

PLAN DE COURS

GMT-3150 : Analyse d'images de télédétection

NRC 84795 | Automne 2016

Préalables : GMT 2006	
Mode d'enseignement : Présentiel	
Temps consacré : 2-3-4	Crédit(s) : 3

Analyse numérique et interprétation d'images de télédétection. Concepts, techniques et algorithmes d'acquisition d'images, de corrections géométriques et radiométriques, filtrage, segmentation et classification, extraction d'information. Applications à des problèmes réels et projets d'équipe.

Plage horaire

Cours en classe			
mardi	08h30 à 10h20	CSL-1333	Du 6 sept. 2016 au 16 déc. 2016
Laboratoire			
jeudi	08h30 à 11h20	CSL-1522	Du 6 sept. 2016 au 16 déc. 2016

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=72193>

Coordonnées et disponibilités

Sylvie Daniel

Professeure titulaire

Louis-Jacques Casault, 1344

sylvie.daniel@scg.ulaval.ca

Tél. : 4186567182

A DETERMINER

Assistant

Disponibilités

La manière la plus simple et efficace de procéder pour me rencontrer est de m'envoyer un courriel afin que l'on détermine conjointement une date ou un moment propice. Je reste disponible à la fin des séances de cours théorique et durant les laboratoires pour répondre aux questions.

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	4
But du cours	4
Objectifs d'apprentissages	4
Calendrier du cours	4
Méthodes d'enseignement	6
Contenu du cours	6
Connaissances pré-requises	8
Contenu et activités	8
Évaluations et résultats	9
Évaluation des apprentissages	9
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	9
Examen de mi-session	9
Examen final	10
Laboratoire 1: Classification orientée objet et classification par réseaux de neurones	10
Laboratoire 2: Détection de changement	10
Laboratoire 3: Fusion d'images avec des approches multi échelles et évaluation de la qualité	10
Laboratoire 4 : Orthorectification et mosaïquage d'images	10
Barème de notation	11
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	12
Absence aux examens	12
Évaluation de l'enseignement	12
Ressources humaines et physiques	12
Gestion des délais	13
Matériel didactique	13
Références obligatoires	13
Spécifications technologiques	13
Site web de cours	13
Portail thématique de la Bibliothèque	14
Matériel du cours	14
Bibliographie	14
Références bibliographiques	14
Annexes	14

Description du cours

But du cours

Ce cours se présente comme un cours avancé de télédétection. Il fait suite au cours de Télédétection Fondamentale GMT-2006. L'étudiant(e) est amené dans le cadre de ce cours à compléter ses connaissances en matière de méthodes de correction, de classification et de fusion d'images. Il est également appelé à acquérir de nouvelles notions d'analyse spectrale des images notamment au travers des techniques de transformée de Fourier et en ondelettes. Une courte introduction à l'imagerie radar, hyperspectrale et thermique vient compléter la formation.

De par sa fonction, ce cours est obligatoire dans le baccalauréat en génie géomatique et optionnel dans le baccalauréat en sciences géomatiques. Ce cours peut également être suivi par des étudiants provenant d'autres programmes en autant que le cours préalable soit complété et que les connaissances pré-requises soient maîtrisées. Les étudiants provenant des programmes gradués ne peuvent suivre ce cours.

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.

Bonne lecture et bon cours!

Objectifs d'apprentissages

Ce cours vise à mener l'étudiant(e) à maîtriser l'analyse d'images de télédétection, à acquérir les compétences méthodologiques et techniques indispensables pour utiliser de manière optimale différents outils pour réaliser des applications de télédétection, et à acquérir un esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus et de leur exploitation possible par des systèmes cartographiques ou d'aide à la décision. Ce cours lui donnera donc de la maturité dans sa carrière de spécialiste en télédétection, une culture plus riche en système d'imagerie de télédétection et de nouveaux moyens de réaliser ses travaux de recherche.

