

# Traitement des Images Numériques

Morphologie  
2019-2020

## Applications ouvertures-fermetures

- Suppression du bruit
- Lissage
- Granulométrie
- Reconstruction par ouverture
- Reconstruction par fermeture
- Le chapeau haut de forme : différence entre l'image et son ouverture

Traitement d'Images - 2019/2020

## Approche géodésique

- Distance géodésique  $d_X$  est conditionnelle à l'ensemble  $X$  (plus court chemin dans  $X$ )
- Élément structurant géodésique (conditionnellement à  $X$ )

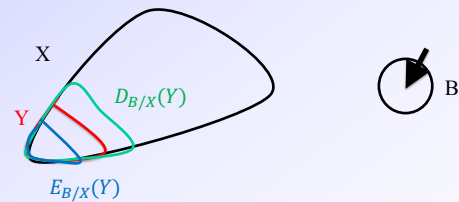
$$B_X(x, r) = \{z \in P / d_X(x, z) \leq r\}$$

– Dilatation  $D_{B/X}(Y) = D_B(Y) \cap X$

– Erosion  $E_{B/X}(Y) = X \setminus D_{B/X}(X \setminus Y)$

Traitement d'Images - 2019/2020

## exemple



- Application à la détermination de composantes connexes

Traitement d'Images - 2019/2020

## Détection des composantes connexes

- Composante de  $X$  contenant un point donné



$$Y_0 = \{x\}$$

$$Y_1 = D_{B/X}(Y_0) = D_B(Y_0) \cap X$$

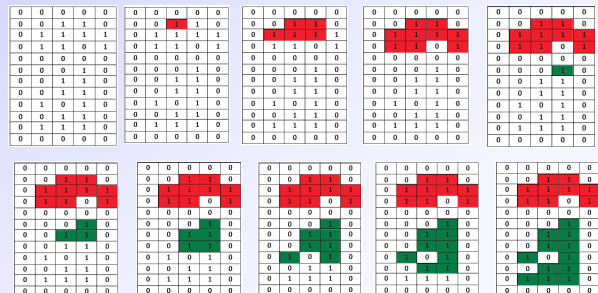
$$Y_{n+1} = D_{B/X}(Y_n) = D_B(Y_n) \cap X$$

Arrêt :  $Y_{n+1} = Y_n = CC(x)$

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

Traitement d'Images - 2019/2020

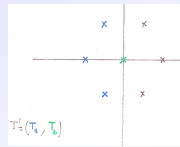
## Exemple : composantes connexes



Traitement d'Images - 2019/2020

## Transformation en tout ou rien

- L'élément structurant comporte deux sous-ensembles disjoints et une origine  $T=(T_1, T_2)$



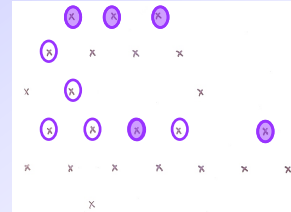
0	0	0
1	1	0
1	0	0

- Définition de la transformation en tout ou rien

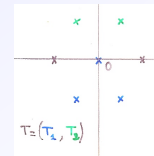
$$X \otimes T = E_{T_1}(X) \cap E_{T_2}({}^c X)$$

Traitement d'Images - 2019/2020

## Transformée en tout ou rien



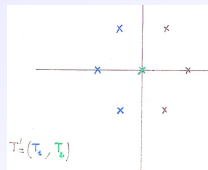
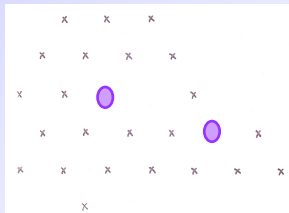
$$X \otimes T = E_{T_1}(X) \cap E_{T_2}({}^c X)$$



Traitement d'Images - 2019/2020

## Transformée en tout ou rien

$$X \otimes T = E_{T_1}(X) \cap E_{T_2}({}^c X)$$



Traitement d'Images - 2019/2020

## Opérateurs déduits

- Amincissement

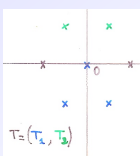
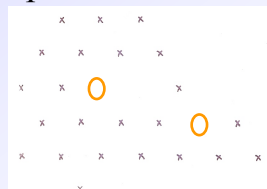
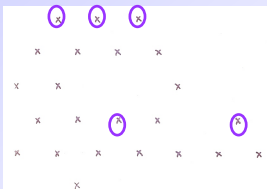
$$X \ominus T = X \setminus (X \otimes T)$$

- Épaississement

$$X \oplus T = X \cup (X \otimes T)$$

Traitement d'Images - 2019/2020

## Amincissement - épaississement



Traitement d'Images - 2019/2020

## Choix des éléments structurants

Permet de construire de nombreux opérateurs

- Érosion
- Points isolés
- Points extrémités
- squelette

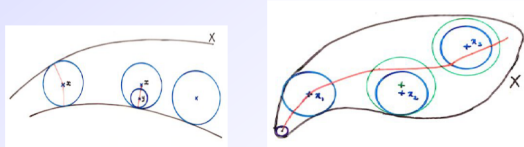
0	0	0
0	1	0
0	0	0

0	0	0
0	1	1
0	0	0

Traitement d'Images - 2019/2020

## Le squelette

- Définition : C'est une forme d'un pixel d'épaisseur qui représente la forme en conservant certaines propriétés



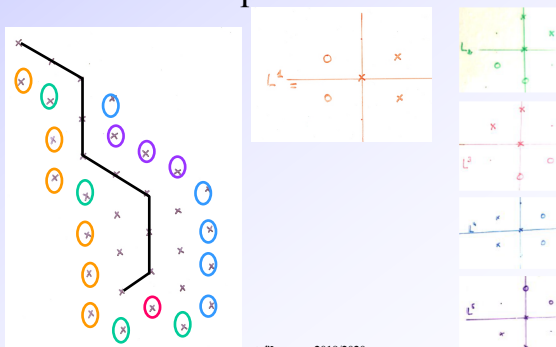
Traitement d'Images - 2019/2020

## Le squelette

- Définition : C'est une forme d'un pixel d'épaisseur qui représente la forme en conservant certaines propriétés
  - Conservation des composantes connexes
  - Localisation au centre de la forme (ligne médiane)
  - inversible
- Obtention
  - Par amincissements successifs suivant diverses directions
  - Par utilisation de la carte des distances (points de distances maximales)

Traitement d'Images - 2019/2020

## squelette



Traitement d'Images - 2019/2020