

## PLAN DE COURS

# GMT-4100 : Positionnement par satellites avancé

NRC 85572 | Automne 2020

Préalables : GMT 4001 ET (IFT 1004 OU IFT 1701)

Mode d'enseignement : Distance-Hybride

Temps consacré : 3-0-6

Crédit(s) : 3

Utilisation du GPS en télédétection, photogrammétrie, foresterie, hydrographie, auscultation topographiques. Développement de logiciels informatiques de positionnement par satellites (positionnement statique et cinématique).

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 11h50	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](#)

## Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=117177>

## Coordonnées et disponibilités

Marc Cocard  
*Enseignant*  
CSL-1322  
[marc.cocard@scg.ulaval.ca](mailto:marc.cocard@scg.ulaval.ca)

Stéphanie Bourgon  
*Assistante*  
CSL-1347  
[stephanie.bourgon@scg.ulaval.ca](mailto:stephanie.bourgon@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

---

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

# Description du cours

---

## But du cours

Le but de ce cours est d'approfondir les connaissances théoriques du positionnement par satellites en étudiant les approches absolues et différentielles. À la fin du cours l'étudiant(e) devrait être en mesure de choisir la meilleure approche en fonction de la précision exigée et d'autres paramètres et contraintes.

## Description du cours

Ce cours repose sur deux piliers: les laboratoires et le cours magistral (lectures & rencontres)

Le cours magistral servira à accompagner les laboratoires dans un premier temps. Ensuite on dépassera la théorie nécessaire pour réussir les laboratoires et on s'engagera dans des sujets additionnels comme par exemple : la détermination d'orbites précises, les différentes sources d'erreur, l'apport de Galileo ou Glonass au GPS, le filtre de Kalman, etc.

On en discutera, car plus le nombre d'étudiants est faible, plus la formule du cours est flexible.

## Objectifs d'apprentissages

Ce cours permettra aux étudiant(e)s d'approfondir leurs connaissances en positionnement par satellites

## Méthodes d'enseignement

Le cours étant optionnel, il y a peu d'étudiants qui le suivent. C'est pourquoi le cours se donne sous forme de lectures et de rencontres aux deux semaines. S'ajoutent les laboratoires qui impliquent l'utilisation du logiciel MatLab. Pour tout autre langage de programmation consulter le professeur auparavant. Étant donné le faible nombre d'étudiants, il n'y a pas d'encadrement en classe pendant la période de laboratoire. Vous pouvez obtenir de l'aide pour la réalisation de vos laboratoires en posant vos questions par courriel ou en prenant un rendez-vous. Au besoin, merci de transmettre vos fichiers non compressés via les boîtes de dépôt ou par courriel afin d'éviter la propagation fréquente de virus informatiques lors de l'utilisation de clés USB.

## Contenu et activités

---

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

Titre	Date
<a href="#">Cours</a>	
<a href="#">Laboratoires</a>	

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
Laboratoire #1	Dû le 5 oct. 2020 à 12h00	Individuel	25 %
Laboratoire #2	Dû le 9 nov. 2020 à 12h00	Individuel	25 %
Laboratoire #3	Dû le 9 déc. 2020 à 12h00	Individuel	25 %
Examen	Le 2 déc. 2020 de 09h00 à 11h00	Individuel	25 %

## Informations détaillées sur les évaluations sommatives

### Laboratoire #1

Date de remise : 5 oct. 2020 à 12h00

Mode de travail : Individuel

Pondération : 25 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Exactitude des résultats	50
Qualité du logiciel	30
Présentation des résultats	20

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

Directives de l'évaluation : Voir les informations principales dans la section **Laboratoires** directement dans **Contenu et activités**.

### Laboratoire #2

Date de remise : 9 nov. 2020 à 12h00

Mode de travail : Individuel

Pondération : 25 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Exactitude des résultats	50
Qualité du logiciel	30
présentation des résultats	20

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

Directives de l'évaluation : Voir les informations principales dans la section **Laboratoires** directement dans **Contenu et activités**.

### Laboratoire #3

Date de remise : 9 déc. 2020 à 12h00

Mode de travail : Individuel

Pondération : 25 %

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

## Examen

Date et lieu :	Le 2 déc. 2020 de 09h00 à 11h00 , À distance
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	25 %
Remise de l'évaluation :	<a href="#">Boîte de dépôt</a>
Directives de l'évaluation :	Examen écrit d'une durée de 90 min auquel s'ajoute 30 min pour le transfert des documents.

## 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, [http://www2.ulaval.ca/fileadmin/Secretaire\\_general/Reglements/reglement-des-etudes-2014.pdf](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.]

## 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](http://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](http://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](http://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 - Rock Santerre et Yves Thériault

GMT-4001 Positionnement par satellites

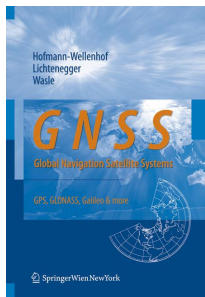
#### Bernese GPS Software Version 5.0

URL : [Bernese GPS Software Version 5.0](#)

Auteur : Rolf Dach, Urs Hugentobler, Pierre Fridez, Michael Meindl

Date d'accès : 14 juillet 2017

Lire seulement le Chapitre 2: Fundamentals



#### GNSS--global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more

Auteur : Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle

Éditeur : Springer ( Wien , 2008 )

ISBN : 9783211730126



#### GPS satellite surveying

Auteur : Leick, Alfred, auteur, Rapoport, Levy auteur, Tatarnikov, Dmitry auteur

Éditeur : Wiley ( Hoboken, New Jersey , 2015 )

ISBN : 9781119018612

## Bibliographie

---

### Références bibliographiques

- Gelb, A. (editor) (1986). Applied optimal estimation. The M.I.T. Press. ISBN 0-262-20027-9 / ISBN 0-262-700008-5)