Plus spécifiquement, au terme de ce cours, l'étudiant(e) aura satisfait aux objectifs généraux suivants :

- .. Être familier avec les principaux systèmes d'imagerie utilisés en télédétection (i.e. imagerie multispectrale, thermique, hyperspectrale et radar) et être capable d'en interpréter correctement les bandes spectrales qu'ils produisent;
- 1. Maîtriser les concepts physiques avancés relatifs à la télédétection (i.e. notions avancées de radiométrie et d'interaction atmosphérique);
- 1. Connaître et comprendre les principales méthodes modernes de traitement numérique d'images de télédétection (classification orienté objet; détection de changement; analyse de texture; transformée en ondelettes; correction géométrique et orthorectification des images à très haute résolution; fusion d'images multi sources);
- 1. Être en mesure d'appliquer les principales méthodes modernes de traitement numérique d'images de télédétection et d'interpréter les résultats qu'elles fournissent;
- i. Être en mesure d'estimer la qualité des traitements et des produits résultants et d'en discuter leurs valeurs devant un groupe d'experts (cela dit, l'étudiant doit être capable de soutenir une argumentation de haut niveau pour démontrer celle-ci);
- i. Être capable de modéliser un système d'interprétation d'images de télédétection impliquant l'agencement de méthodes de traitement numérique afin de résoudre un problème applicatif donné.

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 les deux tableaux ci-dessous.

Date	CONTENU DU COURS THÉORIQUE
------	----------------------------

Mardi 6 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation du syllabus • Principes physiques et d'analyse en télédétection (radiométrie + corrections atmosphériques + bilan d'énergie)
Mardi 13 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Classification orientée objet (Lecture : chapitre 9)
Mardi 20 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Classification orientée objet (fin) • Classification à l'aide des réseaux de neurones (Lecture : section 9.5.4)
Mardi 27 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de texture (Lecture : pas de section sur ce sujet)
Mardi 4 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Détection de changement
Mardi 11 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Fusion d'images (Lecture : sections 5.6.1, 5.6.2 et 8.5)
Mardi 18 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Fusion d'images (Fin)
Mardi 25 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de la qualité
Du 31 Octobre au 5 Novembre	Semaine de lecture
Mardi 8 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Transformée de Fourier (Lecture : section 6.4) • Transformée en ondelettes (Lecture : section 6.5)
Mardi 15 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Corrections géométriques (nouveaux capteurs à très haute résolution spatiale) • Orthorectification • Mosaïque d'images
Mardi 22 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse d'images radar (Lecture : pas de section sur ce sujet)
Mardi 29 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse d'images hyperspectrales (Lecture : sections 7.5.2 et 9.9)
Mardi 6 Décembre	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse d'images thermiques (Lecture : section 2.3)
Mardi 13 Décembre	EXAMEN (35%)

Date	CONTENU DU COURS PRATIQUE
Jeudi 8 Septembre	Séance de reprise en main du logiciel PCI Geomatica et découverte des logiciels ENVI et Monteverdi
Jeudi 15 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 1 : Classification orientée objet d'images et classification par réseaux de neurones (35% de la note laboratoire)

Date	CONTENU DU COURS PRATIQUE
Jeudi 22 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 1 : Classification orientée objet d'images et classification par réseaux de neurones
Jeudi 29 Septembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 1 : Classification orientée objet d'images et classification par réseaux de neurones
Jeudi 6 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 1 : Classification orientée objet d'images et classification par réseaux de neurones • Remettre livrable Laboratoire 1 : vendredi 7 octobre 17h
Jeudi 13 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 2 : Détection de changement (25% de la note laboratoire)
Jeudi 20 Octobre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 2 : Détection de changement
Jeudi 27 Octobre	<p>EXAMEN MI-SESSION (20%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 2 : Détection de changement • Remettre livrable Laboratoire 2 : lundi 7 novembre 17h
Du 31 Octobre au 5 Novembre	Semaine de lecture
Jeudi 10 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 3 : Fusion d'images avec des approches multi échelles + évaluation de la qualité (30% de la note laboratoire)
Jeudi 17 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 3 : Fusion d'images avec des approches multi échelles + évaluation de la qualité
Jeudi 24 Novembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 3 : Fusion d'images avec des approches multi échelles + évaluation de la qualité • Remettre livrable Laboratoire 3 : vendredi 25 Novembre 17h
Jeudi 1er Décembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 4 : Orthorectification et mosaïquage d'images (10% de la note laboratoire)
Jeudi 8 Décembre	Fête de l'Université
Jeudi 15 Décembre	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 4 : Orthorectification et mosaïquage d'images • Remettre livrable Laboratoire 4 : vendredi 16 Décembre 17h

