

## PLAN DE COURS

# GIF-4105 : Photographie algorithmique

NRC 15455 | Hiver 2019

Préalables : (GLO 1901 OU IFT 1004) ET (MAT 1903 OU MAT 1200 OU MAT 2930) ET Crédits exigés : 55

Mode d'enseignement : Présentiel

Temps consacré : 3-0-6

Crédit(s) : 3

La photographie algorithmique se situe entre la vision artificielle, l'infographie et la photographie. Elle a pour but d'améliorer la façon dont on capture et manipule les données visuelles, et dont on interagit avec elles. Le cours permet d'explorer la formation des images, les modèles de caméras, la création de panoramas, la synthèse de texture, les images à haute plage dynamique (HDR), le redimensionnement intelligent, la composition d'images, le morphage, l'insertion d'objets virtuels, etc. Il s'oriente sur l'application concrète des concepts par de nombreux travaux pratiques, ainsi qu'un projet personnel.

## Plage horaire

### Cours en classe

|       |               |          |                                  |
|-------|---------------|----------|----------------------------------|
| jeudi | 09h30 à 12h20 | PLT-2512 | Du 14 janv. 2019 au 26 avr. 2019 |
|-------|---------------|----------|----------------------------------|

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=104168>

## Coordonnées et disponibilités

Jean-François Lalonde

*Enseignant*

PLT-1138E

<http://www.jflalonde.ca>

[jflalonde@gel.ulaval.ca](mailto:jflalonde@gel.ulaval.ca)

Tél. : 418-656-2131 poste 2659

## Soutien technique

Pour recevoir du soutien technique relatif à l'utilisation de monPortail, contactez :

**Comptoir LiberT (FSG)**

Pavillon Adrien-Pouliot, Local 3709

[aide@fsg.ulaval.ca](mailto:aide@fsg.ulaval.ca)

418-656-2131 poste 4651

| Session d'automne et hiver |               |
|----------------------------|---------------|
| Lundi                      | 08h00 à 18h45 |
| Mardi                      | 08h00 à 18h45 |
| Mercredi                   | 08h00 à 18h45 |
| Jeudi                      | 08h00 à 18h45 |
| Vendredi                   | 08h00 à 16h45 |

| Session d'été |               |
|---------------|---------------|
| Lundi         | 08h00 à 16h00 |
| Mardi         | 08h00 à 16h00 |
| Mercredi      | 08h00 à 16h00 |
| Jeudi         | 08h00 à 16h00 |
| Vendredi      | 08h00 à 16h45 |

# Sommaire

---

|  |          |
|--|----------|
| <b>Description du cours</b> .....  | <b>4</b> |
| Objectifs .....  | 4        |
| Contenu du cours .....   | 4        |
| Déroutement du cours .....   | 4        |
| <b>Contenu et activités</b> .....  | <b>4</b> |
| <b>Évaluations et résultats</b> .....  | <b>5</b> |
| Échelle des cotes .....  | 5        |
| Modalités d'évaluation .....   | 5        |
| Informations détaillées sur les évaluations sommatives .....                       | 5        |
| TP1: Coloration de l'Empire Russe .....  | 5        |
| TP2: On s'amuse en fréquences .....  | 6        |
| TP3 (partie A) .....   | 6        |
| TP3 (partie B) .....   | 6        |
| TP4: Panoramas automatiques .....  | 6        |
| TP5: Insertion d'objets virtuels .....   | 6        |
| Projet final: à vous de jouer! .....   | 7        |
| Examen .....   | 7        |
| Consignes sur les travaux .....  | 7        |
| Modalités sur les laboratoires .....   | 7        |
| Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques .....                        | 7        |
| Politique sur le plagiat et la fraude académique .....                             | 7        |
| Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental ..... | 8        |
| <b>Matériel didactique</b> .....   | <b>8</b> |
| Matériel complémentaire .....  | 8        |
| <b>Médiagraphie et annexes</b> .....   | <b>8</b> |

# Description du cours

---

## Objectifs

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

- de comprendre les caméras numériques et la formation d'images;
- de connaître diverses techniques de manipulation d'images;
- d'implanter ces techniques et de les exécuter sur leurs propres images.

