

Hiver 2026

Analyse d'images

IMN 259

Présentation du cours

Par

Maxime Descoteaux

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

À toute seigneur, tout honneur !



- Responsable du cours
- Cours construit par Marie-Flavie

Marie-Flavie Auclair-Fortier
Professeure et directrice du au département
d'informatique

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
 - Échantillonnage (spectre périodique, fréquence de Nyquist, Aliassing)
 - 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
 - *Aliassing*
 - Mesures de qualité

Contenu du cours (suite)

- **Filtrage inverse et déconvolution (Si le temps le permet)**
 - Filtrage inverse
 - Filtres homomorphiques
 - Filtre de Wiener
 - Filtrage par moindres carrés
 - 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
# CREATOR: XV Version 3.10a  Rev: 12/29/94
24 7
255
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 51 51 51 51 0 0 119 119 119 119 0 0 187 187 187 187 0 0 254 254 254 254 0
0 51 0 0 0 0 0 119 0 0 0 0 0 187 0 0 0 0 0 254 0 0 254 0
0 51 51 51 0 0 0 119 119 119 0 0 0 187 187 187 0 0 0 254 254 254 254 0
0 51 0 0 0 0 0 119 0 0 0 0 0 187 0 0 0 0 0 254 0 0 0 0
0 51 0 0 0 0 0 119 119 119 119 0 0 187 187 187 187 0 0 254 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

