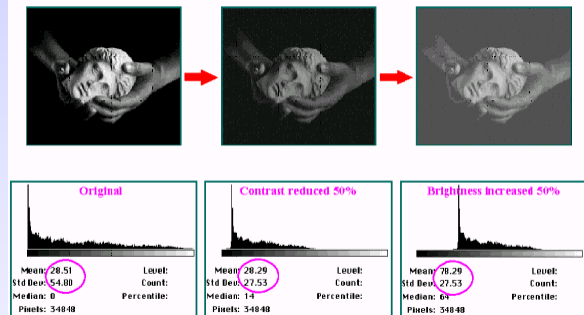


Traitement des Images Numériques

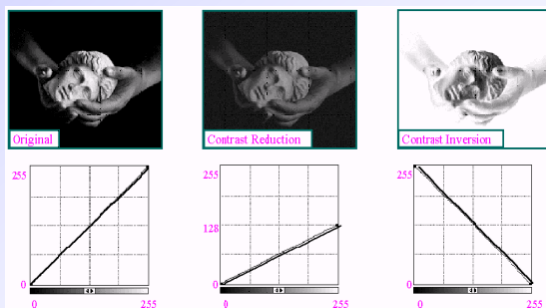
2017-2018

Modification d'histogramme



images - 2017/2018

Modification d'histogramme



images - 2017/2018

Image négative

- Sur une image couleur
s(r,g,b) devient de couleur (255-r, 255-g, 255-b)



images - 2017/2018

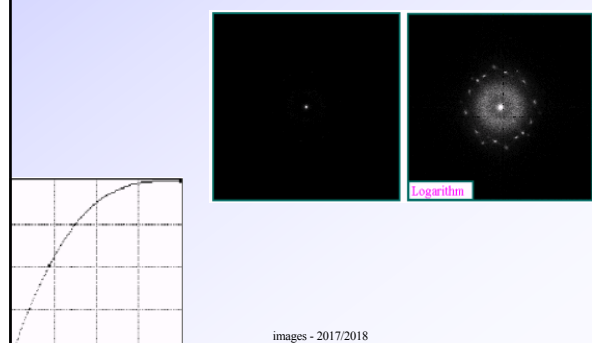
Passage couleur vers niveaux de gris

- Calcul de la luminosité en chaque pixel
(r,g,b) devient (l,l,l) où $l = (r+g+b)/3$



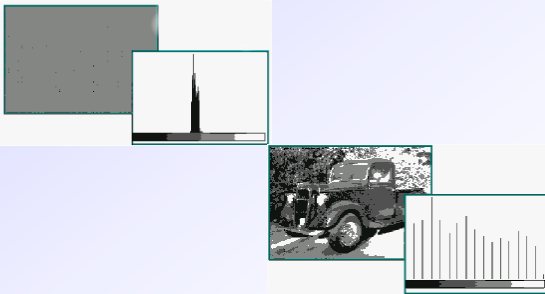
images - 2017/2018

Transformation non linéaire



images - 2017/2018

Transformation d'histogramme



images - 2017/2018

Egalisation

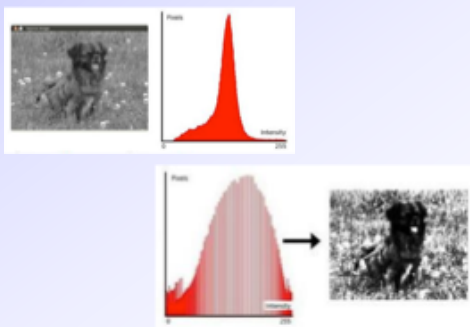
- N nb de pixels, n nb de niveaux
- L'aspect de l'image est amélioré si la distribution des pixels est uniforme
- Histogramme cumulé $C(i) = \sum_{k=0}^i h(k)$

- Transformation $T(i) = j$ définie par

$$\frac{N}{n} \cdot j = C(i) \quad \text{soit} \quad j = \max\left(0, \frac{n}{N} C(i) - 1\right)$$

images - 2017/2018

Exemple



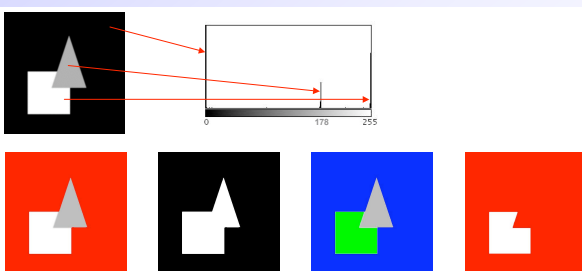
images - 2017/2018

Égalisation



images - 2017/2018

segmentation

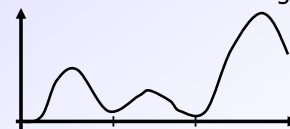


images - 2017/2018

Seuillage - mode

$$g(i, j) = \begin{cases} 0 & \text{si } f(i, j) \leq \theta \\ 1 & \text{si } f(i, j) > \theta \end{cases}$$

