

PLAN DE COURS

GMT-2006 : Télédétection fondamentale

NRC 11972 | Hiver 2017

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 2-2-5 Crédit(s) : 3

Bases méthodologiques et technologiques de la télédétection. Base physique de la télédétection : interaction du rayonnement électromagnétique avec la matière, spectre électromagnétique et analyse numérique des données image. Acquisition des données de télédétection, des signatures spectrales. Utilisation et méthodes d'analyse des données satellitaires. Exercices en laboratoire.

Plage horaire

Cours en classe			
mardi	15h30 à 17h20	CSL-0170	Du 9 janv. 2017 au 21 avr. 2017
Laboratoire (11986)			
mercredi	15h30 à 17h20	CSL-1528	Du 9 janv. 2017 au 21 avr. 2017

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=76701>

Coordonnées et disponibilités

Martin Béland

Professeur Adjoint

Bureau: 1325, Pavillon Louis-Jacques-Casault

martin.beland@scg.ulaval.ca

Disponibilités

Les vendredi entre 13h et 16h (sur rendez-vous)

Jean-Philippe Veilleux

Responsable de travaux pratiques et de recherche

Local 1341, pavillon Louis-Jacques-Casault

jean-philippe.veilleux@scg.ulaval.ca

Soutien technique

Équipe de soutien - Systèmes technopédagogiques (BSE)

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

418-656-2131 poste 14331

Sans frais: 1-877 7ULAAVAL, poste 14331

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
But du cours	5
Objectifs d'apprentissages	5
Calendrier du cours	5
Méthodes d'enseignement	6
Contenu du cours	6
Contenu et activités	7
Évaluations et résultats	7
Évaluation des apprentissages	7
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	8
Examen de mi-session	8
Examen final	8
Laboratoire 1: Récupération d'images satellitaires et analyse d'imagerie multispectrale	8
Laboratoire 2: Calculs de radiance et de réflectance	9
Laboratoire 4: Corrections géométriques, filtrages et calculs d'indices	9
Laboratoire 5: Classification	10
Laboratoire 6: Projet d'investigation	10
Barème de notation	10
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	11
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	11
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation	11
Absence aux examens	12
Évaluation de l'enseignement	12
Évaluation sommative	12
Ressources humaines et physiques	12
Évaluation du cours	13
Évaluation formative	13
Gestion des délais	13
Reprise des examens	13
Matériel didactique	13
Références obligatoires	14
Références complémentaires	14
Matériel du cours	14
Spécifications technologiques	14
Site web de cours	14
Portail thématique de la Bibliothèque	14

Bibliographie 15
Références bibliographiques 15
Annexes 15

Description du cours

But du cours

Ce cours de 3 crédits porte sur la télédétection et ses concepts fondamentaux. Il présente les bases physiques de la télédétection telles que l'interaction du rayonnement électromagnétique avec la matière et le spectre électromagnétique. Il adresse également le processus classique d'acquisition et de traitement de données satellite (méthodes et techniques), en mettant plus particulièrement l'accent sur l'analyse numérique des données image. Les principales applications de la télédétection de l'environnement sont passées en revue.

Ce cours s'adresse aux étudiants des programmes de baccalauréat respectivement en sciences géomatiques et en génie géomatique. Ce cours peut également être suivi par des étudiants provenant d'autres programmes (ex. cours à option pour le baccalauréat en géographie, le baccalauréat en aménagement et environnement forestier, le baccalauréat en environnements naturels et aménagés) qui portent un intérêt particulier à la télédétection, notamment comme futur utilisateur de ces images et technologies associées. Il ne nécessite pas de formation préalable. Ce cours ne peut être suivi par les étudiants gradués à qui l'alternative du cours GMT-7001 est proposée.

Ce « Plan de cours » a pour objectif de vous préparer à suivre le cours. Il définit en quelque sorte un mode d'emploi, non seulement pour le matériel didactique du cours, mais aussi pour le cheminement que vous devez adopter et les différentes exigences auxquelles vous devez répondre.

Bon cours!

Objectifs d'apprentissages

Le but de ce cours est transmettre à l'étudiant(e) les bases méthodologiques et technologiques liées à la télédétection. Il vise également à lui faire prendre conscience du potentiel et des limitations de la télédétection en tant que méthode et technique d'acquisition et de traitement de données spatiales et ce, pour divers domaines d'application.