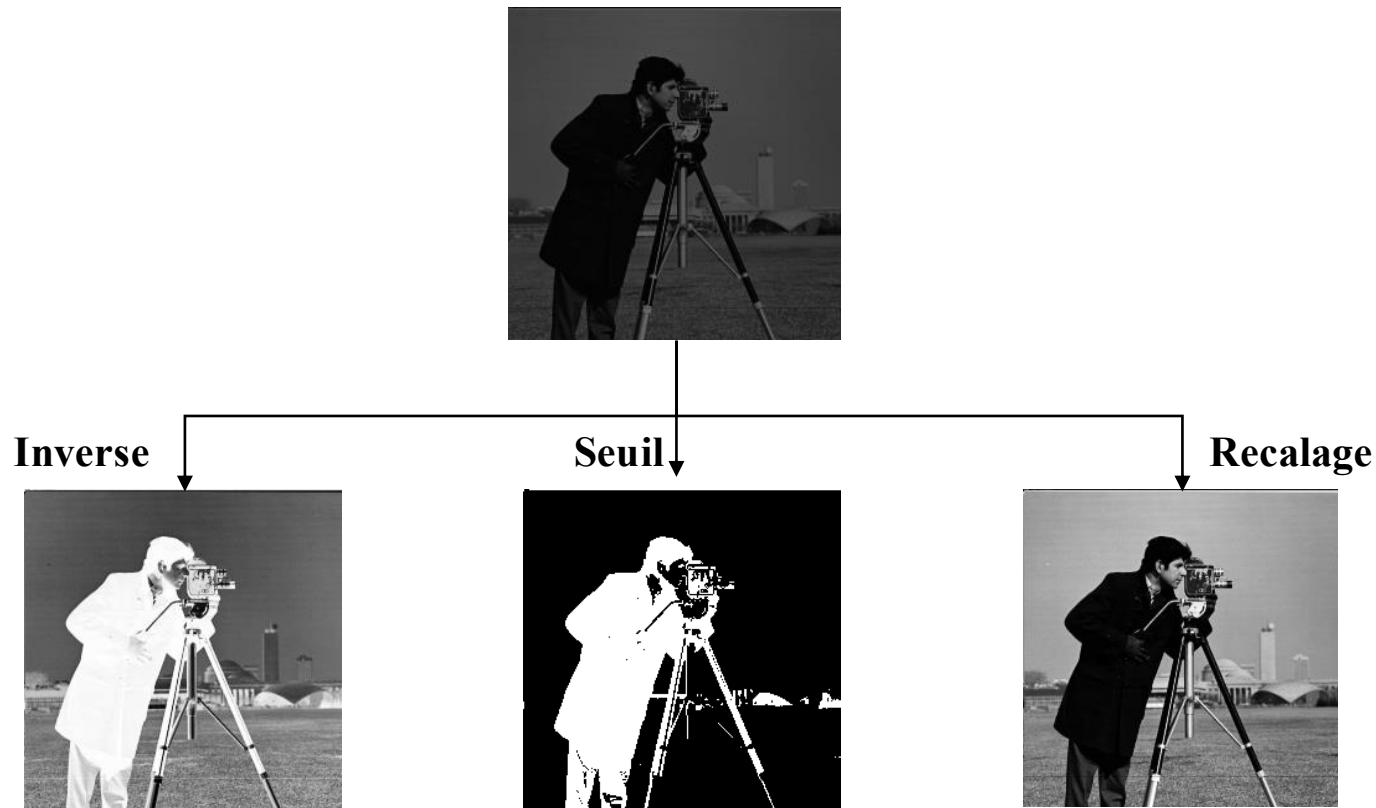
P2 PGM ascii

P5 PGM binaire (*RAW*)

Travaux pratiques

TP1 : introduction

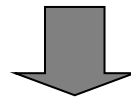
- Gestion d'un format de fichier simple
- Implémenter trois opérateurs simples



Travaux pratiques

TP2 : opérateurs ponctuels

Correction gamma



$\gamma=0.1$



$\gamma=0.4$



$\gamma=1$

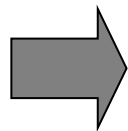


$\gamma=2$

Travaux pratiques

TP2 : opérateurs ponctuels

Warping



Plus proche voisin



Interpolation bilinéaire



Travaux pratiques

TP2 : opérateurs ponctuels

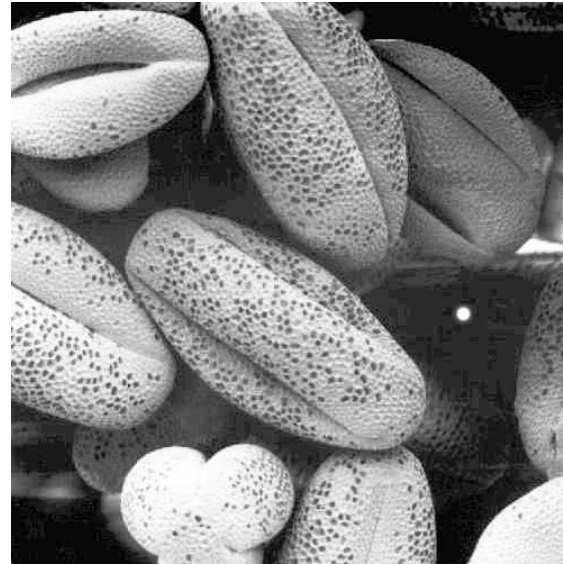
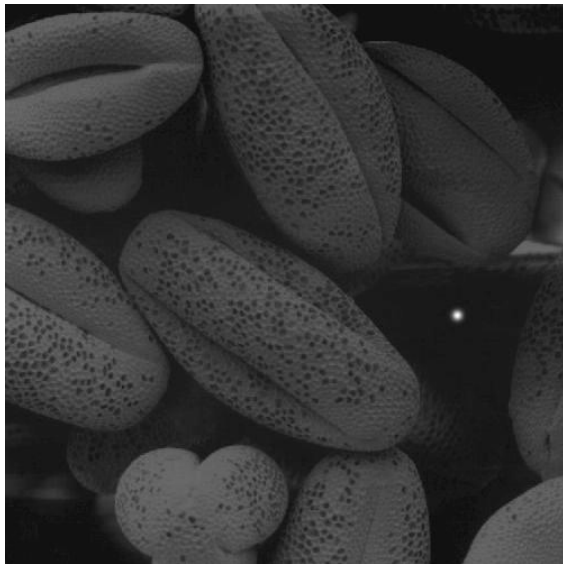
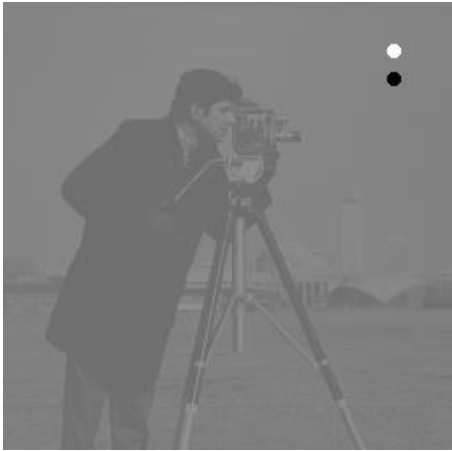
Filtrage médian temporel



