

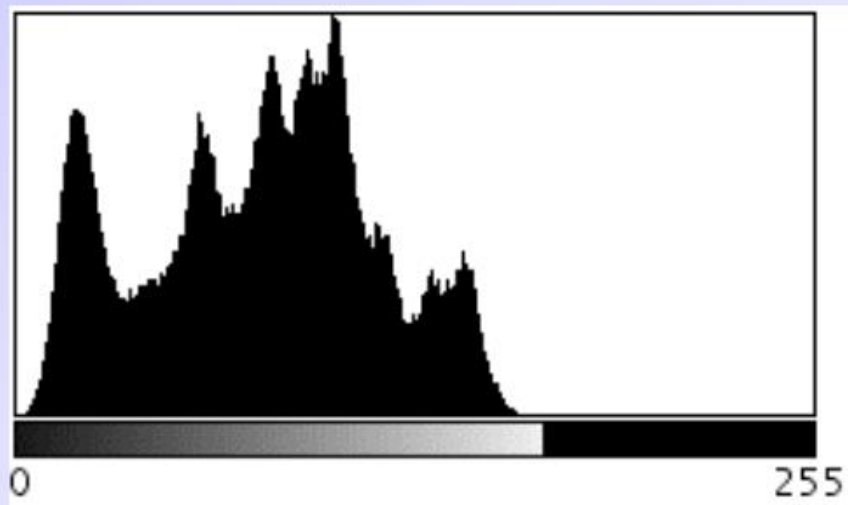


# Traitement des Images Numériques

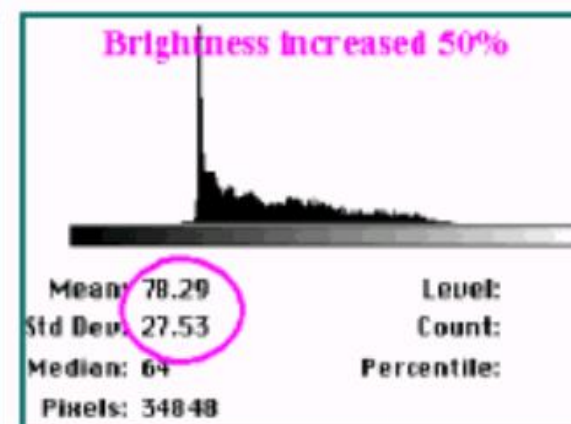
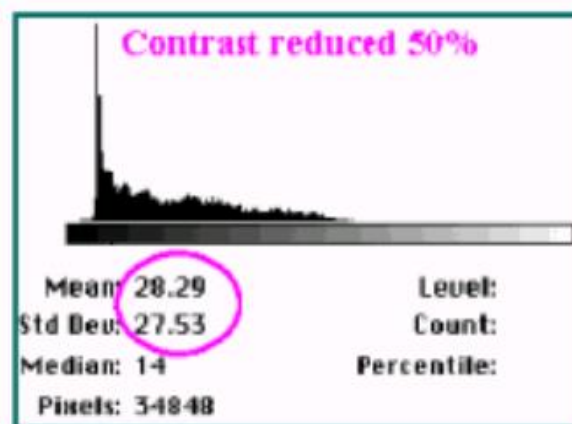
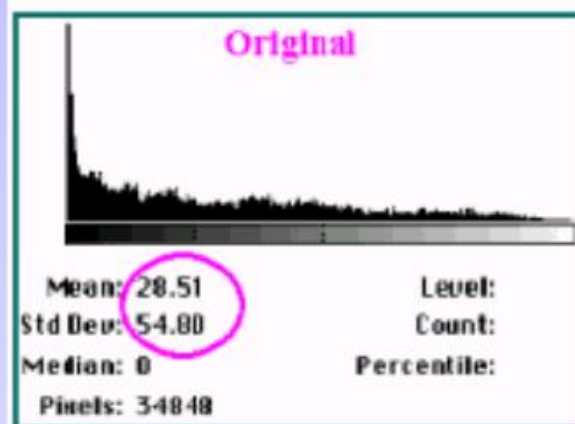
traitements locaux