## Contenu du cours

Le cours est divisé en blocs qui devraient être couverts chacun en plus ou moins une semaine (3h):

- Introduction : introduction à la photographie algorithmique, introduction à Matlab;
- Les pixels : transformations ponctuelles, modèle de couleurs, équilibrage des couleurs, contraste, histogrammes, uniformisation d'histogrammes, filtres spatiaux;
- Le domaine spectral : filtrage en fréquences, les gradients, les pyramides d'image;
- Le redimensionnement d'images : le découpage d'images, la programmation dynamique, les points saillants;
- La synthèse de textures : les types de texture, le remplissage de trous, le "tissage" d'images, le transfert de textures;
- Déformation et morphege : les transformations spatiales linéaires globales (translation, rotation, mise à l'échelle), la déformation d'images, le morphege: quand les transformations globales ne suffisent pas;
- Modèles de caméra: caméra "pinhole", lentilles, projections, homographies
- L'alignement automatique: la détection et l'appariement de points d'intérêts, l'alignement automatique d'images, RANSAC, la création de panoramas;
- La plage dynamique : calibrage radiométrique, acquisition d'images à haute plage dynamiques à partir de plusieurs expositions, reproduction tonale;
- Insertion d'objets virtuels: capturer la lumière, le rendu d'objets 3-D dans une image;
- Les images à l'échelle d'Internet : utiliser les données pour mieux comprendre et synthétiser les images;
- L'apprentissage automatique profond : «apprendre» à générer des images automatiquement;
- Comment prendre de bonnes photos : les méthodes empiriques, la "règle des tiers", le cadrage, contraste, saturation, mise au point.

## Déroulement du cours

### Caméras

Bien qu'elles ne soient pas obligatoires, les étudiants sont fortement encouragés d'obtenir une caméra numérique afin de prendre leurs propres photos lors des travaux pratiques. N'importe quel modèle offrant un mode manuel fera parfaitement l'affaire. Il existe aussi des applications avancées de photographie disponibles pour téléphones intelligents, mais les applications de base seront suffisantes pour la majorité des travaux pratiques. Les étudiants peuvent contacter les responsables du cours s'ils veulent des conseils.

### Matlab & Python

L'utilisation de l'environnement Matlab n'est pas obligatoire, mais fortement encouragé. Matlab est un environnement de prototypage rapide, et, avec son "image processing toolbox", est un outil particulièrement approprié pour le traitement et la manipulation d'images. Bien que la plupart des exemples seront fournis en matlab, python est aussi particulièrement indiqué pour les TPs.

## Contenu et activités

---

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

| Titre   | Date |
|---|------|
| <a href="#">Site web du cours</a>  |      |

Tout le contenu est disponible sur la page web du cours.

Note : Veuillez vous référer à la section *Contenu et activités* de votre site de cours pour de plus amples détails.

## Évaluations et résultats

### Échelle des cotes

| Cote | % minimum | % maximum |
|------|-----------|-----------|
| A+   | 90        | 100       |
| A    | 86        | 89,99     |
| A-   | 82        | 85,99     |
| B+   | 78        | 81,99     |
| B    | 74        | 77,99     |
| B-   | 70        | 73,99     |

| Cote | % minimum | % maximum |
|------|-----------|-----------|
| C+   | 66        | 69,99     |
| C    | 62        | 65,99     |
| C-   | 58        | 61,99     |
| D+   | 54        | 57,99     |
| D    | 50        | 53,99     |
| E    | 0         | 49,99     |

### Modalités d'évaluation

| Sommatives  |                                  |                 |             |
|---|----------------------------------|-----------------|-------------|
| Titre   | Date                             | Mode de travail | Pondération |
| TP1: Coloration de l'Empire Russe                                     | Dû le 31 janv. 2019 à 23h59      | Individuel      | 10 %        |
| TP2: On s'amuse en fréquences   | Dû le 14 févr. 2019 à 23h59      | Individuel      | 10 %        |
| TP3: Morphage de visages++ (Somme des évaluations de ce regroupement) |                                  |                 | 14 %        |
| TP3 (partie A)  | Dû le 28 févr. 2019 à 23h59      | Individuel      | 7 %         |
| TP3 (partie B)  | Dû le 7 mars 2019 à 23h59        | Individuel      | 7 %         |
| TP4: Panoramas automatiques   | Dû le 28 mars 2019 à 23h59       | Individuel      | 14 %        |
| TP5: Insertion d'objets virtuels                                      | Dû le 11 avr. 2019 à 23h59       | Individuel      | 12 %        |
| Projet final: à vous de jouer!  | Dû le 1 mai 2019 à 23h59         | Individuel      | 20 %        |
| Examen  | Le 21 mars 2019 de 09h30 à 12h20 | Individuel      | 20 %        |

| Formatives                             |      |                 |
|--|------|-----------------|
| Titre                                  | Date | Mode de travail |
| Cette liste ne contient aucun élément. |      |                 |

### Informations détaillées sur les évaluations sommatives

#### TP1: Coloration de l'Empire Russe

Date de remise : 31 janv. 2019 à 23h59

Mode de travail : Individuel  
Pondération : 10 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la [page du TP1](#)  .

