



Département d'informatique IMN 259 – Analyse d'images

Plan d'activité pédagogique Hiver 2026

Enseignant	Maxime Descoteaux
Courriel :	maxime.descoteaux@usherbrooke.ca
Local :	D4-1016-2
Téléphone :	+1 819 821-8000 x66129
Disponibilités :	Du lundi au vendredi de 9 h à 17 h.

Site web du cours : <https://scil.usherbrooke.ca/courses/imn259/>

Horaire	Exposé magistral :	Mardi	9 h 30 à 10 h 20	salle D3-2032
		Vendredi	8 h 30 à 10 h 20	salle D3-2034

Description officielle de l'activité pédagogique¹

Cibles de formation :	Maîtriser les outils fondamentaux d'analyse des images ; concevoir et implanter des solutions aux différents problèmes qui se posent, depuis l'acquisition d'une image jusqu'à son interprétation, et réaliser une application simple.
Contenu :	Transformées, filtrage, convolution, corrélation, restauration, rehaussement, contour, région, texture, morphologie mathématique, représentation et applications.
Crédits	3
Organisation	3 heures d'exposé magistral par semaine 6 heures de travail personnel par semaine
Préalable	IMN359
Concomitant	IFT339
Particularités	Aucune

¹<https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/imn259>

1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique. Cette section, non modifiable sans l'approbation du comité de programme du Département d'informatique, constitue la version officielle.

1.1 Mise en contexte

Le cours IMN 259 – Analyse d'images est le cours du baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo consacré au traitement et à l'analyse d'images numériques.

1.2 Cibles de formation spécifiques

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

1. Comprendre les notions de base en lien avec des images numériques (pixels, couleurs, formats d'images, représentation binaire, etc.);
2. Implémenter des solutions aux problèmes classiques du domaine;
3. Maîtriser les notions d'analyse fréquentielle appliquées au traitement d'images;
4. Maîtriser des techniques permettant le rehaussement de la qualité d'une image;
5. Connaître des techniques permettant de détecter et représenter certaines caractéristiques présentes dans une image (contours, coins, régions, etc).

1.3 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Lectures ¹
1	Introduction : <ul style="list-style-type: none"> • Contextualisation et objectifs de l'analyse d'images; • Étapes d'un système d'analyse d'images; • Image numérique : terminologie, types, formats pnm : pgm, ppm, pbm; images vectorielles vs images matricielles; • Types de modélisation : linéaire, fréquentiel, statistique, différentiel, ensembliste, discret. 	2	1	[11]
2	Outils pour l'analyse d'images : <ul style="list-style-type: none"> • Opérations ponctuelles : logiques, arithmétiques, transformations simples; • Transformée de Fourier : notion de spectre; série de Fourier 1D, TF 1D, TF 2D, périodicité spatiale, propriétés; rappels d'échantillonnage; • Convolution, corrélation : spatiale et spectrale; • Filtrage : passe-haut, passe-bas, passe-bande et rejette-bande; • Métriques de qualité* (MSE, SNR, WSNR, PSNR, MS-SSIM). 	8	2, 3	[11]

Table 1 :

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs	Lectures ¹
3	Traitement des images : <ul style="list-style-type: none"> • Rehaussement du contraste : conversion positive-négative, correction gamma, changement de la dynamique, transformation linéaire par morceaux, seuillage, découpage, égalisation d'histogramme, transfert d'histogramme (si le temps le permet), filtrage passe-haut ; • Réduction du bruit : filtres moyenneurs, filtre médian, filtre bilatéral, diffusion linéaire et non linéaire (si le temps le permet), décalage moyen (<i>mean-shift</i>) (si le temps le permet) ; • Traitement des images couleurs : espaces couleurs (rappels), considérations spécifiques des algorithmes de rehaussement et de réduction du bruit ; • Transformations géométriques (distorsion d'image, transformation directe/inverse, interpolation linéaire et bilinéaire, changement d'échelle) ; • Débruitage interimage (si le temps le permet), médiane temporelle (si le temps le permet). 	8	2, 4	[11]
4	Extraction des caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> • Dérivées d'images : dérivées partielles, gradient, Laplacien ; • Contours : suppression des non-maxima du gradient, détecteur de Canny, détecteur Laplacien ; • Caractéristiques ponctuelles : tenseur de structure, Harris, ShiTomasi, LoG, DoG, espace échelle, méthode FAST (si le temps le permet) ; • Régions : seuillage K-Moyenne, segmentation à base de régions, filtres de Gabor (si le temps le permet) ; • Détection de mouvements (si le temps le permet). 	12	2, 5	[11]
5	Représentation des caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> • Contours : codes chaînés, transformée de Hough, approximation polygonale ; • Régions : Textures, histogramme, moments, matrice de cooccurrence, descripteurs de Fourier, filtres de Gabor (si le temps le permet). 	3	2, 5	[11]
6	Morphologie : <ul style="list-style-type: none"> • Érosion, dilatation, ouverture, fermeture : algorithmes et applications à des images binaires et à niveaux de gris. 	3	2, 5	[11]