2019-2020

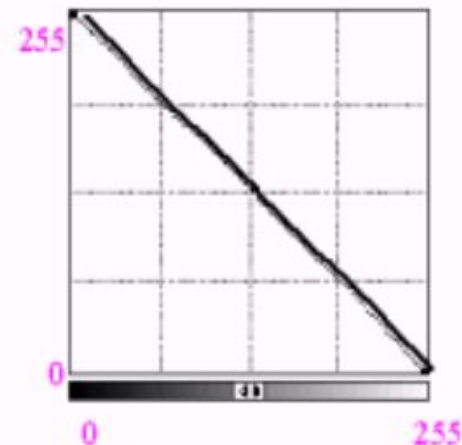
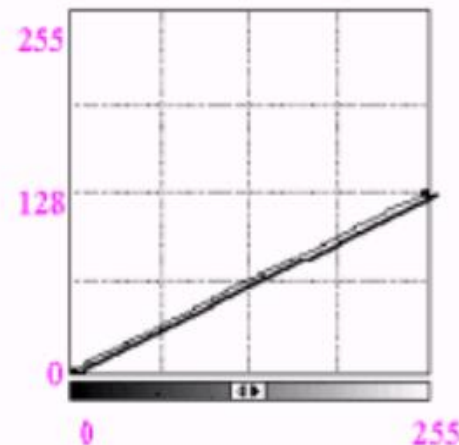
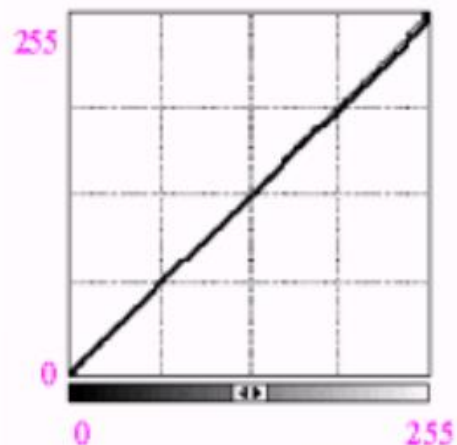
# exemple



# Modification d'histogramme

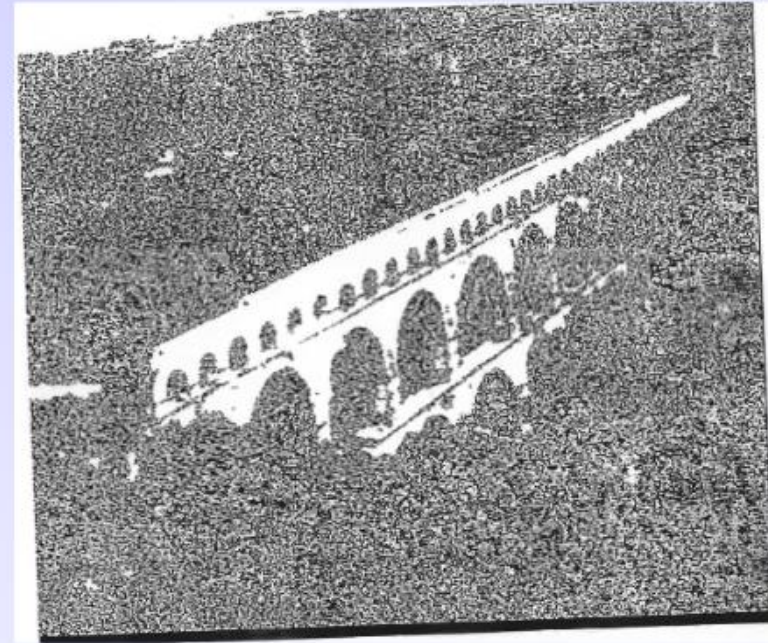
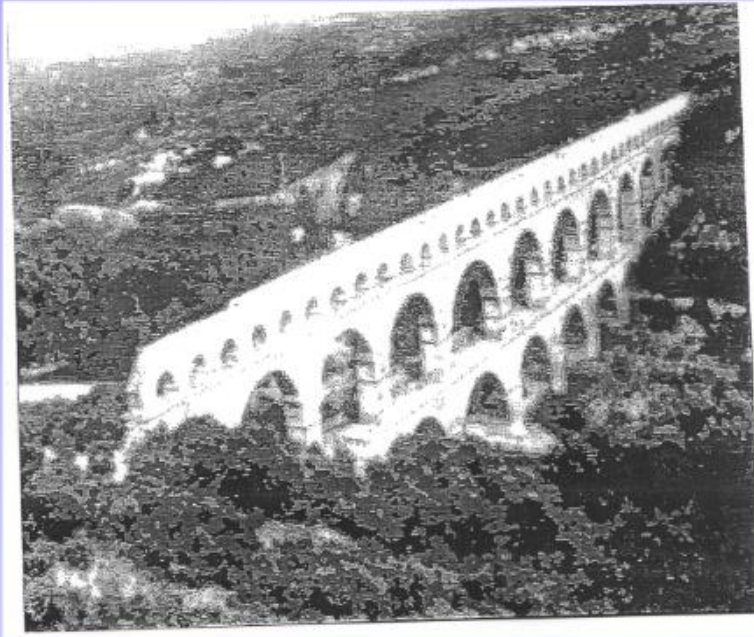


