

PLAN DE COURS

GMT-7002 : Conception d'application de traitement d'images géospatiales

NRC 19481 | Hiver 2017

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 2-2-5

Crédit(s) : 3

Le cours couvre les principaux fondements et les démarches de développement de solution de traitement d'images requises pour l'élaboration d'applications basées sur les images géospatiales. Il apporte un éclairage sur les principes de fonctionnement des méthodes de traitement d'images et sur leur mise en œuvre selon une approche programmatique. Le cours aborde les traitements suivants : amélioration d'une image à l'aide de filtres, extraction d'information des images, morphologie mathématique, appariement d'images et reconnaissance de forme. Des laboratoires de conception et implantation, en langage C/C++, de petites applications didactiques et un projet de développement logiciel personnel complètent les cours théoriques.

Plage horaire

Cours en classe			
lundi	13h30 à 15h20	CSL-1333	Du 9 janv. 2017 au 21 avr. 2017
Laboratoire			
mercredi	08h30 à 10h20	CSL-1522	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=75205>

Coordonnées et disponibilités

Sylvie Daniel
Professeure titulaire
Louis-Jacques Casault, 1344
sylvie.daniel@scg.ulaval.ca

A DETERMINER
Assistant

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
Calendrier du cours	5
Objectifs d'apprentissages	7
Méthodes d'enseignement	7
Connaissances pré-requises	7
Contenu du cours	7
Contenu et activités	9
Évaluations et résultats	9
Évaluation des apprentissages	10
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	10
Examen partiel de mi-session	10
Examen final	10
Laboratoire 1: Initiation à la programmation et à OpenCV	11
Laboratoire 2: Histogramme, filtrage et transformée de Hough	11
Laboratoire 3: Segmentation et morphologie mathématique	11
Laboratoire 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes	11
Projet de session	12
Barème de notation	12
Correction linguistique, retard et présentation des travaux	12
Règles disciplinaires contre la tricherie et le plagiat	13
Utilisation d'appareils électroniques pendant une séance d'évaluation	13
Absence aux examens	13
Ressources humaines et physiques	14
Évaluation sommative	14
Évaluation de l'enseignement	14
Évaluation du cours	14
Gestion des délais	14
Matériel didactique	14
Références obligatoires	14
Site web de cours	15
Spécifications technologiques	15
Matériel du cours	15
Portail thématique de la Bibliothèque	15
Bibliographie	15

Références bibliographiques 15

Annexes 16

Description du cours

But du cours

Le cours couvre les principaux fondements et les démarches de développement de solution de traitement d'images requises pour l'élaboration d'applications basées sur les images géospatiales. Il vise la maîtrise de ces concepts et démarches afin de les exploiter au travers de technologies ou interfaces de programmation de base ou bien encore d'outils et de librairies open source.

De par sa fonction, ce cours figure dans les cours à option pour le 2^e et 3^e cycle. Ce cours figure également au microprogramme de 2^e cycle en géomatique avancée, offert par le Département des sciences géomatiques. Les étudiants issus du baccalauréat en génie géomatique ayant suivi le cours GMT-4102 ne peuvent suivre ce cours au niveau gradué.

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!

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
Semaine 1	- Présentation du plan de cours - Introduction générale à l'imagerie (formation et représentation des images)
Semaine 2	- Introduction à OpenCV et aux bibliothèques open source en traitement d'images
Semaine 3	- Introduction à OpenCV et aux bibliothèques open source en traitement d'images (fin)
Semaine 4	- Les filtres, l'extraction de contours et leur fermeture
Semaine 5	- Les filtres, l'extraction de contours et leur fermeture (fin) - La segmentation selon une approche région - Finalisation du choix des sujets de projet par les étudiants
Semaine 6	- La segmentation selon une approche région - La morphologie mathématique
Semaine 7	- La morphologie mathématique (fin) - Représentation, description d'images et points d'intérêts - Remise par les étudiants des descriptifs de projet
Semaine 8	EXAMEN PARTIEL (25%)
Semaine 9	Semaine de lecture
Semaine 10	- Représentation, description d'images et points d'intérêts (fin)

	- L'appariement d'images - Remise par les étudiants des rapports d'avancement de leur projet
Semaine 11	- L'appariement d'images (fin) - Quelques notions d'estimation
Semaine 12	- La reconnaissance de forme
Semaine 13	- La reconnaissance de forme (fin)
Semaine 14	EXAMEN FINAL (35%)
Semaine 15	- Congé de Pâques