Plus spécifiquement, au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure :

- d'expliquer les concepts physiques fondamentaux relatifs à la télédétection;
- de décrire les principales étapes intervenant dans le cycle d'acquisition et de traitement des images de télédétection;
- d'appliquer les méthodes et les techniques de base permettant l'exploitation des images de télédétection;
- de récupérer des images de télédétection répondant à un ensemble de spécifications prédéfinies.

Calendrier du cours

Ce cours de trois crédits, est offert en classe sur une session de 15 semaines. La somme de travail exigée pour l'étude des modules, la réalisation des laboratoires, des tests de connaissances et des deux évaluations est de 135 heures par session. En moyenne, la charge de travail hebdomadaire est donc d'environ 9 heures.

Les étudiants auront à compléter les activités d'apprentissage et évaluations synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Calendrier

Semaine	Module	Activités d'apprentissage et évaluations	Date de l'évaluation
1 10 jan	Cours 1	Pas de séance de laboratoire	
2 17 jan	Cours 2	Pas de séance de laboratoire	

3 24 jan	Cours 3	Laboratoire 1	
4 31 jan	Cours 4	Suite du laboratoire 1 (Spectromètre au laboratoire)	
5 7 fev	Cours 5	Laboratoire 2	
6 14 fev	Cours 6	Questionnaire formatif Laboratoire 3 (initiation au logiciel)	
7 21 fev	Cours 7	Laboratoire 4	
8 28 fev	1 ^{er} examen sous surveillance	Examen de mi-session sous surveillance Laboratoire 4	Mardi 28 février 2017 de 15h30 à 17h30
9 7 mars	Semaine de lecture		
10 14 mars	Cours 8	Laboratoire 5	
11 21 mars	Cours 9	Laboratoire 5	
12 28 mars	Cours 10	Laboratoire 6	
13 4 avril	Cours 11	Laboratoire 6	
14 11 avril	Cours 12	Questionnaire formatif Laboratoire 6	
15 18 avril	2 ^{ème} examen sous surveillance	Examen final sous surveillance	Mardi 18 avril 2017 de 15h30 à 17h30

Méthodes d'enseignement

Ce cours de télédétection est conçu selon une approche pédagogique visant à établir un équilibre entre l'apprentissage par (1) mémorisation, (2) compréhension et (3) pratique. Pour y arriver, des cours magistraux et des laboratoires seront dispensés.

Des conférenciers invités pourraient intervenir sur certains thèmes particuliers du cours.

Contenu du cours

La structure du cours se divise en 12 modules regroupés sous 3 sections principales:

1. Liens entre les données terrain et les observations satellitaires

2. Principes d'acquisition des images satellites, et techniques d'interprétation
3. Applications environnementales de la télédétection

La matière du cours comprend:

- les textes disponibles sur le site Web du cours;
- des textes complémentaires et des articles scientifiques sur des sujets relatifs aux thèmes des modules;
- des questionnaires formatifs en lien avec la matière du cours;
- cinq laboratoires permettant de mettre en pratique les notions théoriques du cours;
- quelques vidéos illustratives d'applications concrètes de la télédétection.

Contenu et activités

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

Titre	Date
Cours 1: Introduction, historique et survol	
Cours 2: Éléments de physique du rayonnement et terminologie	
Cours 3: propriétés spectrales de la matière	
Cours 4: Interactions rayonnement-surface	
Cours 5: Les capteurs satellitaires	
Cours 6: Les effets atmosphériques et géométriques	
Cours 7: Les indices de végétation et la mixité des pixels	
Cours 8: Les données de calibration, l'approche k NN, la classification et la validation	
Cours 9: Applications: la détection des changements environnementaux, méthodes et capteurs appropriés, Google Earth Engine	
Cours 10: Applications: les changements climatiques, la végétation, l'inventaire forestier	
Cours 11: Les capteurs actifs: le LiDAR	
Cours 12: Les capteurs actifs: le RADAR. L'imagerie par drone et la technique 'Structure from Motion' (SfM). Révision	
Laboratoires	
Laboratoire 1 : récupération d'images satellitaires et analyse d'imagerie multispectrale	25 jan. et 1er févr. 2017
Laboratoire 2 : calculs de radiance et de réflectance	8 févr. 2017
Laboratoire 3 : initiation à ENVI	15 févr. 2017
Laboratoire 4 : corrections géométriques, filtrages et calculs d'indices	22 févr. et 1er mars 2017
Laboratoire 5 : classification	15 et 22 mars 2017
Laboratoire 6 : projet d'investigation	29 mars, 5 et 12 avril 2017