# Modification d'histogramme





# Mise en évidence de détails



# Image négative

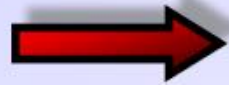
- Sur une image couleur  
 $s(r,g,b)$  devient de couleur  $(255-r, 255-g, 255-b)$



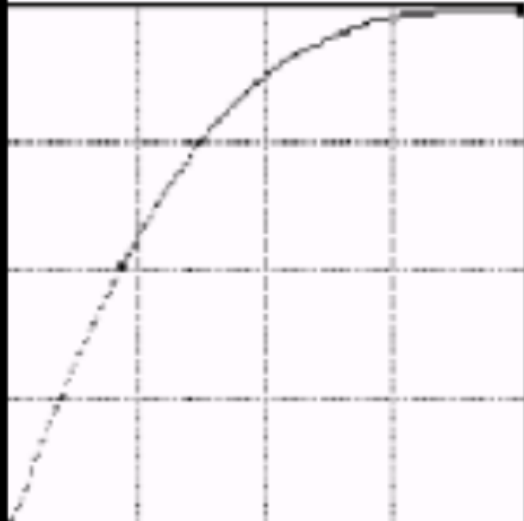
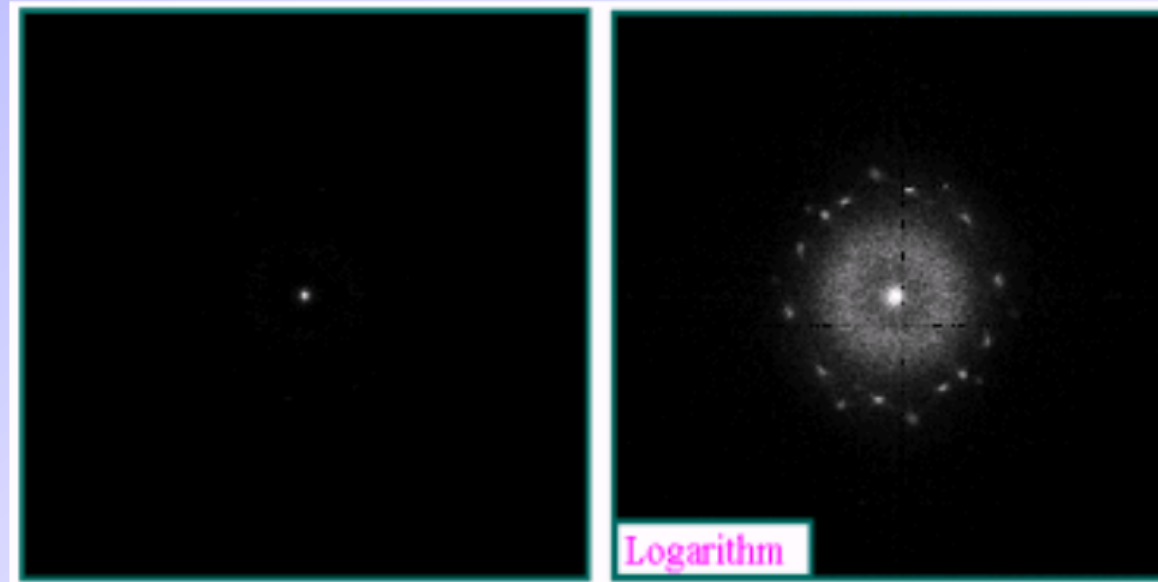
# Passage couleur vers niveaux de gris

