3 fév.: Lab 2
5	9 fév.: Chapitre 5 et 6	10 fév.: Quiz 1
6	16 fév.: Chapitre 7	17 fév.: Quiz 2

7	23 fév.: Chapitre 8	24 fév.: Dépannage Examen 1
8	2 mars: Examen 1	3 mars: Quiz 3
9	Semaine de lecture (7 au 11 mars)	
10	16 mars: Chapitre 9	17 mars: Quiz 4
11	23 mars: Chapitre 10	24 mars: Lab 3
12	30 mars: Chapitre 10	31 mars: Lab 3
13	6 avr.: Chapitre 11	7 avr.: Lab 3
14	13 avr.: Révision	14 avr.: Dépannage Examen 2
15	20 avr.: Examen 2	21 avr.: Lab 3

Méthodes d'enseignement

Le cours est dispensé à raison de trois heures d'enseignement magistral (mercredi matin) et de deux heures de laboratoire (jeudi après-midi) par semaine. Les laboratoires constituent un élément important permettant d'acquérir une bonne compréhension de la matière à travers des applications pratiques. *Les routines développées au fil des laboratoires sont à conserver soigneusement pour le cours de géodésie, pour lequel ce cours-ci est un prérequis.*

Contenu et activités

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

Titre	Date
Notes de cours (intégrales)	
Matériel complémentaire	
Laboratoires	
Questionnaires	
Préparation aux examens	

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
Laboratoires (Somme des évaluations de ce regroupement)			24 %
Laboratoire #1	Dû le 24 janv. 2022 à 09h00	En équipe	6 %
Laboratoire #2	Dû le 7 févr. 2022 à 09h00	En équipe	6 %
Laboratoire #3	Dû le 25 avr. 2022 à 09h00	En équipe	12 %
Questionnaires (Somme des évaluations de ce regroupement)			16 %
Questionnaire #1	Du 11 févr. 2022 à 00h00 au 16 févr. 2022 à 23h59	Individuel	4 %

Questionnaire #2	Du 18 févr. 2022 à 00h00 au 23 févr. 2022 à 23h59	Individuel	4 %
Questionnaire #3	Du 4 mars 2022 à 00h00 au 16 mars 2022 à 00h00	Individuel	4 %
Questionnaire #4	Du 18 mars 2022 à 00h00 au 23 mars 2022 à 23h59	Individuel	4 %
Examens (Somme des évaluations de ce regroupement)			60 %
Examen 1	Le 2 mars 2022 de 09h00 à 12h00	Individuel	30 %
Examen 2	Le 20 avr. 2022 de 09h00 à 12h00	Individuel	30 %

La moyenne des deux examens donnera une note examen qui contribuera à 60% à la note finale. La somme des laboratoires et des questionnaires donnera une note laboratoire qui contribuera à 40% à la note finale. La note finale sera donc une moyenne pondérée entre la note examen (60%) et la note laboratoire (40%).

Pour réussir le cours l'étudiant devra satisfaire aux deux exigences suivantes : ***avoir une note examen d'au moins 55% et une note finale d'au moins 55%***.

Les laboratoires sont des travaux communs, c'est-à-dire qu'ils sont « réalisés en équipe dont les étudiants partagent la réalisation et sont responsables d'une partie ou de l'ensemble du document ». Pour chaque exercice, ***une déclaration d'intégrité relative au plagiat*** est à signer et à insérer à la suite de la page titre. Elle est fournie dans le fichier page_titre.docx. Les étudiants(es) qui n'auront pas signé cette déclaration avant la date de remise seront considérés comme n'ayant pas participé au travail.

Les énoncés de laboratoire se retrouvent dans la section **Contenu et activités**.

https://www.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement-disciplinaire.pdf 

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Laboratoire #1

Date de remise : 24 janv. 2022 à 09h00
Mode de travail : En équipe
Pondération : 6 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Laboratoire #2

Date de remise : 7 févr. 2022 à 09h00
Mode de travail : En équipe
Pondération : 6 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Laboratoire #3

Date de remise : 25 avr. 2022 à 09h00
Mode de travail : En équipe

Pondération : 12 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)

Questionnaire #1

Titre du questionnaire : [Questionnaire #1](#)
Période de disponibilité : Du 11 févr. 2022 à 00h00 au 16 févr. 2022 à 23h59
Tentatives : 1 tentative permise
Mode de travail : Individuel
Pondération : 4 %
Directives :

Déclaration d'intégrité relative au plagiat

Avant de commencer ce questionnaire, j'atteste que :

- Je suis la personne autorisée à remplir ce questionnaire;
- Je remplis cette évaluation sans l'aide d'autrui;
- Je n'essaie pas, d'une façon malhonnête, d'améliorer mon résultat;
- Je n'échangerai pas d'information à propos de cette évaluation avant la date de remise.