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 28 févr. 2017 de 15h30 à 17h30	Individuel	25 %
Examen final	Le 18 avr. 2017 de 15h30 à 17h30	Individuel	35 %
Laboratoires (Somme des évaluations de ce regroupement)			40 %
Laboratoire 1: Récupération d'images satellitaires et analyse d'imagerie multispectrale	Dû le 8 févr. 2017 à 15h20	En équipe	4 %
Laboratoire 2: Calculs de radiance et de réflectance	Dû le 15 févr. 2017 à 15h20	En équipe	5 %
Laboratoire 4: Corrections géométriques, filtrages et calculs d'indices	Dû le 15 mars 2017 à 15h20	En équipe	7 %
Laboratoire 5 : Classification	Dû le 29 mars 2017 à 15h20	En équipe	12 %
Laboratoire 6: Projet d'investigation	Dû le 17 avr. 2017 à 18h00	En équipe	12 %

Les examens et travaux sont individuels. Les examens se déroulent sans droit aux notes ni autres documents. Seule une calculatrice figure parmi le matériel autorisé. Aucun échange de calculatrice n'est permis aux examens.

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen de mi-session

Date :	Le 28 févr. 2017 de 15h30 à 17h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	25 %
Directives de l'évaluation :	L'examen est individuel. L'examen se déroule sans droit aux notes ou ni autres documents. Seule une calculatrice figure parmi le matériel autorisé. Aucun échange de calculatrice n'est permis à l'examen.

Examen final

Date :	Le 18 avr. 2017 de 15h30 à 17h30
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	35 %
Directives de l'évaluation :	L'examen est individuel. L'examen se déroule sans droit aux notes ou ni autres documents. Seule une calculatrice figure parmi le matériel autorisé. Aucun échange de calculatrice n'est permis à l'examen.

Laboratoire 1: Récupération d'images satellitaires et analyse d'imagerie multispectrale

Date de remise :	8 févr. 2017 à 15h20
Mode de travail :	En équipe
Pondération :	4 %

Critères de correction :

Critère	Notation
---------	----------

Question 1	2
Question 2	1
Question 3	2
Question 4	1
Question 5	1,5
Question 6	1,5

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

Laboratoire 2: Calculs de radiance et de réflectance

Date de remise : 15 févr. 2017 à 15h20

Mode de travail : En équipe

Pondération : 5 %

Critères de correction :

Critère	Notation
Exactitude des tableaux de la section 2.3.	3
Exactitude des tableaux de la section 2.4.	3
Choix d'affichage et de rehaussement des bandes de la section 2.	2
Exactitude de la carte d'occupation du sol et de l'identification des classes d'occupation du sol.	3
Exactitude des signatures spectrales obtenues.	2
Pertinence des signatures spectrales d'objets connues.	2

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

Laboratoire 4: Corrections géométriques, filtrages et calculs d'indices

Date de remise : 15 mars 2017 à 15h20

Mode de travail : En équipe

Pondération : 7 %

Critères de correction :

Critère	Notation
1.1) Coloration erronée	4
1.2) Erreurs résiduelles	2
1.3) Coordonnées des points demandés	4
2.1) Valeurs numériques des couleurs intermédiaires	2,5
2.2) Contours vectoriels des éléments de la voiture	2,5
2.3) Contours vectoriels des trottoirs	3
3.1) Résultats des indices NDVI et ARVI	4

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

Laboratoire 5 : Classification

Date de remise : 29 mars 2017 à 15h20

Mode de travail : En équipe

Pondération : 12 %

Critères de correction :

Critère	Notation
1.1) Typologie finale	5
1.2) Séparabilité	1
1.3) 3 règles de création des sites d'entraînement	4
2.1) Effets de la variation de la déviation standard	4
2.2) Résultat final de classification	3
3.1) Répartition des points de validation	2
3.2) Matrice de confusion	5
3.3 et 3.4) Précision globale et coefficient Kappa	3
Qualité des sites d'entraînement du fichier XML	4