- Calcul de la luminosité en chaque pixel

$(r,g,b)$  devient  $(l,l,l)$  où  $l = (r+g+b)/3$

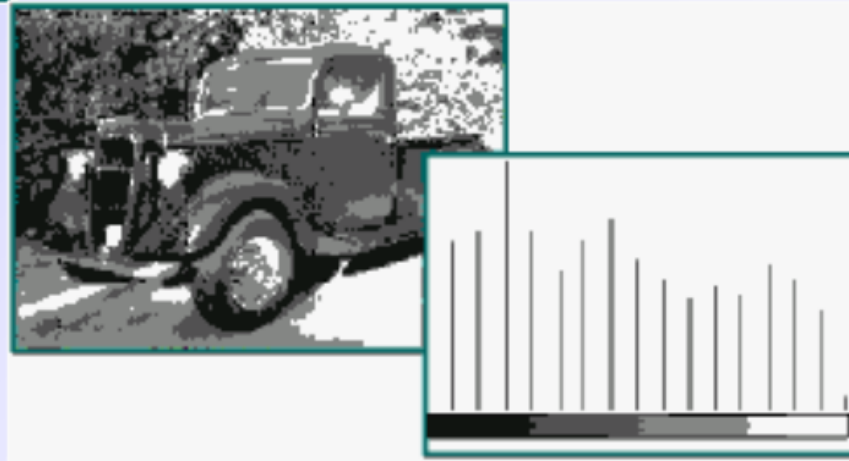
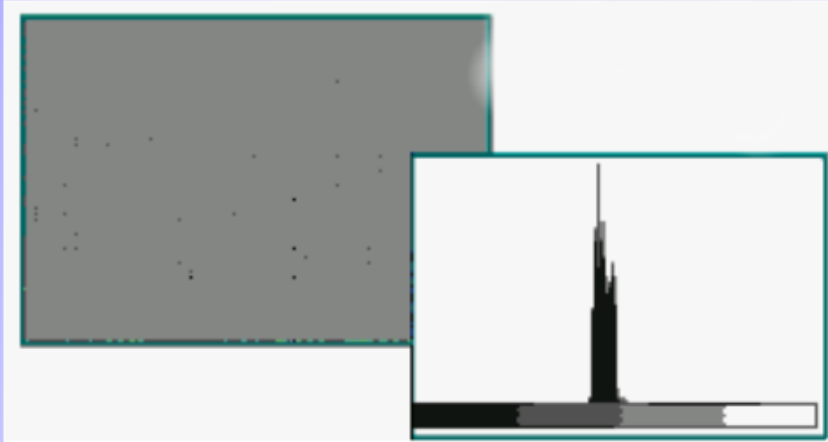


# Transformation non linéaire





# Transformation d'histogramme

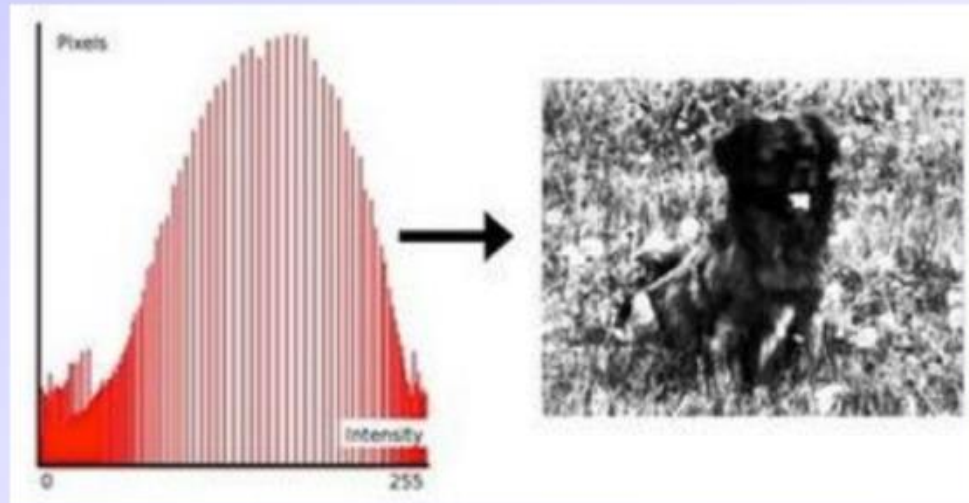
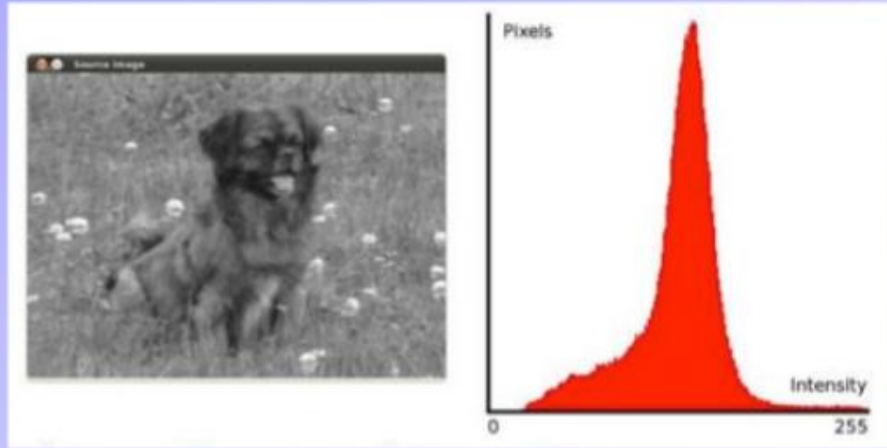


