

Traitement des Images Numériques

Morphologie
2020-2021

1

Dualité

$$\begin{array}{ccc} X & \xrightarrow{c} & X^c \\ \cap A \downarrow & & \downarrow \cup A^c \\ X \cap A & \xrightarrow{c} & X^c \cup A^c = (X \cap A)^c \end{array}$$

Traitement d'Images - 2020/2021

2

La dualité entre les 2 opérateurs

- L'érosion de X par B est le complémentaire du dilaté du complémentaire de X par B

$${}^cE_B(X) = D_B({}^cX)$$

$$D_B(X) = X \oplus \tilde{B} \quad E_B(X) = X \ominus \tilde{B}$$

Traitement d'Images - 2020/2021

3

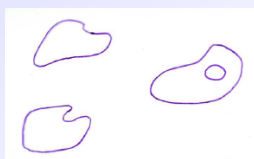
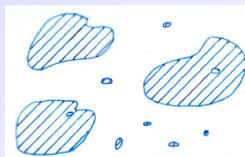
Le choix des éléments structurants

- Suppression du bruit
- Lissage
- Granulométrie
- Extraction de contour
- Étude de la périodicité dans une image

Traitement d'Images - 2020/2021

4

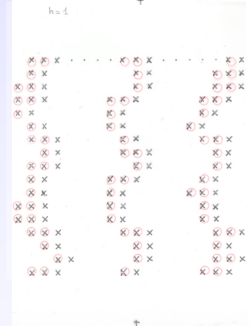
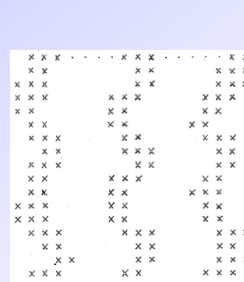
bruit



