

# Traitement des Images Numériques

Contours - Morphologie  
2019-2020

## Extraction de contour



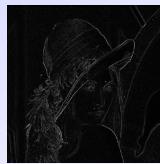
Originale



Débruitée avec filtre médian

Images - 2019/2020

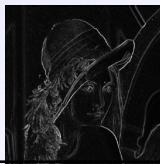
## Comparaisons



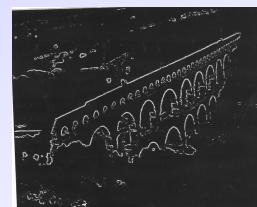
Filtre de Roberts  
Morpho gradient filter



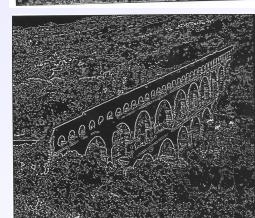
Filtre de Prewitt  
Filtre de Sobel



## Contours



Filtre de Sobel



Filtre laplacien

Images - 2019/2020

# MORPHOLOGIE MATHÉMATIQUE

Images - 2019/2020

## Les caractéristiques de base

- Théorie développée dans les laboratoires de l' Ecole des Mines de Paris
- Une approche ensembliste – non linéaire
- Etude de l'action d'un élément connu sur une image ou une forme

$$X \rightarrow \Psi_B(X)$$

- Application à l' étude des roches

Images - 2019/2020

## Les contraintes

- Invariance des résultats
  - Par translation :  $\Psi_B[T_h(X)] = T_h[\Psi_B(X)]$
  - Par changement d' échelle
    - de l' image :  $\Psi_B(\lambda X) = \lambda \Psi_B(X)$
    - de l' élément de référence :  $\Psi_{\lambda B}(X) = \lambda \Psi_B(\frac{1}{\lambda} X)$
- Utilisation d' un masque d' observation  $[\Psi_B(X \cap Z)] \cap Z' = \Psi(X \cap Z')$
- Semi-continuité des résultats pour de faibles modifications

Images - 2019/2020

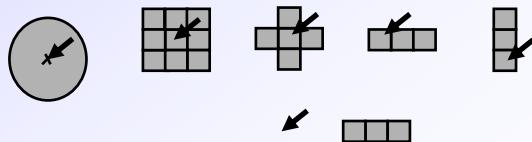
## Les opérations ensemblistes

- Addition de Minkowski  
la translation d' un vecteur h  
 $X \subset P$  et  $h \in P$   $X \oplus h = X_h = \{x+h, x \in X\}$   
 $X \oplus Y = \{z \in P / \exists x \in X \text{ et } \exists y \in Y \text{ et } z = x + y\}$
- Soustraction de Minkowski  
 $X - Y = \bigcap_{y \in Y} X_y$
- symétrique  $\bar{X} = \{z \in P / \exists x \in X : z = -x\}$

Images - 2019/2020

## Élément structurant

- C'est un ensemble de référence, un masque
  - de forme connue
  - de position connue
- Exemples



Images - 2019/2020

## La dilatation binaire

- D' une forme X par un élément structurant B
 
$$D_B(X) = \{z \in P / \exists x \in X \text{ et } \exists b \in B \text{ et } z = x + b\}$$

$$D_B(X) = \{z \in P / B_z \cap X \neq \emptyset\}$$
- Exemples
- La dilatation n' augmente pas toujours la surface de la forme X

Images - 2019/2020

## dilatation

- Élément structurant



0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Images - 2019/2020

## dilatation

- Élément structurant



0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Images - 2019/2020

## Propriétés de la dilatation

- $X \subset Y$  alors  $D_B(X) \subset D_B(Y)$
- $B \subset B'$  alors  $D_B(X) \subset D_{B'}(X)$
- $D_{B \oplus B'}(X) = D_B[D_{B'}(X)]$
- $D_B(X) = X \oplus \bar{B}$



- Dilatation par  $B$  s'obtient par un décalage de  $X$  et une réunion

Images - 2019/2020

## Effet d'une dilatation

- Augmente la taille des formes
- Remplit les trous
- Rejoint des formes proches
- Les petits détails sur les frontières des formes sont accrus

Images - 2019/2020