# Egalisation

- 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

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

# Example

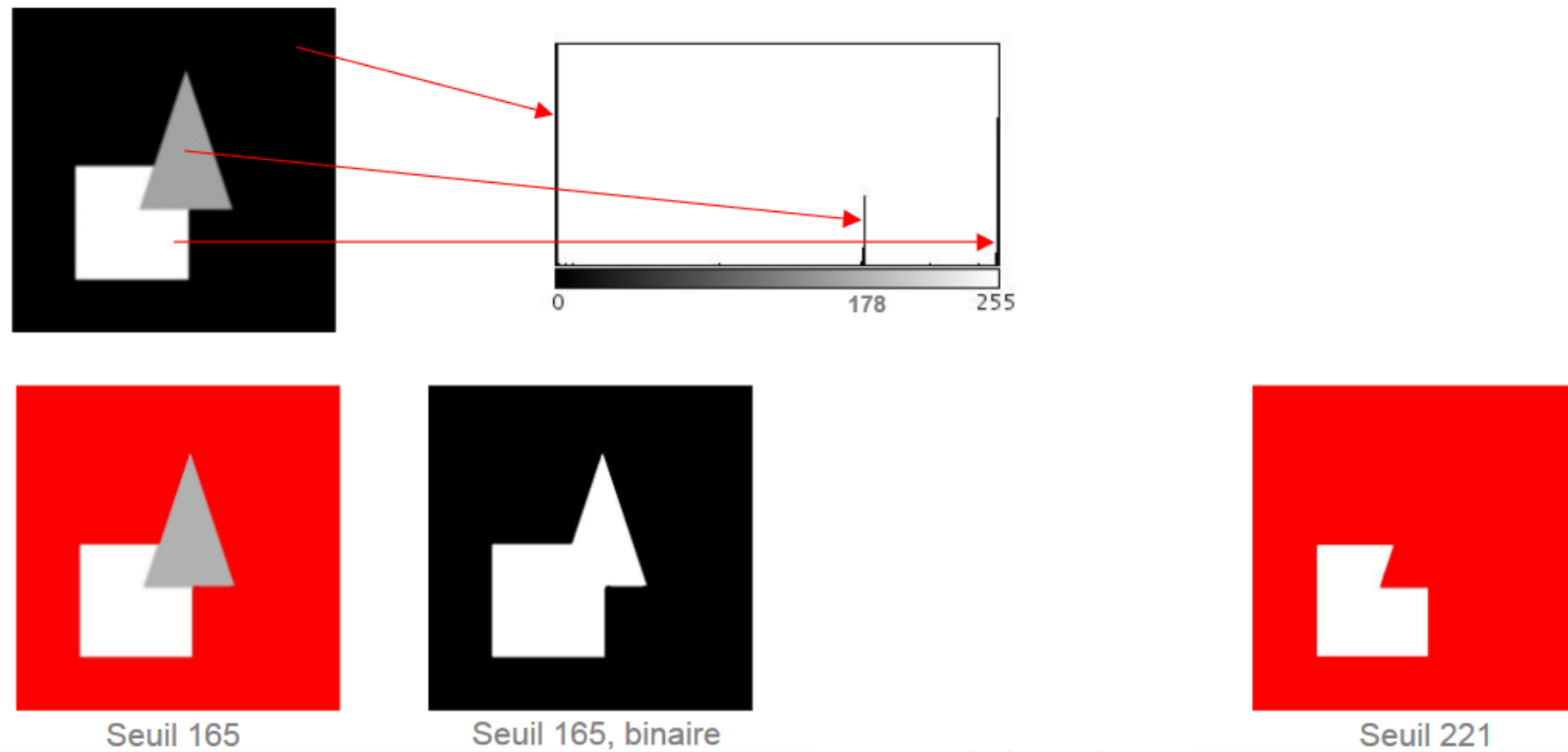