¹ Les lectures indiquées ne sont là qu'à titre indicatif. L'enseignant est libre de choisir un autre document de référence

2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

2.1 Méthode pédagogique




Cours magistraux accompagnés de travaux pratiques permettant de consolider la compréhension des concepts. Les travaux pratiques se feront en équipe de deux ou trois. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux.

Les cours magistraux se dérouleront en partie au tableau et en partie sur des diapositives électroniques. Les diapositives électroniques seront disponibles sur le site web du cours (<https://scil.usherbrooke.ca/courses/imn259/>).

2.2 Calendrier

Semaine	Commençant le	Thème	Travaux pratiques
1	2026-01-05	1 et 2	
2	2026-01-12	2	
3	2026-01-19	2	
4	2026-01-26	2	Remise TP1
5	2026-02-02	3	
6	2026-02-09	3	
7	2026-02-16	3	Remise TP2
8	2026-02-23	Semaine des examens périodiques	
9	2026-03-02	Relâche	
10	2026-03-09	4	
11	2026-03-16	4	
12	2026-03-23	4	Remise TP3
13	2026-03-30	5	
14	2026-04-06	6	Remise TP4
15	2026-04-13	6	
16	2026-04-20	Semaine des examens finals	
17	2026-04-27	Semaine des examens finals	

2.3 Évaluation

Type de l'évaluation	Pondération	Utilisation des IAG ¹
Travaux pratiques (4)	35 %	Libre 
Examen intra	25 %	Interdite 
Examen final	40 %	Interdite 

¹ Référez-vous à la page "Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative" à la fin du document.

- TP1 (5 %) : Remise le 2025-01-31 à 23 h 59
- TP2 (10 %) : Remise le 2025-02-21 à 23 h 59
- TP3 (10 %) : Remise le 2025-03-28 à 23 h 59
- TP4 (10 %) : Remise le 2025-04-11 à 23 h 59

Les sujets des travaux seront disponibles sur le site web du cours. Des instructions particulières seront données pour chacun des travaux. La remise du code se fera par courriel ou Teams. Le non-respect de la date de remise entraîne une pénalité de 10% par jour de retard. La notation pourra tenir compte de différents éléments selon le travail demandé : résultats (fiabilité, robustesse) ; code (lisibilité, modularité, normes, indentation, constance) ; qualité de la langue française (jusqu'à 5% de la note) ; etc.

2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du Règlement facultaire d'évaluations des apprentissages² l'enseignante ou l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

2.3.2 Plagiat

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignante ou l'enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études³. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences. Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes, tant que la rédaction finale des documents et la création du programme restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignante ou l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'elle ou qu'il considère comme étant plagié. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignante ou l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf

³<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3⁴, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisé. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3⁵, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

Note : Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

Par contre, veuillez noter que l'utilisation du courrier électronique n'est recommandée qu'en dernier recours pour poser vos questions, car des délais pourraient être possibles. S.v.p. tentez tout d'abord de me contacter via TEAMS.

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Aucun.