Je déclare avoir pris connaissance du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, plus spécifiquement des articles 23 à 46, ainsi que des sanctions qui sont prévues par ce Règlement à :

http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement_disciplinaire_a_l_intention_des_etudiants_CA-2016-91.pdf

Questionnaire #2

Titre du questionnaire : [Questionnaire #2](#)
Période de disponibilité : Du 18 févr. 2022 à 00h00 au 23 févr. 2022 à 23h59
Tentatives : 1 tentative permise
Mode de travail : Individuel
Pondération : 4 %
Directives :

Déclaration d'intégrité relative au plagiat

Avant de commencer ce questionnaire, j'atteste que :

- Je suis la personne autorisée à remplir ce questionnaire;
- Je remplis cette évaluation sans l'aide d'autrui;
- Je n'essaie pas, d'une façon malhonnête, d'améliorer mon résultat;
- Je n'échangerai pas d'information à propos de cette évaluation avant la date de remise.

Je déclare avoir pris connaissance du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, plus spécifiquement des articles 23 à 46, ainsi que des sanctions qui sont prévues par ce Règlement à :

http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement_disciplinaire_a_l_intention_des_etudiants_CA-2016-91.pdf

Questionnaire #3

Titre du questionnaire : [Questionnaire #3](#)
Période de disponibilité : Du 4 mars 2022 à 00h00 au 16 mars 2022 à 00h00
Tentatives : 1 tentative permise

Mode de travail : Individuel
Pondération : 4 %
Directives :

Déclaration d'intégrité relative au plagiat

Avant de commencer ce questionnaire, j'atteste que :

- Je suis la personne autorisée à remplir ce questionnaire;
- Je remplis cette évaluation sans l'aide d'autrui;
- Je n'essaie pas, d'une façon malhonnête, d'améliorer mon résultat;
- Je n'échangerai pas d'information à propos de cette évaluation avant la date de remise.

Je déclare avoir pris connaissance du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, plus spécifiquement des articles 23 à 46, ainsi que des sanctions qui sont prévues par ce Règlement à :

http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement_disciplinaire_a_l_intention_des_etudiants_CA-2016-91.pdf

Questionnaire #4

Titre du questionnaire : [Questionnaire #4](#)
Période de disponibilité : Du 18 mars 2022 à 00h00 au 23 mars 2022 à 23h59
Tentatives : 1 tentative permise
Mode de travail : Individuel
Pondération : 4 %
Directives :

Déclaration d'intégrité relative au plagiat

Avant de commencer ce questionnaire, j'atteste que :

- Je suis la personne autorisée à remplir ce questionnaire;
- Je remplis cette évaluation sans l'aide d'autrui;
- Je n'essaie pas, d'une façon malhonnête, d'améliorer mon résultat;
- Je n'échangerai pas d'information à propos de cette évaluation avant la date de remise.

Je déclare avoir pris connaissance du Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval, plus spécifiquement des articles 23 à 46, ainsi que des sanctions qui sont prévues par ce Règlement à :

http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire_general/Reglements/Reglement_disciplinaire_a_l_intention_des_etudiants_CA-2016-91.pdf

Examen 1

Date : Le 2 mars 2022 de 09h00 à 12h00
Mode de travail : Individuel
Pondération : 30 %

Examen 2

Date : Le 20 avr. 2022 de 09h00 à 12h00
Mode de travail : Individuel
Pondération : 30 %

Barème de notation

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
C-	64,5	68,49
D+	60,5	64,49
D	54,5	60,49
E	0	54,49

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/Secretaire_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.]

Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation

Le seul appareil électronique toléré pendant une séance d'évaluation est la calculatrice.

Les calculatrices autorisées durant les séances d'examen pour tous les cours offerts par la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique sont les suivantes :

- Hewlett Packard HP 20S, HP 30S, HP 32S2, HP 33S, HP 35S
- Texas Instrument TI-30Xa, TI-30XIIB, TI-30XIIS, TI-36X (plus fabriqué),
- BA35
- Sharp EL-531**, EL-535-W535, EL-546**, EL-510 R, EL 516*, EL-520**
- Casio FX-260, FX-300 MS, FX-350 MS, FX-300W Plus, FX-991MS, FX-991ES (plus fabriqué), FX-991W*, FX-991ES Plus C*

* Modèles qui ne seront plus autorisés dès 2016.

** Calculatrices Sharp: sans considération pour les lettres qui suivent le numéro.

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

Références obligatoires

Notes de cours - Références spatiales et projections cartographiques

Les notes de cours sont disponibles en format papier auprès de l'Association étudiante. Une version électronique est mise à disposition dans "Contenu et activités".

Références complémentaires

Géodésie générale

URL : [Géodésie générale](#)

Auteur : Jean-Jacques Levallois

Date d'accès : 18 juin 2014



Geodesy

Auteur : Wolfgang Torge

Éditeur : de Gruyter (Berlin [u.a.] , 2001)

ISBN : 9783110170726

Map projections--a working manual

URL : [Map projections--a working manual](#)

Auteur : John P. Snyder

Date d'accès : 18 juin 2014



Flattening the earth : two thousand years of map projections

Auteur : John P. Snyder

Éditeur : Univ. of Chicago Press (Chicago [u.a.] , 1993)

ISBN : 9780226767468

- Voir la section *Matériel complémentaire* sous *Contenu et activités*.

Bibliographie

Références bibliographiques

- Voir la section *Références complémentaires* sous *Matériel didactique*.