

Hiver 2018

## Analyse d'images IMN 259

Présentation du cours

Par  
Pierre-Marc Jodoin

---

---

---

---

---

---

---

---

### Présentation

- **Professeur** : Pierre-Marc Jodoin
- **Courriel** : pierre-marc.jodoin@usherbrooke.ca
- **Page web** : <http://www.dmi.usherb.ca/~jodoin/>
- **Local** : D4-1016-1, pavillon des sciences
- **Période de disponibilités** : **Jeudi de 9h30 à 17h00**
  
- **Présentations magistrales**
  - Lundi 13h30 à 14h20
  - Vendredi 13h30 à 15h20.

---

---

---

---

---

---

---

---

### 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 des feuilles **manuscrites non photocopiées** (recto-verso) sont permises aux examens.
- Votre présence en classe est ***fortement*** recommandée.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Évaluation (suite)

- Les travaux pratiques se font par équipe de **DEUX**.
- Aucun rapport à remettre.
- La remise du travail se fait par le système **turnin** web  
<http://opus.dinf.usherbrooke.ca:8080/>
- Lors de la remise, votre code doit compiler sous **Linux**.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Préalables

- Connaissances de base en C/C++
- 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
  - Égalisation/transfert d'histogramme
  - Transformations géométriques
    - *Warping*, transformation direct/inverse, interpolation linéaire et bilinéaire, changement d'échelle
  - Opérations inter-images
    - Débruitage, détection de mouvement
- Extraction de caractéristiques
  - Contours
    - Gradient, Sobel + Prewitt, Suppression des non-max, Canny, Zero-Crossing
  - Coin (détecteur de Harris, FAST, SUSAN, **et autres**)
  - Régions
    - Méthode du seuil, K-Moyennes, Otsu, **et autres**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Contenu du cours (suite)

- Filtres morphologiques
  - Érosion, dilatation, ouverture et fermeture
- Représentation
  - Contours
    - Code de Freeman, Transformée de Hough (ligne, cercles)
  - Texture
- Transformée de Fourier 1D
  - Notion de spectre de fréquences
  - Série de Fourier 1D
  - Transformée de Fourier 1D
  - Échantillonnage (spectre périodique, fréquence de Nyquist, Aliasing)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Contenu du cours (suite)

- Transformée de Fourier appliquée à l'imagerie
  - Transformée de Fourier 2D
  - Tomographie
  - Périodicité spatiale et spectrale.
  - Recalage cyclique
- Filtrage
  - Convolution/Corrélation (spatiale Vs spectrale)
  - Convolution spectrale
    - Filtres passe-haut, passe-bas, passe-bande, gaussien, laplacien, Gabor
  - Convolution Spatiale
    - Filtre moyennneur, gaussien, médian, directionnel, ...
  - Corrélation
  - Filtrage avec préservation des contours
    - Diffusion linéaire et non linéaire, *Mean shift*, filtrage bilinéaire
  - Aliasing
  - Mesures de qualité
    - MSE, SNR, PSNR, WSNR, SSIM/MS-SSIM.

---

---

---

---

---

---

---

---



# 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



---

---

---

---

---

---

---

---

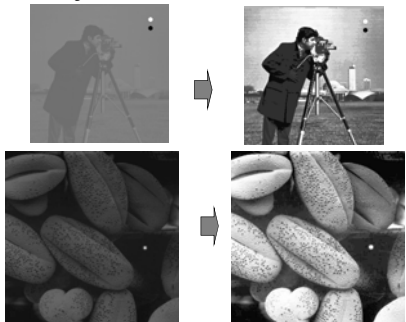
---

---

## Travaux pratiques

TP2 : opérateurs ponctuels

Égalisation d'histogramme



---

---

---

---

---

---

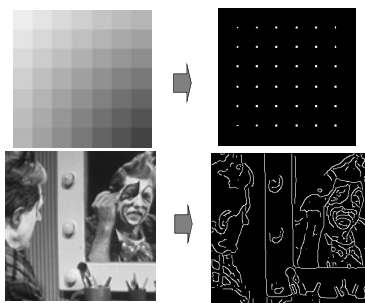
---

---

## Travaux pratiques

TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

Détection de coins et de contours



---

---

---

---

---

---

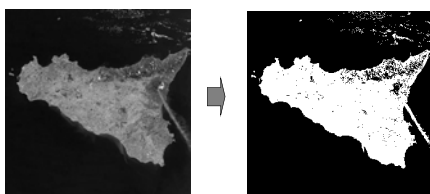
---

---

## Travaux pratiques

TP3 : opérations ponctuelles et extraction de caractéristiques

Segmentation en régions



---

---

---

---

---

---

---

---

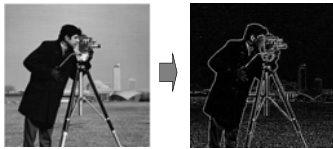
# Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

2 filtres passe-bas



3 filtres passe-haut



---

---

---

---

---

---

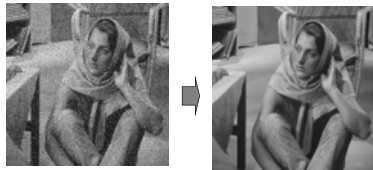
---

---

# Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

Filtre médian



Corrélation



---

---

---

---

---

---

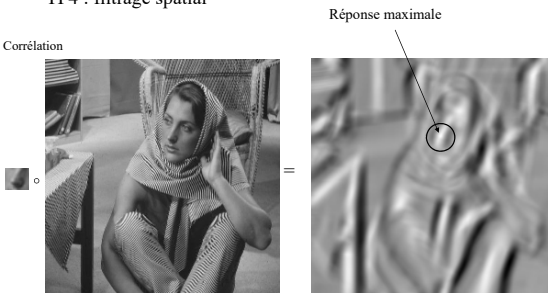
---

---

# Travaux pratiques

TP4 : filtrage spatial

Corrélation



---

---

---

---

---

---

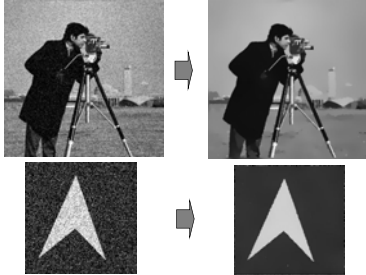
---

---

# Travaux pratiques

## TP4 : filtrage spatial

Diffusion non-linéaire :



---

---

---

---

---

---

---

---