Traitement d'Images - 2020/2021

5

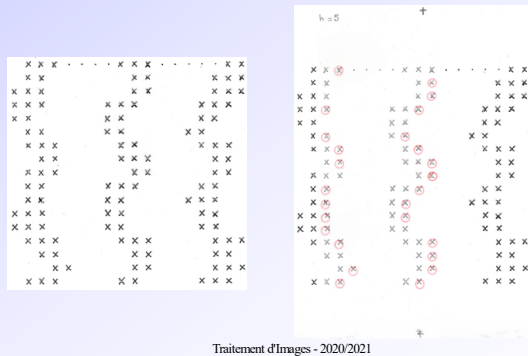
Périodicité de texture



Traitement d'Images - 2020/2021

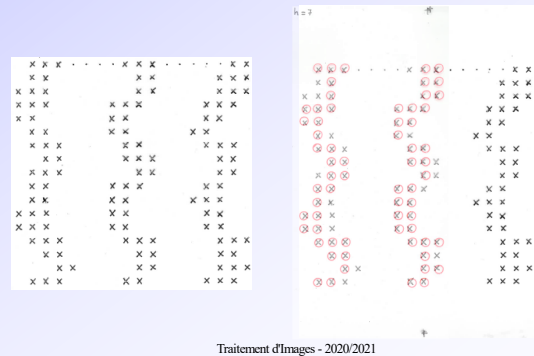
6

Périodicité de texture



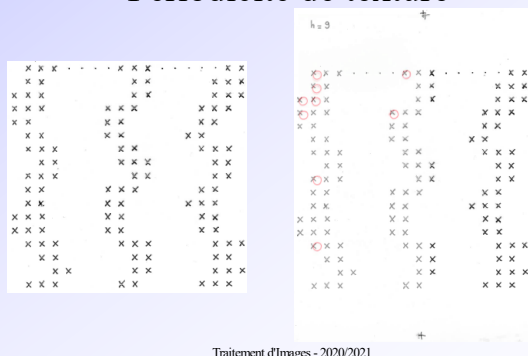
7

Périodicité de texture



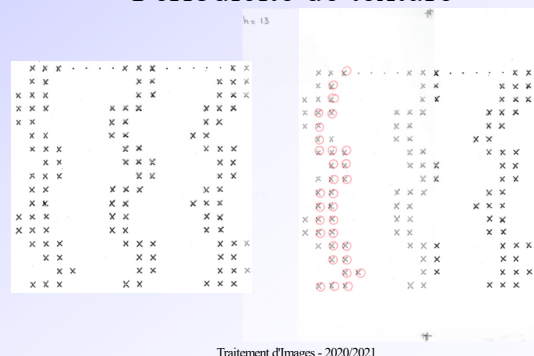
8

Périodicité de texture



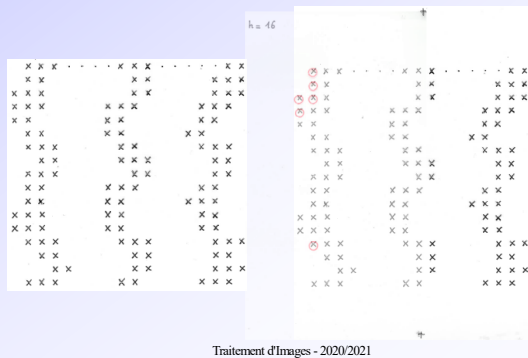
9

Périodicité de texture



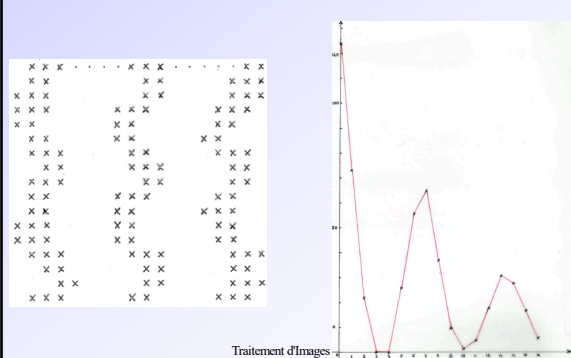
10

Périodicité de texture



11

Périodicité de texture



12

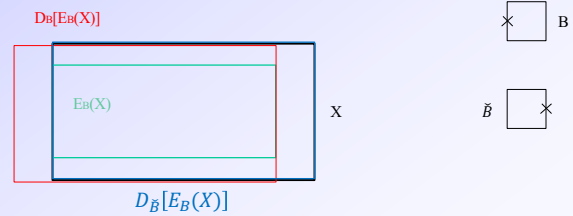
Ouverture et Fermeture

- Combinaison des deux opérateurs de base pour profiter des avantages et compenser les défauts – diminution des tailles
- Ouverture : érosion par un élément structurant suivie d'une dilatation par l'élément structurant symétrique
- Fermeture : dilatation suivie d'une érosion définie par dualité

Traitement d'Images - 2020/2021

13

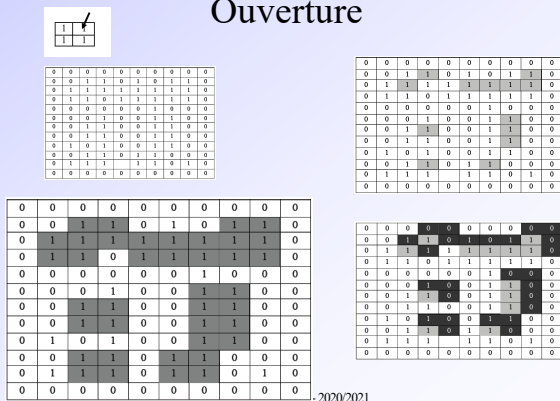
ouvert



Traitement d'Images - 2020/2021

14

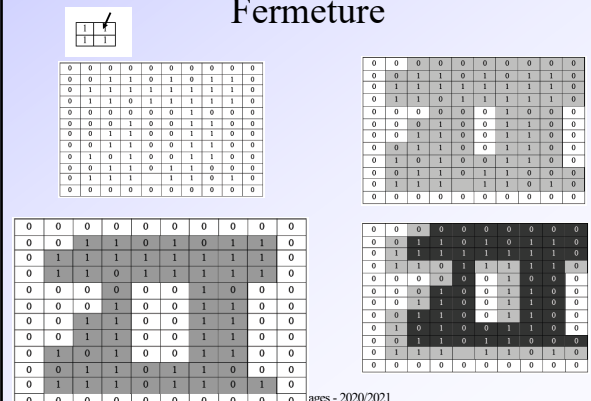
Ouverture



ages - 2020/2021

15

Fermeture

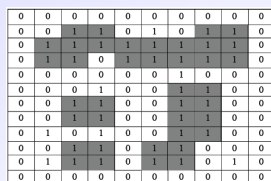


ages - 2020/2021

16

Propriétés

$$O_B(X) = \bigcup_{B_Z \subset X} B_Z$$

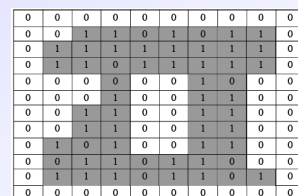


Traitement d'Images - 2020/2021

17

Propriétés

- Ouverture et fermeture sont duales l'une de l'autre par rapport au complément
le fermé de X est le complémentaire de l'ouvert du complémentaire de X



Traitement d'Images - 2020/2021

18

Propriétés

- $O_B(X) \subset X \subset F_B(X)$
- Croissantes
- Idempotentes
- l'ouverture élimine les petites composantes, et ouvre les petits isthmes
- la fermeture bouche les petites trous, et ferme les petits détroits

Traitement d'Images - 2020/2021

19

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 - 2020/2021

20

Approche géodésique

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

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

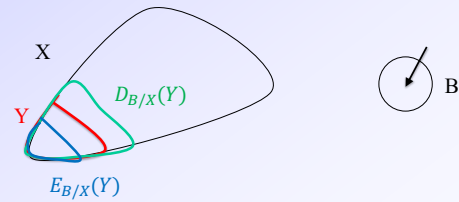
– Dilatation $D_{B/X}(Y) = D_B(Y) \cap X$

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

Traitement d'Images - 2020/2021

21

exemple



- Application à la détermination de composantes connexes

Traitement d'Images - 2020/2021

22

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 : $Y_{n+1} = Y_n = CC(x)$

Traitement d'Images - 2020/2021

23

Exemple : composantes connexes



Traitement d'Images - 2020/2021

24