Travaux pratiques

TP2 : opérateurs ponctuels

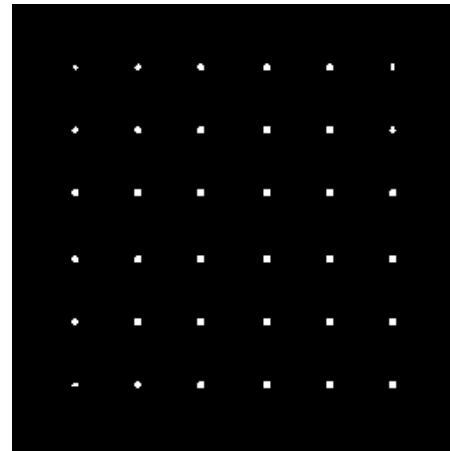
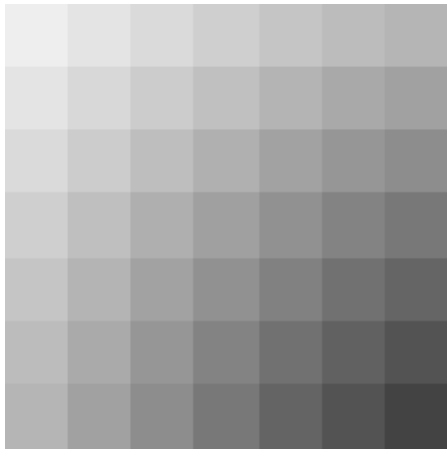
Égalisation d'histogramme



Travaux pratiques

TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

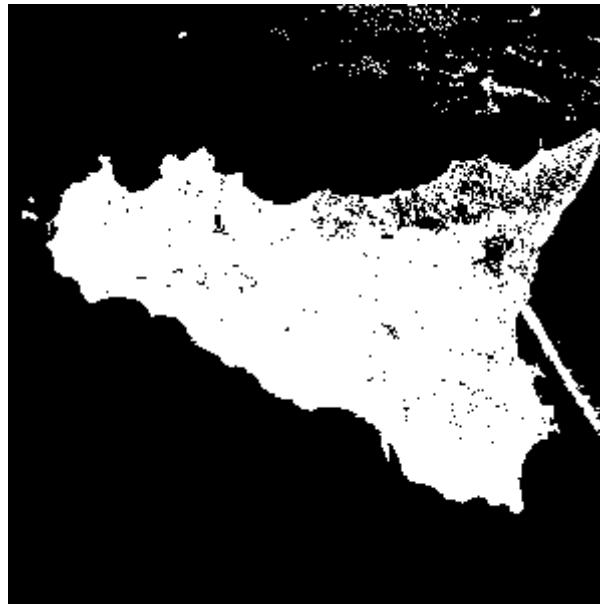
Détection de coins et de contours



Travaux pratiques

TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

Segmentation en régions



Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

2 filtres passe-bas



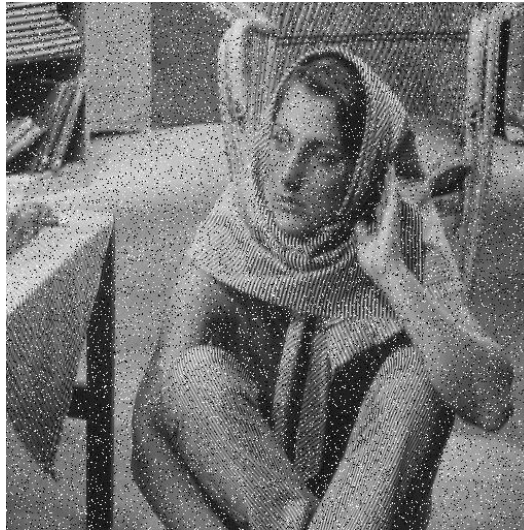
3 filtres passe-haut



Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

Filtre médian



Corrélation

2 ○

ABCD1234

=



Réponse maximale

Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

Corrélation



o



=



Réponse maximale

Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

Diffusion non-linéaire :

