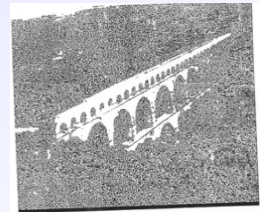
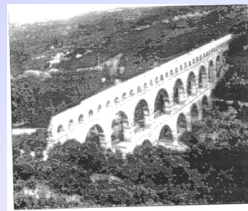


Traitement des Images Numériques

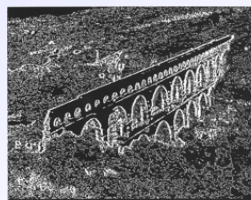
Traitements locaux
2017-2018

Mise en évidence de détails



images - 2017/2018

Contours par différence



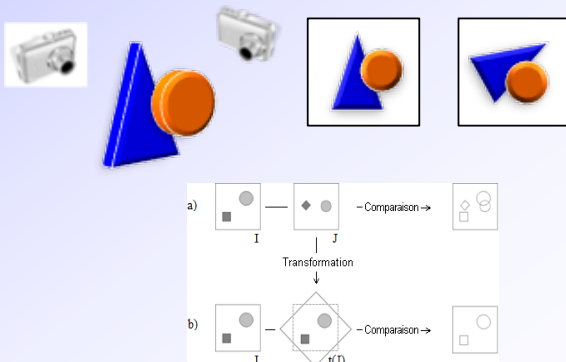
images - 2017/2018

Recalage

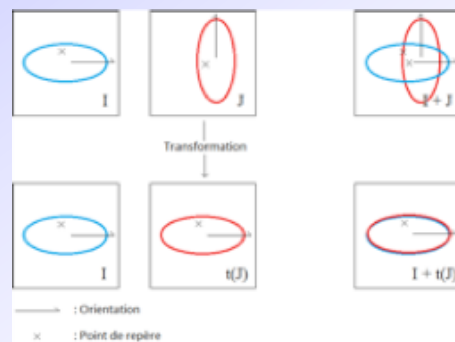
- Images prises à des instants différents
- Images prises dans des conditions différentes (ajout de produits de contraste)
- Images prises avec des modalités différentes
 - images anatomiques
 - images fonctionnelles
- Recherche d'une transformation

images - 2017/2018

Recalage



Principe du recalage



images - 2017/2018

Recalage

- Choix de points d'appui
 - Artificiels
 - Liés à la scène (coins , luminosité)
- Choix d'une famille de transformations
 - Transformation affine → 6 paramètres
- Résolution
 - Exacte à l'aide de 3 points
 - Régression → robustesse

images - 2017/2018

Recalage

- Une forme contenue dans une image par superposition
 - Des centres de gravité
 - Des axes principaux d'inertie
- Translation et rotation de manière explicite

images - 2017/2018

Méthodes locales

- Les transformations ponctuelles ne tiennent pas compte des positions
- Ni de l'environnement du pixel
 - un voisinage
 - toute l'image → méthode globale

images - 2017/2018

Le zoom

- Par réplication

70	80
72	76

ZOOM
x2

70	?	80	?
?	?	?	?
72	?	76	?
?	?	?	?

- Par interpolation

70	70	80	80
70	70	80	80
72	72	76	76
72	72	76	76

70	75	80	80
71	74.5	78	78
72	74	76	76
72	74	76	76

images - 2017/2018

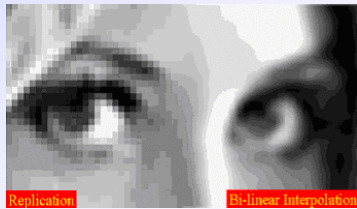
Exemple

8	12	8	200	236
4	4	120	200	236
8	4	120	120	12
8	0	4	4	4
8	8	8	8	12

8	10	12	10	8	104	200	218	236
6	7	8	36	64	132	200	218	236
4	4	4	62	120	160	200	218	236
6	5	4	62	120	140	160	142	124
8	6	4	62	120	120	120	66	12
8	5	2	22	62	62	62	35	8
8	4	0	2	4	4	4	4	4
8	6	4	5	6	6	6	7	8
8	8	8	8	8	8	8	10	12
8	8	8	8	8	8	8	10	12

images - 2017/2018

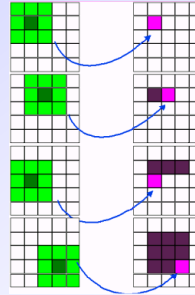
Exemple de zoom



images - 2017/2018

Le principe

- Faire dépendre le niveau de gris $I'(i,j)$ des niveaux de gris des pixels voisins



- Le plus fréquent est de considérer une combinaison linéaire des niveaux de gris

