

# INF600F Traitement d'images

## Plan de cours

### Responsable(s) du cours

---

**Coordination** : LEFEBVRE, Joël  
PK-4840  
[lefebvre.joel@uqam.ca](mailto:lefebvre.joel@uqam.ca)  
<https://inum.info.uqam.ca>

### Enseignement :

LEFEBVRE, Joël

Les étudiant.e.s doivent consulter régulièrement le site Moodle du cours, moyen officiel de communication entre le professeur et le groupe-cours. Les annonces et mises à jour seront publiées sur le forum de nouvelles du site Moodle.

- Un canal de discussion en ligne est l'outil pour interagir avec le professeur, démonstrateurs et les autres étudiants.
- Pour les questions d'ordre général, utilisez le canal de discussion et attendez quelques jours avant de relancer.
- Pour des questions plus spécifiques, personnelles ou pour relancer, contactez le professeur par courriel en ajoutant le libellé [INF600F] dans le sujet de votre courriel.
- Aucune remise de TP par courriel n'est acceptée.

Le site web officiel du cours est sur Moodle, il contient le matériel du cours (diapositives, vidéos, etc.) et servira pour les évaluations en ligne (examens, quiz, remises de TP, etc.).

### Description du cours

---

Connaître les algorithmes fondamentaux en traitement et analyse d'images. Comprendre les principes de l'imagerie numérique. Être capable de mettre en place un pipeline de traitement d'images simple à l'aide de bibliothèques existantes.

Introduction à l'imagerie numérique. Notions de base en algèbre linéaire, calcul différentiel et intégral. Acquisition et affichage d'images. Transformations dans le domaine spatial et fréquentiel. Rehaussement et restauration d'images. Morphologie mathématique. Détection de primitives, segmentation, et analyse de texture. Autres sujets (selon le temps disponible) : Apprentissage machine appliqué au traitement d'images, classification, détection d'objets, introduction à l'apprentissage profond pour la vision par ordinateur.

## Préalables académiques

- INF3105 - Structures de données et algorithmes

## Modalités d'enseignement

Ce cours comporte un atelier obligatoire (2 heures). **Note** : En raison de la COVID-19, certains cours se dérouleront à distance. Les étudiant.e.s devront réaliser les exercices sur leur ordinateur personnel plutôt qu'au laboratoire.

## Objectifs du cours

Ce cours a pour objectif principal de présenter les concepts de base en lien avec la représentation sur ordinateur des images, leurs manipulations et les principales méthodes d'analyse et de traitement des images numériques. À la fin du cours, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

- Comprendre les différentes approches de traitement d'images numériques
- Utiliser des bibliothèques de traitement d'images
- Identifier les méthodes de traitements d'images à appliquer selon différentes problématiques
- Développer des outils de traitement d'images pour diverses applications

## Contenu du cours

- **Chapitre 1** : Introduction à Python et à l'imagerie numérique
- **Chapitre 2** : Filtre spatial
- **Chapitre 3** : Traitements dans le domaine fréquentiel (Fourier)
- **Chapitre 4** : Transformation et rehaussement d'images
- **Chapitre 5** : Segmentation d'images
- **Chapitre 6** : Opérations morphologiques
- **Chapitre 7** : Extraction d'information à partir d'images
- **Sujets spéciaux** : Acquisition d'images, analyse de texture, vision par ordinateur / apprentissage machine appliqué à l'analyse d'images (si le temps le permet)

## Séances de laboratoires

Les laboratoires servent à :

- expérimenter les concepts et outils vus en cours ;

- présenter de la matière technique nouvelle qui ne sera pas vue en classe ;
- offrir un support pour la réalisation des travaux pratiques.
- Les séances de laboratoire sont obligatoires

## Formule pédagogique

- Le cours sera donné partiellement en ligne pour la session d'hiver 2022.
- Le premier cours de la session sera en mode synchrone (avec Zoom)
- Le matériel pédagogique (présentations, capsules vidéos, énoncés de laboratoire ...) sera partagé sur le site Moodle du cours.
- **Les informations techniques concernant la première séance de cours et les modalités vidéos (ex. : lien Zoom) seront partagées par courriel aux étudiant.e.s inscrit.e.s dans la semaine précédant le premier cours.**

## Modalités d'évaluation

- 4 travaux pratiques (12.5% chaque)
- Examen de mi-session (25%)
- Examen final (25%)

Outil d'évaluation	Pondération	Échéance
Travail pratique 1	12.5%	Semaines 2 à 3
Travail pratique 2	12.5%	Semaines 4 à 6
Travail pratique 3	12.5%	Semaines 9 à 10
Travail pratique 4	12.5%	Semaines 11 à 13
Examen intra	25%	Semaine 7
Examen final	25%	Semaine 16

La note finale (en lettre, A+, A, etc.) pour le trimestre sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques à travers les évaluations. La distribution des résultats dans le groupe pourrait aussi être utilisée. Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera accordée.

## Modalité d'examen

- Les examens se dérouleront A) en présence ou B) en ligne sur Moodle, selon l'évolution des directives sanitaires (COVID-19).
- Les fautes de français ne seront pas corrigées dans les examens, mais vos phrases doivent être compréhensibles.
- **Aucune consultation entre étudiant.e.s n'est permise.**

A) Modalité pour l'examen en présentiel.