# Égalisation





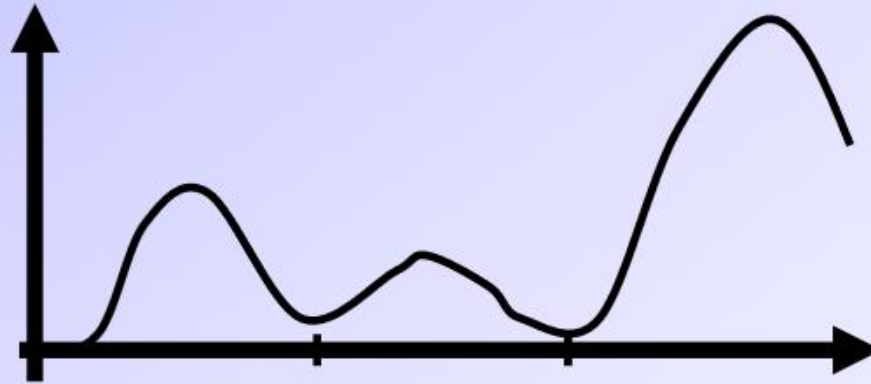
# segmentation



# Seuillage - mode

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

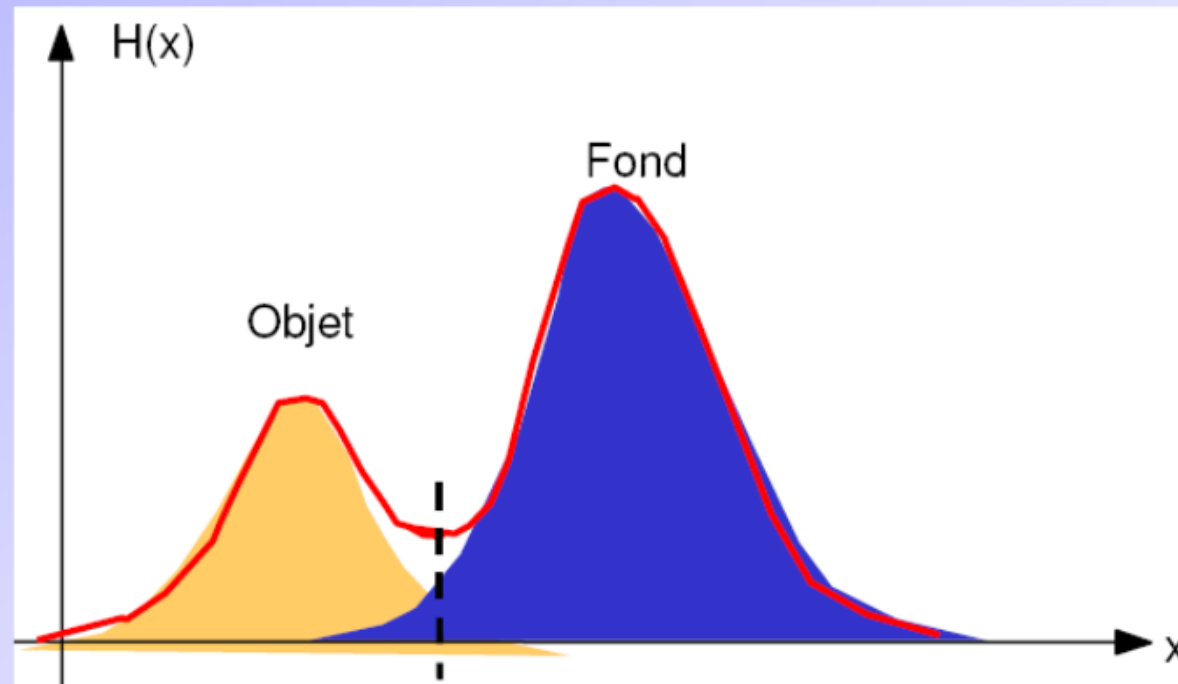
- Recherche des modes dans l'histogramme