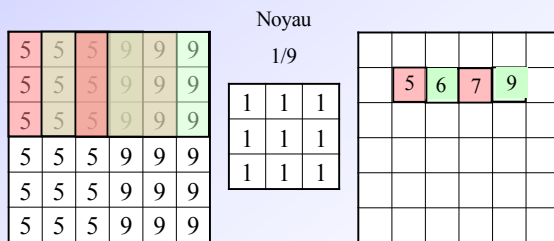
- Les poids sont stockés dans une matrice que l'on nomme noyau du filtre

- Passe bas si on supprime des détails

- Passe haut si on réhausse les détails

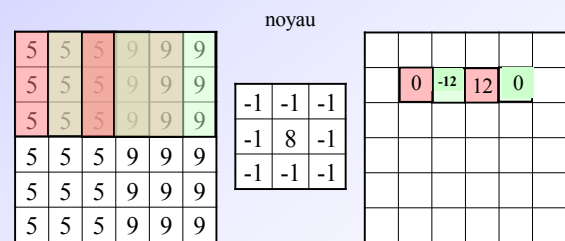
images - 2017/2018

Exemple – filtre Passe bas



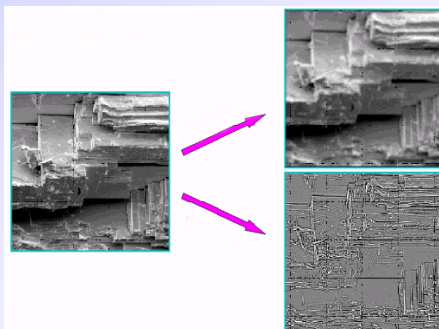
images - 2017/2018

Exemple – filtre Passe haut



images - 2017/2018

Application



images - 2017/2018

Un outil : la convolution

- Un opérateur produit dans l'espace des fonctions

$$(f, g) \rightarrow h$$

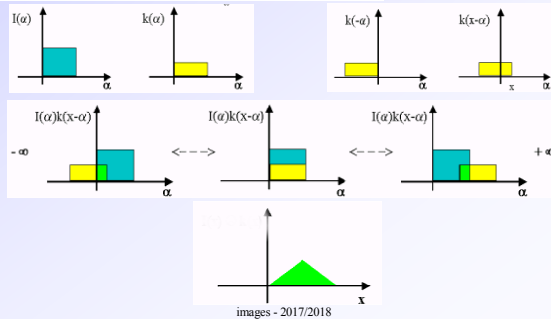
$$(f \otimes g)(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x-t)g(t)dt$$

- la convolution est commutative
- f la fonction ou l'image initiale
- g un motif de référence
- h l'image transformée

images - 2017/2018

Convolution

$$(I \otimes k)(x) = \int_{-\infty}^{\infty} I(\alpha)k(x-\alpha)d\alpha$$



images - 2017/2018

Convolution discrète

$$f \otimes g(i, j) = \sum_{\alpha=-\infty}^{+\infty} \sum_{\beta=-\infty}^{+\infty} f(i-\alpha, j-\beta) \cdot g(\alpha, \beta)$$

- Une image a un support borné et est définie par une matrice de valeurs (f_{ij}) où i est l'indice de ligne et j indice de colonne
- Si le support de la fonction de référence est un carré de côté $2p+1$ centré à l'origine

$$f \otimes g(i, j) = \sum_{\alpha=-p}^{+p} \sum_{\beta=-p}^{+p} f_{i-\alpha, j-\beta} \cdot g(\alpha, \beta) = \sum_{\alpha=-p}^{+p} \sum_{\beta=-p}^{+p} f_{i-\alpha, j-\beta} \cdot a_{\alpha, \beta}$$

images - 2017/2018

Définition d'un traitement

- Choix d'un voisinage
 - Sa forme
 - Sa taille p
- Choix de la fonction de référence, des coefficients a_{ij} qui définissent un masque de convolution
- $Q_{ij} = a_{00}P_{ij} + a_{10}P_{i-1,j} + a_{11}P_{i-1,j-1} + a_{01}P_{i,j-1} + a_{-11}P_{i+1,j-1} + a_{-10}P_{i+1,j} + a_{-1,-1}P_{i+1,j+1} + a_{0,-1}P_{i,j+1} + a_{1,-1}P_{i-1,j+1}$

$$\begin{matrix} a_{-11} & a_{01} & a_{11} \\ a_{-10} & a_{0,0} & a_{10} \\ a_{-1,-1} & a_{0,-1} & a_{1,-1} \end{matrix}$$

images - 2017/2018

Filtres de convolution

- Taille du masque
- Traitement linéaire
- Détermination automatique de l'opérateur en fonction de l'objectif
- Parallélisable
- L'image transformée s'écrit :

$$I' = I \otimes m$$

images - 2017/2018