Date	CONTENU DU COURS PRATIQUE
Semaine 1	• Cours théorique : Les concepts de programmation pour le traitement d'images
Semaine 2	• Cours théorique: Les concepts de programmation pour le traitement d'images + Introduction à OpenCV et aux bibliothèques open source en traitement d'images
Semaine 3	• Laboratoire – 1 : Initiation à la programmation et à OpenCV (15% de la note de laboratoire)
Semaine 4	• Laboratoire – 1 : Initiation à la programmation et à OpenCV • Remettre livrable Laboratoire 1
Semaine 5	• Laboratoire – 2 : Histogramme, filtrage et transformée de Hough (25% de la note de laboratoire)
Semaine 6	• Laboratoire – 2 : Histogramme, filtrage et transformée de Hough
Semaine 7	• Laboratoire – 2 : Histogramme, filtrage et transformée de Hough • Remettre livrable Laboratoire 2
Semaine 8	• Laboratoire – 3 : Segmentation et morphologie mathématique (35% de la note de laboratoire)
Semaine 9	Semaine de lecture
Semaine 10	• Laboratoire – 3 : Segmentation et morphologie mathématique
Semaine 11	• Laboratoire – 3 : Segmentation et morphologie mathématique
Semaine 12	• Laboratoire – 3 : Segmentation et morphologie mathématique • Remettre livrable Laboratoire 3

Semaine 13	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes (25% de la note de laboratoire)
Semaine 14	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes
Semaine 15	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire – 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes • Remettre livrable Laboratoire 4 • Présentation orale, Démo et Remise des codes sources et autres ressources du projet de session (lundi 24 avril 2017)

Objectifs d'apprentissages

Le cours vise à assurer que chaque étudiant(e) acquiert une base théorique et pratique qui lui permettra de comprendre les principaux traitements numériques appliqués aux images en géomatique et leur usage au sein d'applications. Il permettra aussi à l'étudiant(e) de parfaire ses compétences en termes de programmation et de développement de solution logicielle.

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

1. acquérir une connaissance de la problématique d'un domaine d'application des sciences géomatiques en plein développement,
2. acquérir un esprit scientifique par l'apprentissage des méthodes, des concepts de base et des principes fondamentaux propres à l'un des domaines des sciences géomatiques,
3. acquérir une certaine autonomie et une maturité intellectuelle.

Par ailleurs, l'étudiant(e) sera en mesure de:

1. maîtriser les principaux aspects théoriques de l'analyse numérique des images en géomatique,
2. maîtriser les concepts technologiques de base pour la réalisation d'application de traitement d'images géospatiales,
3. concevoir et de développer une application de traitement d'images en géomatique.
4. réaliser et documenter un projet fonctionnel de traitement d'images géospatiales.

Méthodes d'enseignement

Le cours est orienté pour moitié sur une approche théorique, l'autre moitié étant dédiée à une familiarisation pratique avec les images géospatiales et leur analyse numérique au moyen d'approches de programmation. L'apprentissage des principaux fondements du traitement d'images en géomatique et de la programmation de solution logicielle associée se fait par le biais d'une série de cours magistraux à raison de deux heures par semaine. Des exercices de laboratoire, à raison de deux heures par semaine, permettent d'acquérir les compétences relatives à la mise en œuvre de ces traitements et au développement de solutions logicielles, en langage C++ et à l'aide de la librairie open source OpenCV, visant la manipulation et l'exploitation des images géospatiales. 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, aux lectures personnelles et à la réalisation du projet de développement.

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.

Connaissances pré-requises

Les connaissances pré-requises à ce cours sont tout d'abord la connaissance et la maîtrise de la programmation en langage C et un peu le C++. Les étudiant(e)s doivent être autonomes dans le développement de tels programmes dans l'environnement Microsoft Visual Studio. Les notions mathématiques intervenant dans les principes de traitement des images nécessitent des connaissances de base en algèbre linéaire et en algèbre matriciel. Ce cours suppose également une certaine familiarité de l'étudiant(e) avec les méthodes d'optimisation aux moindres carrés, les distributions gaussiennes, la loi de Bayes et les bases du calcul différentiel et intégral. Une connaissance de l'anglais écrit est aussi nécessaire.

Contenu du cours

La structure du cours se divise en 10 modules. La matière du cours comprend:

- les notes de cours sous forme de présentation PowerPoint des 10 modules disponibles directement sur le site Web du cours;

- des textes complémentaires et des articles scientifiques sur des sujets relatifs aux thèmes des modules;
- quatre laboratoires permettant de mettre en pratique les notions théoriques du cours;
- un projet de session consacré à l'élaboration d'une solution logicielle personnelle.