- Extremums locaux s'ils existent

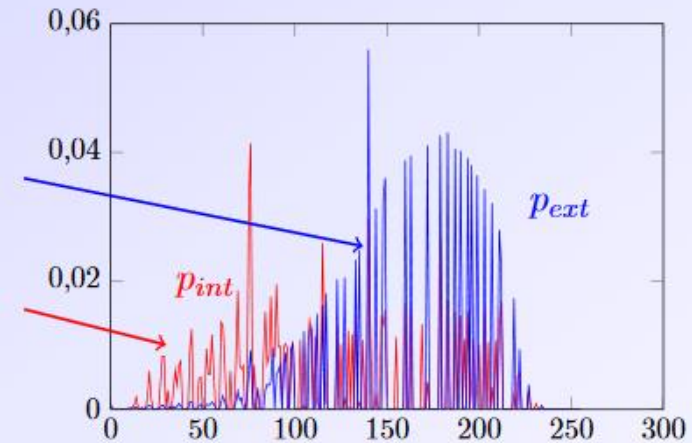
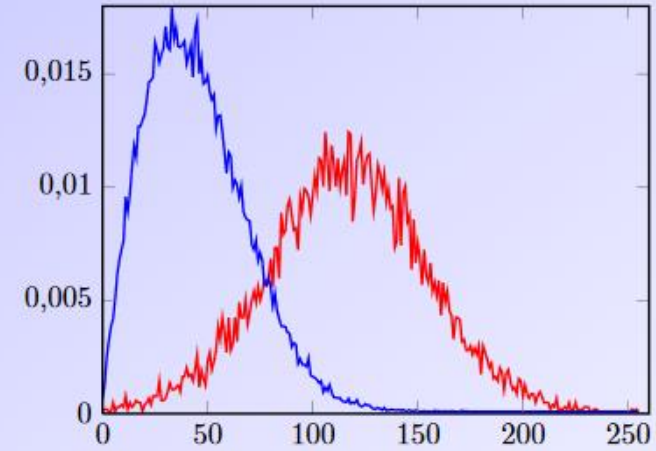
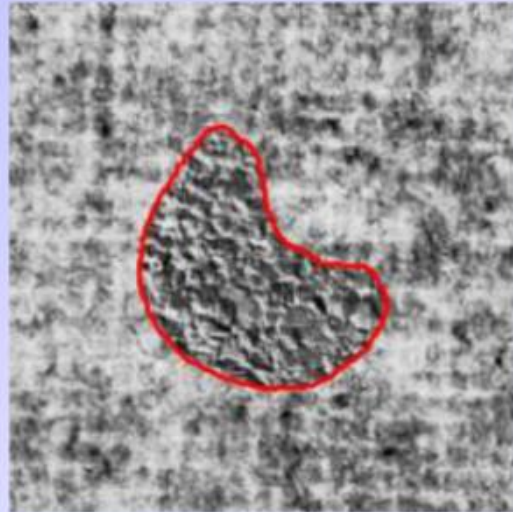
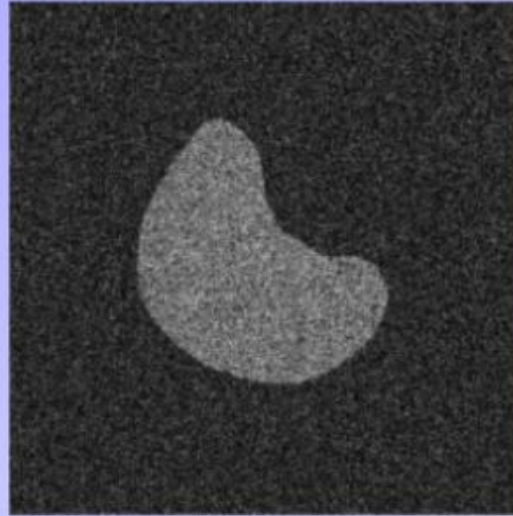
# Mélange de modèles

- Modélisation de l'histogramme



- Minimiser l'erreur de classement

# Exemple de mélange





# Le seuillage – Otsu 1979

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

- Minimise la variance intra-classe

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

- Maximise la variance inter-classe

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

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

# Seuillage - moyenne

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

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

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

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

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

- Méthode itérative

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

# 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