---

## TP2: On s'amuse en fréquences

Date de remise : 14 févr. 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 10 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la [page du TP2](#)  .

---

## TP3 (partie A)

Date de remise : 28 févr. 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 7 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la page du [TP3 \(partie A\)](#)  .

---

## TP3 (partie B)

Date de remise : 7 mars 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 7 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la page du [TP3 \(partie B\)](#)  .

---

## TP4: Panoramas automatiques

Date de remise : 28 mars 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 14 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la [page du TP4](#)  .

---

## TP5: Insertion d'objets virtuels

Date de remise : 11 avr. 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 12 %

Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la [page du TP5](#) .

---

## Projet final: à vous de jouer!

Date de remise : 1 mai 2019 à 23h59  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 20 %  
Remise de l'évaluation : [Boîte de dépôt](#)  
Directives de l'évaluation : Voir les directives sur la [page du projet](#) .

---

## Examen

Date : Le 21 mars 2019 de 09h30 à 12h20  
Mode de travail : Individuel  
Pondération : 20 %  
Matériel autorisé : Calculatrice autorisée, feuille de notes 8.5x11 recto-verso écrite à la main.

## Consignes sur les travaux

Pour les travaux pratiques, vous disposez d'un total de 3 jours de retard «gratuits», qui n'impliquent pas de pénalité, et que vous pouvez utiliser à votre guise au courant de la session. Par exemple:

- vous remettez le TP1 avec 3 jours de retard sans pénalité, mais vous devrez remettre tous les autres TPs à l'heure;
- vous remettez les trois premiers TPs avec 1 jour de retard chacun, mais vous devrez remettre tous les autres à l'heure;
- etc.

Lorsque vous aurez utilisé tous vos jours «gratuits», aucun retard additionnel ne sera toléré. Tous les travaux pratiques devant être remis à 23h59, les travaux remis le lendemain de la date limite (compté à partir de minuit) obtiendront la note de 0. L'heure de la réception du travail sur le portail des cours sera considérée comme l'heure de remise.

Notez que cette politique ne s'applique que pour les travaux pratiques: les jours de retard «gratuits» ne peuvent pas être utilisés pour la remise du projet. La politique facultaire s'applique pour les examens.

## Modalités sur les laboratoires

**Règlement sur la sécurité dans les laboratoires du Département de génie électrique et de génie informatique et formation sur les dangers de l'électricité**

La formation sur les dangers de l'électricité (GEL-1799) est offerte aux étudiants à chaque début de session. Elle est obligatoire pour certains cours, et doit être suivie au plus tard au début de la session d'un cours qui la requiert.

Les étudiants qui n'auront pas suivi cette formation se verront refuser l'accès aux laboratoires.

## Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques

La politique sur l'utilisation d'appareils électroniques de la Faculté des sciences et de génie peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autorisees-FSG.pdf> .

## Politique sur le plagiat et la fraude académique

## Règles disciplinaires

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 23 à 46 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante:

<http://ulaval.ca/reglement-disciplinaire>

## Plagiat

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives au plagiat. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii. résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv. remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v. remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

L'Université Laval étant abonnée à un service de détection de plagiat, il est possible que l'enseignant soumette vos travaux pour analyse.

## Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental

Les étudiants qui ont une lettre d'Attestation d'accommodations scolaires obtenue auprès d'un conseiller du secteur **Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH)** doivent impérativement se conformer à la politique d'Accommodations scolaires aux examens de la Faculté des sciences et de génie qui peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Politique-Facultaire-Accommodements.pdf>

## Matériel didactique

---

### Matériel complémentaire



#### **Computer vision algorithms and applications**

Auteur : by Richard Szeliski

Éditeur : Springer ( New York , 2011 )

ISBN : 9781848829350

## Médiagraphie et annexes

---

Cette section ne contient aucune information.