

Hiver 2026

# Analyse d'images

## IMN 259

Présentation du cours

Par

Maxime Descoteaux

<https://scil.usherbrooke.ca/courses/imn259/>

# Présentation

- **Professeur** : Maxime Descoteaux
- **Page web** : <https://scil.usherbrooke.ca/courses/imn259/>
- **Local** : D4-1016-2, faculté des sciences
- **Période de disponibilités** : Teams ou sur demande
- **Présentations magistrales**
  - Mardi 9h30 à 10h20
  - Vendredi 8h30 à 10h20.

# Évaluation

- 4 travaux pratiques      35%
  - TP1 5 %
  - TP2 10 %
  - TP3 10%
  - TP4 10%
- Examen intra                25%
- Examen final                40%

# Évaluation (suite)

- Les examens se font **seul**.
- L'examen final portera sur toute la matière vue en cours.
- Seule une **feuille** (recto-verso) est permise aux examens.
- Votre présence en classe est **fortement** recommandée.

# Évaluation (suite)

- Les travaux pratiques se font par équipe de **DEUX** ou **TROIS**.
- Petit rapport à remettre décrivant vos solutions et sorties de vos codes.
- Lors de la remise, votre code doit rouler en python3. Mettre les données dans votre remise pour que votre code les trouve.
- Si vous utilisez des librairies spéciales, donnez-moi un *requirements.txt* qui les installe
- Si vous utilisez l'IA générative, citer vos sources et assurez-vous de comprendre. Je vais me permettre de vous questionner à l'oral.

# Préalables

- Connaissances de base en programmation Python
- Connaissances de base en calcul différentiel et intégral
- Connaissances en traitement de signal ou bonne aptitude à apprendre des concepts nouveaux.
- Aucun livre/manuel à acheter
- Référence:

R. C. Gonzalez and R. E. Woods. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, US, 1993.

# Contenu du cours

- **Notions de base en analyse d'images**
- **Opérations ponctuelles**
  - Correction gamma
  - Fonctions de transfert
  - Opérations sur histogramme
  - Transformations géométriques
  - Opérations inter-images
- **Extraction de caractéristiques**
  - Contours
  - Coins
  - Régions

# Contenu du cours (suite)

- **Filtres morphologiques**
  - Érosion, dilatation, ouverture et fermeture.
- **Représentation**
  - Contours
  - Texture
- **Retour sur la Transformée de Fourier 1D et 2D**
  - Notion de spectre de fréquences
  - Théorème de la convolution
  - Filtrage fréquentiel

# Contenu du cours (suite)

- **Filtrage**
  - Convolution/Corrélation (spatiale Vs spectrale)
  - Convolution spectrale
  - Convolution Spatiale
  - Corrélation
  - Filtrage avec préservation des contours
  - Aliasing
  - Mesures de qualité

# Contenu du cours (suite)

- **Filtrage inverse et déconvolution (Si le temps le permet)**
  - Filtrage inverse
  - Filtres homomorphiques
  - Filtre de Weiner
  - Filtrage par moindre carré
  - Algorithme de Lucy-Richardson

# Travaux pratiques

## TP1 : introduction

- Gestion d'un format de fichier simple : PGM/PPM



feep.pgm

## Format

## Commentaires

### Dimensions

8 bits —

## Image

## P2 PGM ascii

## P5 PGM binaire (*RAW*)

# Travaux pratiques

## TP1 : introduction

- Gestion d'un format de fichier simple
- Implémenter trois opérateurs simples



Inverse



Seuil



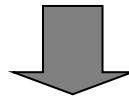
Recalage



# Travaux pratiques

## TP2 : opérateurs ponctuels

Correction gamma



$\gamma=0.1$



$\gamma=0.4$



$\gamma=1$

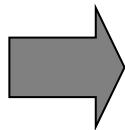


$\gamma=2$

# Travaux pratiques

## TP2 : opérateurs ponctuels

*Warping*



Plus proche voisin



Interpolation bilinéaire



# Travaux pratiques

## TP2 : opérateurs ponctuels

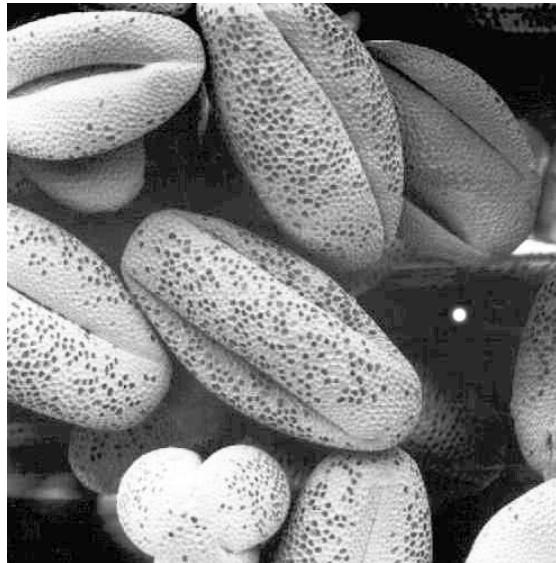
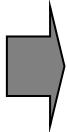
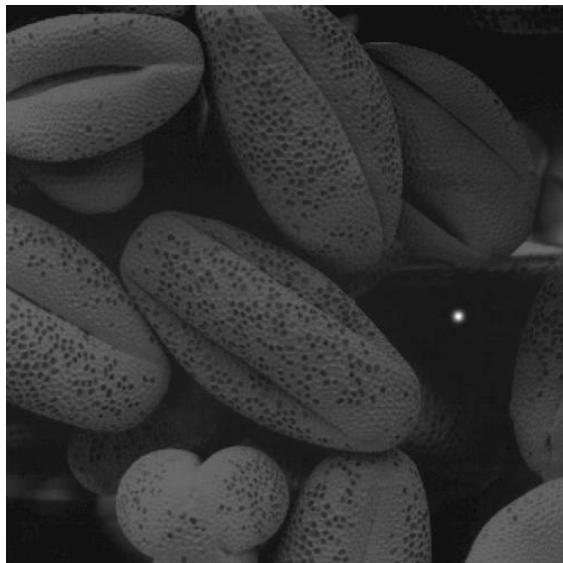
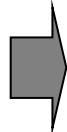
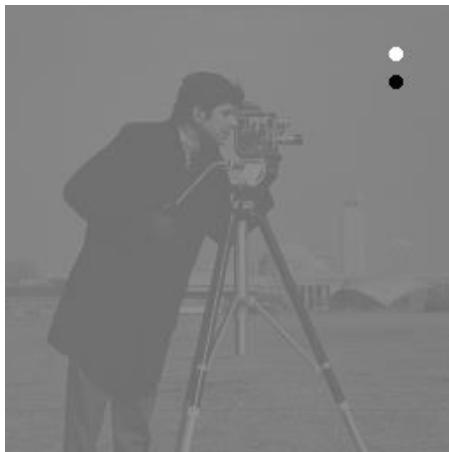
Filtrage médian temporel