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

Laboratoire 6: Projet d'investigation

Date de remise : 17 avr. 2017 à 18h00

Mode de travail : En équipe

Pondération : 12 %

Critères de correction :

Critère	Notation
1.1) Exactitude des erreurs identifiées à la source.	6
1.1) Exactitude et exhaustivité des indices permettant de détecter les erreurs à la source.	6
1.1) Exactitude des correctifs proposés.	3
2.1) Exactitude de la séquence d'application des correctifs.	2
2.1) Exactitude et exhaustivité des éléments de validation des correctifs.	6
2.2.1) Exactitude du tableau des types d'occupation du sol et leur pourcentage du territoire.	4
2.2.2) Exactitude de la carte et de la légende d'occupation du sol en 1972.	1
2.2.3) Exactitude de la carte et de la légende d'occupation du sol en 2013.	1
3.1) Exactitude de l'évaluation du nouveau résultat de classification de 1972.	2
3.2) Exactitude de l'évaluation du nouveau résultat de classification de 2013.	2

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

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

Attention: Pour obtenir une note de passage pour le cours (D et plus), une **moyenne pour les deux examens supérieure à 50% est exigée.**

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

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.]

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.

Évaluation de l'enseignement

À la fin de ce cours, l'Université peut procéder à l'évaluation du cours afin de vérifier si la formule pédagogique a atteint ses buts. Vous recevrez à cet effet un questionnaire d'évaluation qui permettra d'améliorer ce cours. Cette dernière étape est très importante et les responsables du cours vous remercient à l'avance pour votre collaboration.

Évaluation sommative

Dans ce cours, l'évaluation sommative se traduit en deux examens sous surveillance et cinq laboratoires.

Ressources humaines et physiques

Pour les ressources humaines, le Service d'orientation et de consultation psychologique de l'Université Laval (pavillon Maurice-Pollack, bureau 2121, tél : 656-7987; <<http://www.socp.ulaval.ca>>) peut fournir de l'aide personnalisée en matière d'adaptation aux études universitaires, de développement de la confiance en soi, de développement d'habiletés sociales ou de clarification d'une situation confuse ou trouble (deuil, rupture). N'hésitez pas à recourir à ce service (gratuit) en cas de besoin.

Les étudiants qui éprouvent des **difficultés avec l'orthographe ou la grammaire française** sont invités à consulter le site <<http://www.dfsf.com> > et à prendre rapidement les moyens nécessaires pour combler leurs lacunes et améliorer leurs performances. La qualité de l'expression et de la langue fait l'objet d'une correction lors des examens et des rapports écrits (1% par faute jusqu'à concurrence de 15% de la note totale).

Pour les **ressources physiques**, l'étudiant aura accès aux ressources suivantes mises à sa disposition par le Département, soit :

- Le logiciel de télédétection PCI Geomatica version 10.1 installé sur quelques ordinateurs dans le laboratoire de premier cycle.
- La suite **Microsoft Office** installée sur les ordinateurs dans le laboratoire de premier cycle.
- Les différentes **imprimantes** incluant un traceur à plans situé dans le laboratoire de premier cycle.

Note (1) : Les coûts relatifs à l'achat de volumes de référence ou les frais afférents aux photocopies sont à la charge de l'étudiant.

Évaluation du cours

Modes d'évaluation du cours :

- Discussion avec les étudiants en milieu de trimestre et à la fin du trimestre;
- Évaluation formative par les étudiants et discussions à la mi-trimestre;
- Éventuellement, évaluation à la fin du trimestre suivant le mode d'évaluation utilisé au Département.

Évaluation formative

Dans ce cours, l'évaluation formative se traduit en une série de questionnaires formatifs qui vous permettront d'évaluer vos connaissances et de vous préparer pour les évaluations sommatives. Ces exercices formatifs sont accessibles à l'intérieur de chacun des modules sous l'onglet «Exercices».

Gestion des délais

Tout travail non remis dans les délais prévus sera pénalisé de 20% par jour des points accordés. Soyez prévoyants! Notez bien, ce sont la date et l'heure de la boîte de dépôt électronique qui sont utilisées pour le respect de l'échéance des travaux.