Méthodes d'enseignement

Le cours vise à établir un équilibre entre l'apprentissage par (1) mémorisation, (2) compréhension et (3) pratique. Pour y arriver, des cours magistraux, à raison de deux heures par semaine, et des laboratoires, à raison de trois heures par semaine, sont dispensés. Les laboratoires sont exclusivement orientés vers le traitement numérique d'images et la résolution de problèmes appliqués. Cinq autres heures par semaine doivent être consacrées par l'étudiant(e) à la continuation des travaux de laboratoire s'il s'avérait qu'il (elle) ne l'ait pas fini en classe et aux lectures personnelles.

Pour les questions d'ordre personnel, vous pouvez communiquer directement avec le responsable par le courrier électronique offert sur le site du cours. Une réponse vous sera transmise à l'intérieur de 48 heures lors des journées de semaine.

Contenu du cours

La structure du cours se divise en 11 modules. La matière du cours comprend:

- les notes de cours sous forme de présentation PowerPoint des 11 modules disponibles directement sur le site Web du cours;
- des textes complémentaires et des articles scientifiques sur des sujets relatifs aux thèmes des modules;
- cinq laboratoires permettant de mettre en pratique les notions théoriques du cours.

Module 1 Principes physiques et d'analyse en télédétection

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoires 0: manipulation des logiciels PCI Geomatica, ENVI et Monteverdi

Module 2 Classification orientée objet et à l'aide de réseaux de neurones

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 1: Classification orientée objets d'images et classification par réseaux de neurones

Module 3 Analyse de texture

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Module 4 Détection de changement

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 2: Détection de changement

Module 5 Fusion de données

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices

- Laboratoire 3: Fusion d'images avec des approches multi échelles et évaluation de la qualité

Module 6 Évaluation de la qualité

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 3: Fusion d'images avec des approches multi échelles et évaluation de la qualité

Module 7 Transformée de Fourier et Transformée en ondelettes

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Module 8 Correction géométrique, orthorectification et mosaïque d'images

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 4: Orthorectification et mosaïquage d'images

Module 9 Analyse d'images Radar

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Module 10 Analyse d'images hyperspectrales

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Module 11 Analyse d'images thermiques

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Connaissances pré-requises

Les connaissances pré-requises à ce cours sont celles abordées dans le cours GMT-2006. De plus, les étudiant(e)s doivent être autonomes dans l'utilisation du logiciel PCI Geomatica. Il est important de mentionner que ce cours suppose une familiarité de l'étudiant(e) avec les notions mathématiques de base de l'algèbre linéaire, de l'algèbre matriciel et du calcul différentiel et intégral, ces notions intervenant dans les principes physiques avancés de télédétection et la plupart des méthodes de traitement des images. Au besoin, un recueil de lectures et d'exercices pourra être remis en début de session à l'étudiant(e) afin qu'il/elle mette à niveau ses connaissances dans ces domaines.