# Travaux pratiques

## TP2 : opérateurs ponctuels

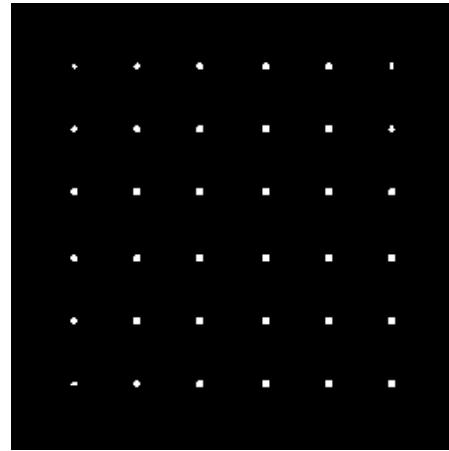
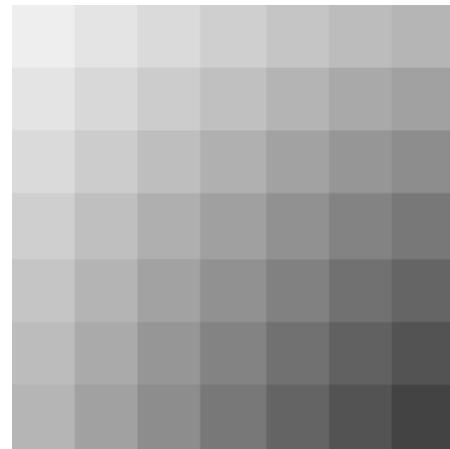
Égalisation d'histogramme



# Travaux pratiques

## TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

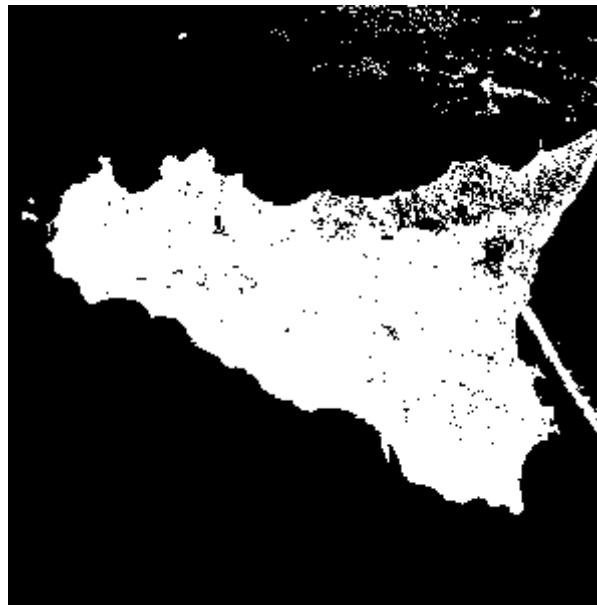
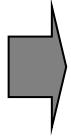
Détection de coins et de contours



# Travaux pratiques

## TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

Segmentation en régions



# Travaux pratiques

## TP4 : filtrage spatial

2 filtres passe-bas



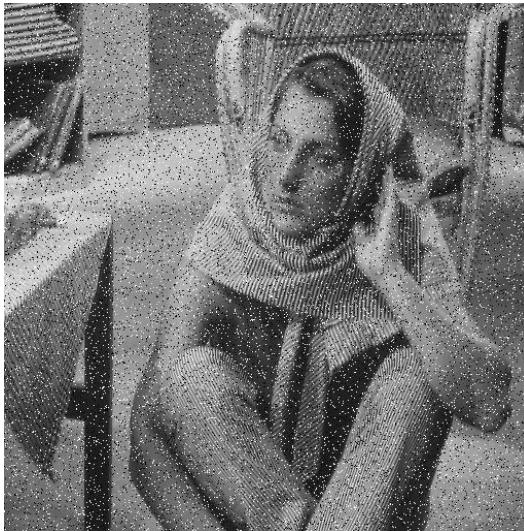
3 filtres passe-haut



# Travaux pratiques

## TP4 : filtrage spatial

Filtre médian



Corrélation



Réponse maximale

# Travaux pratiques

## TP4 : filtrage spatial

Corrélation



=



Réponse maximale

# Travaux pratiques

## TP4 : filtrage spatial

Diffusion non-linéaire :