Module 1 La formation et les caractéristiques des images numériques

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Module 2 Les notions de base en programmation C++ pour le traitement d'images

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 1: Initiation à la programmation et à OpenCV

Module 3 Introduction à OpenCV et aux bibliothèques open source en traitement d'images

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 1: Initiation à la programmation et à OpenCV

Module 4 Les filtres et l'extraction de contours

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 2: Histogramme, filtrage et transformée de Hough

Module 5 La segmentation selon une approche région

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices

- Laboratoire 3: Segmentation et morphologie mathématique

Module 6 La morphologie mathématique

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices

- Laboratoire 3: Segmentation et morphologie mathématique

Module 7 La représentation des images, les descripteurs et les points d'intérêt

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 3: Description d'images, recalage et reconnaissance de formes

Module 8 L'appariement d'images

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 4: Description d'images, recalage et reconnaissance de formes

Module 9 Quelques notions d'estimation

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 4: Description d'images, recalage et reconnaissance de formes

Module 10 La reconnaissance de forme

Lectures:

- Notes de cours (pdf)

Exercices:

- Laboratoire 4: Description d'images, recalage et reconnaissance de formes

Contenu et activités

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

Titre	Date
MODULE 0: Présentation du plan de cours	
MODULE 1: La formation et les caractéristiques des images numériques	
MODULE 2: Les notions de base en programmation C++ pour le traitement d'images	
MODULE 3: Introduction à OpenCV et aux bibliothèques open source en traitement d'images	
MODULE 4: Les filtres et l'extraction de contours	
MODULE 5: La segmentation selon une approche région	
MODULE 6: La morphologie mathématique	
EXAMEN PARTIEL	
Semaine de lecture	
MODULE 7: La représentation des images, les descripteurs et les points d'intérêt	
MODULE 8: L'appariement d'images	
MODULE 9: Quelques notions d'estimation	
MODULE 10: La reconnaissance de forme	
EXAMEN FINAL	
Congé de Pâques	

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)			50 %
Examen partiel de mi-session	Le 27 févr. 2017 de 13h30 à 14h30	Individuel	20 %
Examen final	Le 10 avr. 2017 de 13h30 à 15h30	Individuel	30 %
Laboratoires (Somme des évaluations de ce regroupement)			30 %
Laboratoire 1: Initiation à la programmation et à OpenCV	Dû le 3 févr. 2017 à 17h00	Individuel	4,5 %
Laboratoire 2: Histogramme, filtrage et transformée de Hough	Dû le 24 févr. 2017 à 17h00	Individuel	7,5 %
Laboratoire 3: Segmentation et morphologie mathématique	Dû le 31 mars 2017 à 17h00	Individuel	10,5 %
Laboratoire 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes	Dû le 21 avr. 2017 à 17h00	Individuel	7,5 %
Projet de session	Dû le 24 avr. 2017 à 17h00	Individuel	20 %

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 50%): ces deux examens (tous deux écrits, d'une durée d'une heure pour le premier et de deux heures pour le deuxième) viseront à évaluer la compréhension et l'assimilation des principes élémentaires du traitement numérique des images géospatiales. Aucun document (notes de cours, énoncés ou corrigés de laboratoire, livres, articles, photocopiés etc.), ordinateur portable n'est autorisé lors des examens. Ils devront être réalisés seul.

2) Les laboratoires (total 30%): ils seront réalisés seul. Les étudiant(e)s devront remettre principalement les codes sources des solutions aux exercices sous forme électronique (dépôt sur le site du cours sur le portail ENA). Les programmes et solutions développés devront s'appuyer sur la même version de la bibliothèque OpenCV que celle installée dans les laboratoires du Département des sciences géomatiques. Une note descriptive des fichiers joints et du fonctionnement des programmes devra également être fournie.

3) Le projet de session (total 20%): les étudiant(e)s seront évalués pour 20% sur la base d'un projet de développement qu'ils (elles) devront mener seul(e). Ils devront réaliser la modélisation, le développement informatique, la documentation, le test et le déploiement d'une application de traitement numérique d'images géospatiales. Ce projet devra mettre en œuvre pour une bonne part les techniques et les technologies ainsi que les concepts théoriques vus dans le cours. Les étudiant(e)s devront eux/elles-mêmes définir le projet qu'ils /elles veulent réaliser. Le projet et la solution développés devront s'appuyer sur la même version de la bibliothèque OpenCV que celle installée dans les laboratoires du Département des sciences géomatiques.

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Examen partiel de mi-session

Date et lieu : Le 27 févr. 2017 de 13h30 à 14h30 , 1333

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. Seule une calculatrice figure parmi le matériel autorisé. Aucun échange de calculatrice n'est permis à l'examen.