Contenu et activités

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

Titre	Date
MODULE 1: Principes physiques et d'analyse en télédétection	
MODULE 2: Classification orientée objet et à l'aide de réseaux de neurones	
MODULE 3: Analyse de texture	
MODULE 4: Détection de changement	
MODULE 5: Fusion de données	
MODULE 6: Évaluation de la qualité	
MODULE 7: Transformée de Fourier et Transformée en ondelettes	
MODULE 8: Correction géométrique, orthorectification et mosaïque d'images	
MODULE 9: Analyse d'images Radar	

Titre	Date
MODULE 10: Analyse d'images hyperspectrales	
MODULE 11: Analyse d'images thermiques	

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)			55 %
Examen de mi-session	Le 27 oct. 2016 de 08h30 à 09h30	Individuel	20 %
Examen final	Le 13 déc. 2016 de 08h30 à 10h30	Individuel	35 %
Laboratoires (Somme des évaluations de ce regroupement)			45 %
Laboratoire 1: Classification orientée objet et classification par réseaux de neurones	Dû le 7 oct. 2016 à 17h00	Individuel	15,75 %
Laboratoire 2: Détection de changement	Dû le 7 nov. 2016 à 17h00	Individuel	11,25 %
Laboratoire 3: Fusion d'images avec des approches multi échelles et évaluation de la qualité	Dû le 25 nov. 2016 à 17h00	Individuel	13,5 %
Laboratoire 4 : Orthorectification et mosaïquage d'images	Dû le 16 déc. 2016 à 17h00	Individuel	4,5 %

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.

1) Les examens (total 55%): ces deux examens (le premier d'une durée de 1 heure, le deuxième d'une durée de deux heures) viseront à évaluer la compréhension et l'assimilation des notions et approches d'analyse d'images vues lors des cours théoriques et des laboratoires. L'examen de mi-session consistera en des questions à choix multiples. L'examen final sera récapitulatif de toute la session. Aucun document (notes de cours, énoncés ou corrigés de laboratoire, livres, articles, photocopiés etc.), ordinateur et téléphone portables ne sont autorisés lors des examens. Ils devront être réalisés seul.

2) Les laboratoires (total 45%): ils seront réalisés seul. Les étudiant(e)s devront remettre un rapport écrit ainsi que les fichiers résultats des traitements appliqués aux images fournies.

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen de mi-session


Date et lieu : Le 27 oct. 2016 de 08h30 à 09h30 , 1522

Mode de travail : Individuel



Pondération : 20 %

Directives de l'évaluation : L'examen est individuel. L'examen se déroule sans droit aux notes ou ni autres documents.






Examen final

Date et lieu :	Le 13 déc. 2016 de 08h30 à 10h30 , 1333
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.
Fichiers à consulter :	 Exemple de question à l'examen (1,37 Mo, déposé le 16 août 2016)






Laboratoire 1: Classification orientée objet et classification par réseaux de neurones

Date de remise :	7 oct. 2016 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	15,75 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du Laboratoire 1 (984,6 Ko, déposé le 9 sept. 2016)  Dakar.pix (3,05 Mo, déposé le 16 août 2016)

Laboratoire 2: Détection de changement






Date de remise :	7 nov. 2016 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	11,25 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du laboratoire 2 (655,41 Ko, déposé le 24 août 2016)  Partie1_Autres_Data.zip (2,9 Mo, déposé le 24 août 2016)  Partie1_Image2.zip (196,4 Mo, déposé le 24 août 2016)  Partie1_Image1.zip (164,15 Mo, déposé le 24 août 2016)  Partie_2.zip (37,63 Mo, déposé le 24 août 2016)

Laboratoire 3: Fusion d'images avec des approches multi échelles et évaluation de la qualité

Date de remise :	25 nov. 2016 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	13,5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du laboratoire 3 (420 Ko, déposé le 30 août 2016)  L71013028_02820051002_Pan.pix (26,27 Mo, déposé le 16 août 2016)  L71013028_02820051002_XS.pix (39,39 Mo, déposé le 16 août 2016)  SPOT_Qc_Pan.pix (59,05 Mo, déposé le 16 août 2016)  Images_Modis.zip (17,99 Mo, déposé le 16 août 2016)