- L'examen se déroulera en classe
- La durée de l'examen sera de 3h

#### B) Modalité pour l'examen en ligne.

- Les examens seront accessibles à partir du début du cours et le demeureront pour une durée de 24h.
- À partir de l'ouverture du questionnaire par l'étudiant.e, l'examen devra être complété dans un délai de 3h.
- Une seule tentative d'examen sera permise.

#### Modalité des travaux pratiques

- Les remises des TP se font électroniquement sur Moodle (les détails techniques seront donnés en classe).
- Plusieurs remises peuvent être faites, seule la plus récente sera considérée.
- **Retards** : 10% de la note sera retranché par jour de retard. Après 5 jours de retard, aucune remise ne sera acceptée.
- **Qualité du français** : La note des travaux pratiques sera réduite de 1% par faute, pour un maximum de 10 % par travail.

#### Matériel et logiciels utilisés

En raison du COVID-19, certains laboratoires s'effectueront à distance. Les étudiant.e.s devront donc disposer d'un ordinateur personnel sur lequel seront effectués les démonstrations, les TP, et les autres tâches de programmation.

Le langage de programmation Python sera utilisé pour ce cours. Une distribution Python fournie par Anaconda comprenant les modules et dépendances nécessaires au cours et un environnement de développement (Spyder) devront être installés sur l'ordinateur des étudiant.e.s. Anaconda est disponible pour les principaux systèmes d'exploitation (Windows, Mac, Linux). Les laboratoires et travaux pratiques seront réalisés avec Jupyter notebook.

#### Médiagraphie

---

##### Obligatoires

- Notes de cours sur le site Moodle
- Chityala, R., & Pudipeddi, S. (2020). *Image processing and acquisition using python* (Second, Ser. Chapman & hall/crc python series). CRC Press. (Version électronique gratuite ([Biblio](#))).

##### Ressources complémentaires

- Burger, W., & Burge, M. J. (2009). *Principles of digital image processing : fundamental techniques* (Ser. Undergraduate topics in computer science). Springer. ([Biblio](#)).
- Burger, W., & Burge, M. (2009). *Principles of digital image processing : core algorithms* (Ser. Undergraduate topics in computer science). Springer. ([Biblio](#)).

- Burger, W., & Burge, M. (2013). *Principles of digital image processing : advanced methods* (Ser. Undergraduate topics in computer science). Springer. ([Biblio](#))
- R. Gonzalez et R. Woods, *Digital Image Processing*, 4e édition. Pearson, 2018. ([Biblio](#))
- J. Ross et F. Neal, *The Image Processing Handbook*. CRC Press, (2016). ([Biblio](#))
- J. E. Solem, *Programming Computer Vision with Python*. O'Reilly Media, 2012. [Site web](#), [PDF](#)
- R. Szeliski, *Computer Vision : Algorithms and Applications*. 2e édition London : Springer, 2021. [DOI](#). ([Biblio](#), Version gratuite accessible sur le [site web de l'auteur](#))

### Monitorat de programme

Le département d'informatique offre un service de monitorat gratuit s'adressant plus particulièrement aux étudiant.e.s du baccalauréat et du certificat en informatique. Il concerne principalement les cours de base comme INF1070, INF1120, INF1132, INF2120 et INF2171, mais, selon la connaissance du moniteur ou de la monitrice, un support dans d'autres cours peut également être offert.

*Objectifs.* Permettre aux étudiant.e.s de :

- Bénéficier d'un encadrement par les pairs ;
- Recevoir un suivi personnalisé en cas de difficulté ;
- Profiter d'un soutien supplémentaire à la matière vue en classe ;
- Obtenir un support technique sur les technologies, les outils, les bibliothèques et les logiciels utilisés dans les cours (installation, configuration, utilisation)

*Informations.*

- Voir <https://info.uqam.ca/aide/> pour la grille horaire et tous les détails
- Le service est généralement disponible à partir de la deuxième semaine
- D'autres plages horaires pourraient être ajoutées en cours de session selon les besoins
- Clavardage en direct : [~aide](#) (Mattermost)

### Politique d'absence aux examens

*Reprise d'examen.* L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de **caractère exceptionnel**. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant.e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

*Conflits d'horaire.* Il est de la responsabilité de l'étudiant.e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

*Procédure.* L'étudiant.e absent.e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

*Pièces justificatives.* Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant.e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant.e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen ; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant.e constate qu'un.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

*Pour plus d'informations.* Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

**Règlement numéro 18 sur les infractions de nature académique (extraits)**

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

**Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel**

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

*Pour consulter la politique no 16*

[https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_16.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf)

*Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte*

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement  
514-987-3000, poste 0886

*Pour obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM*

<https://harcelement.uqam.ca>

*Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)*

514-987-3185  
Local DS-2110

*CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM*

514 987-0348  
[calacs@uqam.ca](mailto:calacs@uqam.ca)  
<http://trevepourelles.org>

*Service de la prévention et de la sécurité*

514-987-3131

**Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap**

*Politique.* Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

*Responsabilité de l'étudiant.e.* Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

*Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap.* Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : [https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_44.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf)

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : [situation.handicap@uqam.ca](mailto:situation.handicap@uqam.ca)
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>