4 Références

- [1] A.K. JAIN : *Fundamentals of Digital Image Processing*. Prentice Hall, 1989.
- [2] BERNIS, BILLMEYER AND SALTZMAN : *Principles of Color Technology*. John Wiley & Sons, 2000.
- [3] D.H. BALLARD AND C.M. BROWN : *Computer Vision*. Prentice Hall, 1982.
- [4] E. TRUCCO ET A. VERRI : *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*. Prentice Hall, 1998.
- [5] G. WYSZECKI AND W.S. STILES : *Color Science : Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae*. Wiley-Interscience, 1982.
- [6] G.A. BAXES : *Digital Image Processing : Principles and Applications*. John Wiley & Sons, 1994.
- [7] J. SERRA : *Image Analysis and Mathematical Morphology*. Academic-Press, 1982.
- [8] L.G. SHAPIRO AND G.C. STOCKMAN : *Computer Vision*. Prentice Hall, 2001.
- [9] R. HORAUD AND O. MONGA : *Vision par ordinateur : outils fondamentaux. Traité des nouvelles technologies. Série informatique*. Hermes, 1995.
- [10] R. JAIN, R. KASTURI, AND B.G. SCHUNCK : *Machine Vision. McGraw-Hill series in computer science. Artificial intelligence*. McGraw-Hill Book Company, 1995.
- [11] R.C. GONZALEZ AND R.E. WOODS : *Digital Image Processing*. Addison Wesley, 2008.
- [12] W. PRESS, S. TEUKOLSKY, W. VETTERLING, AND B. FLANNERY : *Numerical Recipes in C*. Cambridge University Press, 1992.

⁴https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf

⁵<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

Délits relatifs aux études

Extrait du règlement des études (Règlement 2575-009)

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne, des passages ou idées tirés de l'œuvre d'autrui ou du contenu, de toute forme, généré par un système d'intelligence artificielle (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source et la référence adéquate);
- b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
- c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
- d) fournir ou obtenir toute forme d'aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle (incluant l'assistance provenant d'un système d'intelligence artificielle), pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
- e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel non autorisé de toute forme (incluant le matériel numérique et celui généré par un système d'intelligence artificielle) avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
- f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- k) posséder ou avoir à sa portée un appareil électronique ou numérique interdit durant une activité d'évaluation;

[...]

Un [guide sur l'intégrité intellectuelle](#) vous est rendu disponible par le service des bibliothèques et des archives de l'Université de Sherbrooke, afin de bien comprendre les différents délits et ainsi éviter d'être aux prises avec un dossier disciplinaire et une ou des sanctions.

Les mesures pouvant être imposées à titre de sanctions disciplinaires sont les suivantes :

- a) la réprimande simple ou sévère consignée au dossier étudiant pour la période fixée par l'autorité disciplinaire ou à défaut, définitivement. En cas de réprimande fixée pour une période déterminée, la décision rendue demeure au dossier de la personne aux seules fins d'attester de l'existence du délit en cas de récidive;
- b) l'obligation de reprendre une production ou une activité pédagogique, dont la note pourra être établie en tenant compte du délit survenu antérieurement;
- c) la diminution de la note ou l'attribution de la note E ou 0;

[...]

Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative

Autorisés ou pas dans les situations d'apprentissage et d'évaluation ?

NIVEAU 0

L'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative (IAg) est limitée, voire complètement interdite parce que la personne enseignante considère que l'usage de ces outils nuit au développement de compétences essentielles. Ces compétences peuvent être disciplinaires, comme elles peuvent être d'ordre méthodologique, rédactionnel ou informationnel. Considérant que l'utilisation des IAg requiert un esprit critique, il peut s'agir d'une situation d'apprentissage ou d'évaluation sans IAg qui vise à développer celui-ci.

Dans ces situations, **la personne étudiante produit le travail.**

NIVEAU 1

NIVEAU 2

NIVEAU 3

NIVEAU 4

L'utilisation prononcée des IAg est permise parce que la personne enseignante considère que les personnes étudiantes sont en mesure d'exercer un esprit critique et sont capables de juger de la qualité des contenus produits par les IAg. Ou encore, l'utilisation est encouragée parce que la situation d'apprentissage ou d'évaluation proposée contribue à développer leur esprit critique.

Dans ces situations, l'IAg produit le travail préliminaire, alors que **la personne étudiante s'assure de sa qualité en l'améliorant.**



Utilisation interdite

Le **NIVEAU 0** signifie que l'**utilisation est interdite**.

Ceci signifie que si la personne enseignante a un motif de croire qu'il y a eu l'utilisation d'une IAg dans une situation d'évaluation, elle doit dénoncer les faits auprès de la personne responsable des dossiers disciplinaires universitaires. Il s'agit d'un délit relatif aux études tel que stipulé dans le [Règlement des études](#).