Examen final

Date et lieu :	Le 10 avr. 2017 de 13h30 à 15h30 , 1333
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	30 %
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: Initiation à la programmation et à OpenCV

Date de remise :	3 févr. 2017 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	4,5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du laboratoire 1 (188,56 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  ROI_QB_MUL_1.png (1,04 Mo, déposé le 5 déc. 2016)  Photo_aerienne2.jpg (9,24 Mo, déposé le 5 déc. 2016)







Laboratoire 2: Histogramme, filtrage et transformée de Hough

Date de remise :	24 févr. 2017 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	7,5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du laboratoire 2 (204,01 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  img_Nuages.png (133,55 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  qb_RoadExtract_RGB.tif (2,86 Mo, déposé le 5 déc. 2016)  Photo_aerienne11.jpg (836,09 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  prison_toulouse.tif (1,21 Mo, déposé le 5 déc. 2016)  ROI_QB_PAN_3_8b.png (423,29 Ko, déposé le 5 déc. 2016)



Laboratoire 3: Segmentation et morphologie mathématique

Date de remise :	31 mars 2017 à 17h00
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	10,5 %
Remise de l'évaluation :	Boîte de dépôt
Fichiers à consulter :	 Énoncé du laboratoire 3 (305,91 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  colormap.h (846 octets, déposé le 5 déc. 2016)  colormap.cpp (4,58 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  ROI_QB_PAN_4.tif (539,41 Ko, déposé le 5 déc. 2016)  qb_RoadExtract_RGB.tif (2,86 Mo, déposé le 5 déc. 2016)

Laboratoire 4 : Description d'images, recalage et reconnaissance de formes

Date de remise : 21 avr. 2017 à 17h00
Mode de travail : Individuel
Pondération : 7,5 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)
Fichiers à consulter :  [Énoncé du laboratoire 4](#) (212,13 Ko, déposé le 5 déc. 2016)
 [img_Qc1.jpg](#) (518,01 Ko, déposé le 5 déc. 2016)
 [img_Qc2.jpg](#) (498,85 Ko, déposé le 5 déc. 2016)
 [box_rot10.png](#) (92,39 Ko, déposé le 5 déc. 2016)
 [box.png](#) (87,6 Ko, déposé le 5 déc. 2016)
 [Aster_Baltimore.zip](#) (16,88 Mo, déposé le 5 déc. 2016)

Projet de session

Date de remise : 24 avr. 2017 à 17h00
Mode de travail : Individuel
Pondération : 20 %
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)
Fichiers à consulter :  [Description du déroulement du projet](#) (175,86 Ko, déposé le 5 janv. 2017)
 [Grille de correction du projet de session](#) (114,89 Ko, déposé le 5 déc. 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
E	0	68,49

Une note minimale de passage de 69% 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.

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 :

- La bibliothèque Open Source OpenCV version 2.4.6 installée sur les ordinateurs dans les laboratoires du Département.
- 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 sommative

Dans ce cours, l'évaluation sommative se traduit en deux examens, quatre laboratoires et un projet de session.

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 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.

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.

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)

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

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.

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

Bibliographie

Références bibliographiques

Castleman, K.R., Digital Image Processing, Prentice-Hall Inc., 1996

Gonzalez R.C., P. Wintz, Digital Image Processing, Addison-Wesley, 1992

Jensen, J. R., Introductory Digital Image Processing, Prentice Hall, 2003

Mather, Paul M., Computer Processing of Remotely-Sensed Images, Wiley, 2004

Richards, J.A., Remote Sensing Digital Image Analysis, Springer-Verlag, 2003

Schowengerdt, R.A., Remote Sensing, Models and Methods for Image Processing,
J.P. Cocquerez et S. Philipp « Analyse d'images : filtrage et segmentation » Masson 1995
R.C. Gonzalez et Woods « Digital Image Processing 3d edition » Prentice Hall 2007
A. Rosenfeld et A.C. Kak « Digital picture processing » Academic Press London 1982.
H. Maître (ss la direction de) « Le traitement des images » Hermes Lavoisier IC2 2003.
J.R. Parker « Algorithms for Image Processing and Computer Vision – 2d edition» Wiley & Sons 2010.
S. Bres, J.M. Jolion, F. Lebourgeois « Traitement et analyse des images numériques» Hermes Lavoisier 2003
I.T. Young, J.J. Gerbrands et L.J. Van Vliet « Fundamentals of Image Processing » Université de Delft. (sur internet : <http://www.ph.tn.tudelft.nl/~lucas/publications/1995/FIP95TYJGLV/FIP2.2.pdf>)
D. Lingrand « Introduction au Traitement d'images » Vuibert 2004
G. Bradski, A. Kaehler « Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library » O'Reilly Media, 2008
R. Laganière « OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook » Packt publishing, 2011

Annexes

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