- Recherche des modes dans l'histogramme

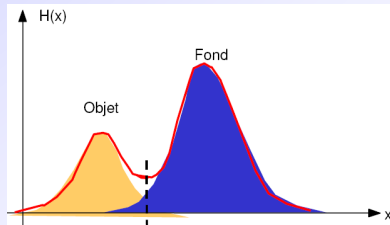


- Extremums locaux s'ils existent

images - 2017/2018

Mélange de modèles

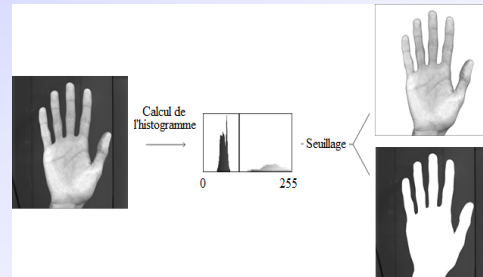
- Modélisation de l'histogramme



- Minimiser l'erreur de classement

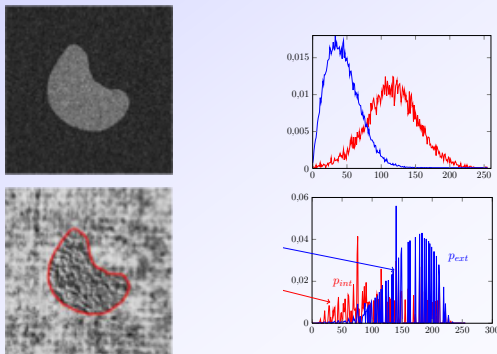
images - 2017/2018

exemple



images - 2017/2018

Exemple de mélange



images - 2017/2018

Seuillage - moyenne

- Classification par les k-means (k=2)

$$m1(k) = \sum_{i=0}^k i.h_i \quad m2(k) = \sum_{i=k+1}^{255} i.h_i$$

- On affecte une couleur à la classe du centre de classe le plus proche

$$\forall i \geq k_t \quad |i - m1(k_{t-1})| > |i - m2(k_{t-1})| \quad i \in C2$$

$$\forall i < k_t \quad |i - m1(k_{t-1})| \leq |i - m2(k_{t-1})| \quad i \in C1$$

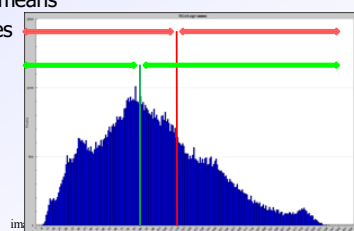
- Méthode itérative

$$\text{sur } m1(k) \text{ et } m2(k) \text{ avec } k_{t+1} = \frac{m1_t + m2_t}{2}$$

images - 2017/2018

Quantification des couleurs

- Quantification en classes équiréparties
 - Classes vides
 - Sensibilité à l'éclairage
- Quantification en classes adaptatives
 - Utilisation des k-means
 - Classes équilibrées
- exemple
 - 2 classes



im

Le seuillage – Otsu 1979

- basé sur l'histogramme
- Séparation en deux classes (1 - 0) au niveau k*

- Minimise la variance intra-classe

$$\sigma(k)^2 = w(k) \cdot \sigma_1(k)^2 + (1 - w(k)) \cdot \sigma_2(k)^2$$

- Maximise la variance inter-classe

$$w(k) = \sum_{i=0}^k h_i \quad m1(k) = \sum_{i=0}^k i.h_i$$

$$\sigma(k)^2 = w(k) (1 - w(k)) \text{abs}(m1(k) - m2(k))^2$$

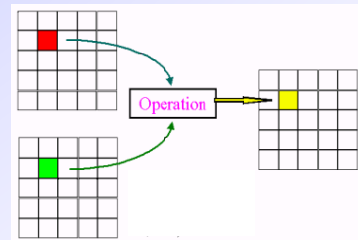
images - 2017/2018

Opérations arithmétiques ponctuelles

- Addition ou soustraction d'une constante
Éclaircissement ou Assombrissement
- multiplication de deux images
Extraction d'une zone par un masque
modélisé par une image binaire (0,1)

images - 2017/2018

Opérations ponctuelles



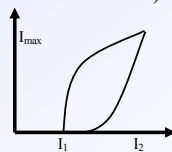
Opérateurs : addition, soustraction, multiplication, division
et, ou, min, max

images - 2017/2018

Opérations arithmétiques ponctuelles

- Log ou exp d'une image
- Fonction Gamma (renforcer certaines zones)

$$I'(i, j) = \left(\frac{I(i, j) - I_1}{I_2 - I_1} \right)^\gamma \cdot I_{\max}$$



- Fonction statistique Zscore
Normalisation de l'image

$$I'(i, j) = \left(\frac{I(i, j) - Moy}{\sigma} \right)$$

images - 2017/2018

Addition

- La variance d'une somme de variables aléatoires
- $N(0, \sigma)$ n fois $\rightarrow N(0, \sigma/\sqrt{n})$
- Application : atténuation du bruit

images - 2017/2018

Addition



images - 2017/2018

Soustraction

- extraction de **contour** : différence entre une image et l'image faiblement translatée
- suppression de **bruit** : différence entre une image de référence et une image à traiter
- mise en évidence des **fluctuations**
- détection de **mouvement** : différence entre deux images consécutives d'une séquence

images - 2017/2018