Utilisation limitée

Le **NIVEAU 1 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée uniquement pour assister l'apprentissage dans le domaine disciplinaire ou des langues**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation peut être considérée comme un délit. Par exemple :

Domaine disciplinaire :

- S'inspirer
- Générer des idées
- Explorer un sujet pour mieux le comprendre
- Générer du matériel pour apprendre

Domaine des langues :

- Identifier ses erreurs et se les faire expliquer
- Reformuler un texte
- Générer un plan pour aider à structurer un texte
- Traduire un texte



Utilisation guidée

Le **NIVEAU 2 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour améliorer un travail produit par la personne étudiante**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Analyser des contenus
- Obtenir une rétroaction
- Évaluer la qualité de son travail à partir de critères
- Demander à être confronté relativement à ses idées, à sa démarche
- Diriger les processus de résolution de problèmes



Utilisation balisée

Le **NIVEAU 3 D'UTILISATION** signifie que l'**utilisation est autorisée pour produire un travail qui sera amélioré**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes¹ le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit. Par exemple :

- Résumer ou rédiger des parties d'un texte
- Générer un texte ou un modèle d'une production et l'adapter
- Réaliser des calculs mathématiques
- Produire du code informatique
- Résoudre des problèmes complexes
- Répondre à une question
- Générer des images, ou autres contenus multimédias



Utilisation libre

Le **NIVEAU 4 D'UTILISATION** signifie qu'**aucune restriction spécifique n'est imposée**.

Dans ce contexte, la personne étudiante **est tenue de citer selon les normes¹ le contenu généré par l'IAg ou de déclarer l'utilisation qu'elle en a faite** selon les consignes fournies par la personne enseignante sans quoi l'utilisation est considérée comme un délit.

Ce niveau inclut tout ce qui précède, de l'exploration à la production, ainsi que toute autre tâche particulière jugée complexe.

À considérer avant l'utilisation d'outils d'intelligence artificielles génératives

Si, en tant que personne étudiante envisagez d'utiliser un outil d'intelligence artificielle générative (IAG) lorsque l'évaluation autorise les niveaux 1 à 4 d'utilisation mentionnés précédemment.

Dans ce cas, gardez à l'esprit les éléments clés suivants.

- Vous assumez la responsabilité de tout le contenu produit, avec ou sans IAG, et intégré à votre production.
- Les produits des outils d'IAG peuvent très souvent comporter **des erreurs ou des faussetés** (hallucinations) : on doit donc impérativement valider tout contenu généré par ces outils.
- Dans l'état actuel de la Loi sur le droit d'auteur du Canada, les **productions faites par l'IAG sont du domaine public**, puisque les outils d'IAG ne sont pas reconnus comme des auteurs au sens de la Loi et que les contenus générés ne répondent pas aux critères d'une œuvre protégée, notamment aux critères d'originalité.
- L'entreprise qui fournit le service pourrait émettre certaines exigences dans ses conditions d'utilisation. Comme l'algorithme et le code informatique appartiennent à l'entreprise qui les a développés, nous devons tenir compte de ces conditions. Celles-ci pourraient également fournir des précisions relatives à la **réutilisation des données soumises (confidentialité)**.

Comment déclarer l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle générative

Dans l'esprit d'une conduite intègre et responsable, vous devez TOUJOURS mentionner de façon explicite toute utilisation de l'intelligence artificielle, conformément au Règlement des études (9.4.1 Délits relatifs aux études). De plus, à des fins pédagogiques, il est recommandé de toujours intégrer à la production les requêtes, de même que les réponses intégrales générées par les outils d'IAG. Celles-ci pourront être intégrées directement dans le corps du texte ou en note de bas de page. Les réponses longues pourraient être insérées en annexe de votre document ou dans des documents supplémentaires, selon les directives de la personne enseignante.

L'utilisation de ces deux documents s'avèrera utile, ils se trouvent sous licence libre, donc vous pouvez utiliser les tableaux et les adapter selon votre besoin:

1. Modèle de citation : Ce formulaire, à remplir par l'enseignant, donne un exemple aux étudiants de citation de l'IAG dans la réalisation d'un travail évalué ou non.
2. Déclaration d'usage : Ce formulaire, à remplir par les étudiants, doit être remis avec une réalisation afin de déclarer l'usage de l'IAG dans la réalisation, qu'elle soit évaluée ou non.

Référence

La Faculté des sciences tient à remercier le SSF pour la production des documents.

- Cabana, M. et Côté, J.-A. (2024). Balises d'utilisation des outils d'intelligence artificielle générative. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. et Beaudet, M. (2024). Directives de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).
- Cabana, M. (2024). Formulaire de déclaration de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une production étudiante. Service de soutien à la formation, Université de Sherbrooke. Sous licence [CC BY 4.0](#).