N'oubliez pas **d'identifier vos rapports de laboratoire et de projet de session avec votre idul dans le nom du document électronique**. Ces versions électroniques des rapports doivent être **absolument en format doc ou docx**.

Reprise des examens

Les seuls motifs acceptables pour s'absenter à un examen sont :

- **incapacité pour l'étudiant de passer l'examen durant la plage horaire de cet examen**, à être mentionné comme tel par une convocation émise par une cours de justice ou par un billet précis du médecin (incluant les coordonnées de celui-ci), suite à une consultation médicale. Ce billet ou cette convocation doit être présenté à la direction de programmes de 1er cycle du Département des sciences géomatiques qui le déposera au dossier de l'étudiant
- **mortalité d'un proche**, à être documenté par une preuve de décès de la personne et une lettre d'une tierce personne attestant du lien de parenté ou autre entre l'étudiant et la personne décédée. Ces pièces doivent être également présentées à la direction de programmes de 1er cycle du Département des sciences géomatiques qui le déposera au dossier de l'étudiant.

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 de 1er cycle du Département des sciences géomatiques), à un travail, à un conflit d'horaires avec d'autres cours ou examens, à des horaires de voyage conflictuels (selon des billets d'avion déjà achetés par exemple), ou à des motifs religieux quelconques 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 pour passer ses examens.

Toute absence justifiée à un examen entraîne l'obligation pour un étudiant de passer un examen de reprise. L'étudiant a **l'obligation de se rendre disponible à la date fixée par le professeur** sans quoi il obtiendra la note zéro pour cet examen.

Matériel didactique

Références obligatoires

Il n'y a pas d'ouvrage obligatoire requis pour ce cours.

Références complémentaires



précis de télédétection (1er volume)

Auteur : Bonn, Rochon (1992)



[Traitement des données de télédétection] (xxii tome)

Auteur : Girard, Michel-Claude, Girard, Colette M. (Colette Marie), Courault, Dominique
Éditeur : Dunod (Paris , 1999)
ISBN : 2100041851

Matériel du cours

L'ensemble du matériel didactique nécessaire pour ce cours est disponible sur le site web du cours dans la section Contenu et activités.

Spécifications technologiques

Pour pouvoir suivre ce cours, vous devrez disposer du matériel et des logiciels suivants :

	Logiciels	Adresse web	Prix
Lecteur PDF	Acrobat Reader version 9.0 ou +	www.adobe.com	Gratuit
Machine virtuelle	Java	www.java.com	Gratuit
Lecteur Flash	Macromedia Shockwave Player	www.adobe.com	Gratuit

Site web de cours

Le site web du cours est situé sur la plate-forme de cours disponible à l'adresse suivante : <https://www.portaildescours.ulaval.ca>.

Le matériel didactique disponible sur le site web du cours comprend :

- les notes de cours (en format pdf)
- les exercices
- les références (liens web et bibliographie)

Portail thématique de la Bibliothèque

La Bibliothèque de l'Université Laval offre à ses usagers l'accès à des informations et des outils en recherche documentaire regroupés par discipline :

- Livres, articles, documents multimédias, etc.
- Bases de données de la discipline
- Nouveautés
- Suggestions de votre conseiller à la documentation
- Trucs et astuces
- Etc.

Bibliographie

Références bibliographiques

Bonn, F. , Rochon, G. (1992). Précis de télédétection: Volume 1, Principes et Méthodes. Presses de l'Université du Québec, 485 pages. (Cote bibliothèque G 70.4 B716 1)

Bonn, F. (1996). Précis de télédétection: Volume 2, Applications thématiques. Presses de l'Université du Québec, 676 pages. (Cote bibliothèque G 70.4 B716 2)

Caloz, R., Collet, C. (2001). Précis de télédétection: Volume 3, Traitements Numériques d'Images de Télédétection. Presses de l'Université du Québec, 386 pages. (lien internet bibliothèque virtuelle)

Robin, M. (2002). Télédétection: des satellites aux SIG – une analyse complète du processus de création d'un type essentiel d'information géographique. Nathan Université, 317 pages. (Cote bibliothèque G 70.4 R655-2002)

Girard, M.-C., Girard, M. (1999). Traitement des données de télédétection. DUNOD, Paris, 529 pages. (Cote bibliothèque G 70.4 G518t 1999)

Annexes

Aucune information n'a été saisie dans cette sous-section.