Laboratoire 4 : Orthorectification et mosaïquage d'images

Date de remise :	16 déc. 2016 à 17h00
------------------	----------------------

Mode de travail :	Individuel
Pondération :	4,5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 RoutesBDTQ.zip (1,24 Mo, déposé le 16 août 2016)  Métadonnées route BDTQ.docx (75,49 Ko, déposé le 24 août 2016)  2165B.zip (87,72 Mo, déposé le 16 août 2016)  2163B.zip (166,42 Mo, déposé le 16 août 2016)  mna_utm19.zip (15,46 Mo, déposé le 16 août 2016)

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

Une note minimale de passage de 55% 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 formatés soumis à l'évaluation. Constituent notamment du plagiat les faits de :

- .. 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;
- l. résumer l'idée originale d'un auteur(e) en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- l. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- k. remettre un travail copié partiellement ou totalement d'un autre étudiant(e) (avec ou sans son accord);
- i. 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/Secrtaire_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 fabriquée), BA35
- Sharp : EL-531*, EL-535-W535, EL-W535X, EL-546*, EL-510 R, EL-520*
- * Peu importe les lettres qui suivent le numéro
- Casio : FX-260, FX-300 MS, FX-350 MS, FX-300W Plus, FX-991MS, FX-991ES (plus fabriquée)

Dans tous ces cas, la calculatrice doit être validée par une vignette autocollante émise par la COOP étudiante ZONE.

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.

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 ENVI version 5.2.1 installé sur les ordinateurs dans les salles de laboratoire du Département des sciences géomatiques.
- Le logiciel Monterverdi version 3 installé sur les ordinateurs dans les salles de laboratoire du Département des sciences géomatiques (ce logiciel peut être téléchargé à l'adresse suivante : <http://orfeo-toolbox.org/otb/download.html>).
- Le logiciel de télédétection PCI Geomatica version 10.1 installé sur les ordinateurs dans les salles de laboratoire du Département des sciences géomatiques.
- Le logiciel ArcGIS d'ESRI version 10 installé sur les ordinateurs dans les salles de laboratoire du Département des sciences géomatiques.
- 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.

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**.

Matériel didactique

Références obligatoires

Il n'y a pas d'ouvrage obligatoire requis pour ce cours. Cependant, l'ouvrage suivant est recommandé:

Livre de R. A. Schowengerdt, 2006, Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing, Third Edition, Academic Press, 560 pp

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.

Pour explorer les ressources de votre discipline, cliquez sur le lien suivant : www.bibl.ulaval.ca/mieux/chercher/index_portails

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.

Bibliographie

Références bibliographiques

Livre de J. Gao, 2009, Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery, McGraw-Hill, New York, 645 pp

Livre de K. Navulur, 2006, Multispectral image analysis using the object oriented paradigm, CRC Press, 184 pp

Livre de Bonn et Rochon, 1992, Précis de télédétection volume 1, Principes et méthodes, Presses de l'université du Québec.

Marc Robin, 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

Livre de Caloz et Collet, 2001 « Précis de télédétection volume 3, Traitements numériques d'images de télédétection » Presses de l'université du Québec

Livre de Girard et Girard, 1999 « Traitement des données de télédétection », DUNOD, Paris, ISBN : 2 10 004 1851; Lien internet : <http://www.agerinfo.fr/supports/cours/teledetection/cours>

Livre de M. J. Canty, 2006, Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing: With Algorithms for ENVI/IDL, CRC Press, 368 pp

Remote Sensing and Image Interpretation [Hardcover] [Thomas Lillesand](#) (Author), [Ralph W. Kiefer](#) (Author), [Jonathan Chipman](#) (Author) [Pavillon Vachon: G 70.4 L729 2007]

Essential Image Processing and GIS for Remote Sensing [Paperback] [Jian Guo Liu](#) (Author), [Philippa Mason](#) (Author) [Pavillon Vachon: G 70.4 L783 2009]

Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing [Hardcover] [Robert A. Schowengerdt](#) (Author) [Accès bibliothèque virtuelle]

Annexes

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

