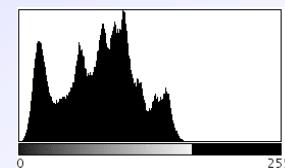


# Traitement des Images Numériques

## traitements locaux

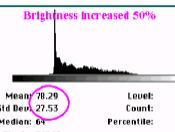
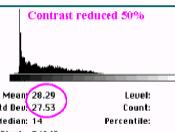
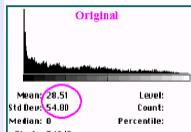
2019-2020

exemple



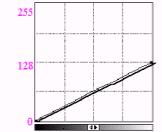
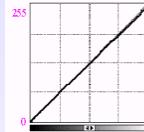
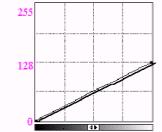
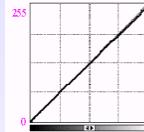
images - 2019/2020

## Modification d'histogramme



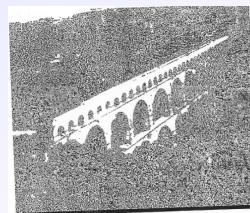
images - 2019/2020

## Modification d'histogramme



images - 2019/2020

## Mise en évidence de détails

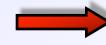


images - 2019/2020

## Image négative

- Sur une image couleur

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



images - 2019/2020

## Passage couleur vers niveaux de gris

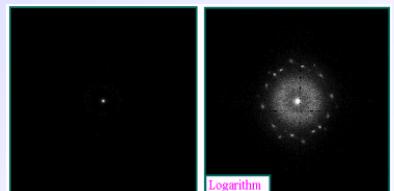
- Calcul de la luminosité en chaque pixel

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



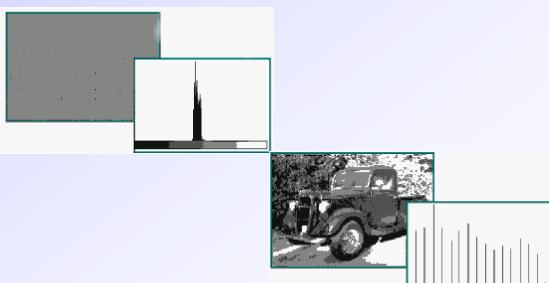
images - 2019/2020

## Transformation non linéaire



images - 2019/2020

## Transformation d' histogramme



images - 2019/2020

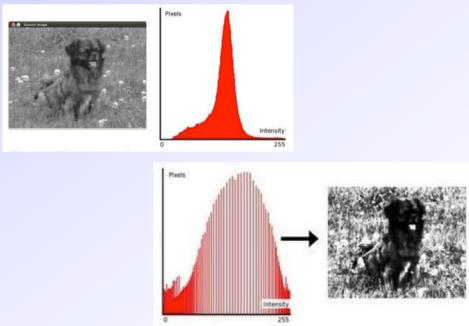
## Egalisation

- 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 - 2019/2020

## Exemple



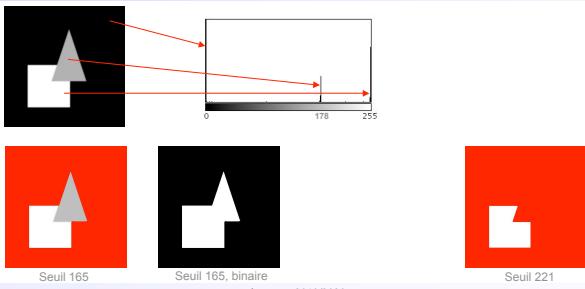
images - 2019/2020

## Égalisation



images - 2019/2020

## segmentation

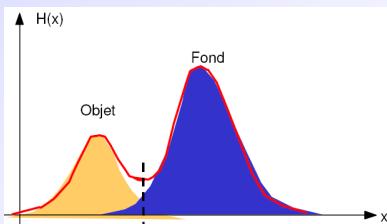


## Seuillage - mode

- $$g(i,j) = \begin{cases} 0 & \text{si } f(i,j) \leq \theta \\ 1 & \text{si } f(i,j) > \theta \end{cases}$$
- Recherche des modes dans l'histogramme
  - Extremums locaux s'ils existent
- images - 2019/2020

## Mélange de modèles

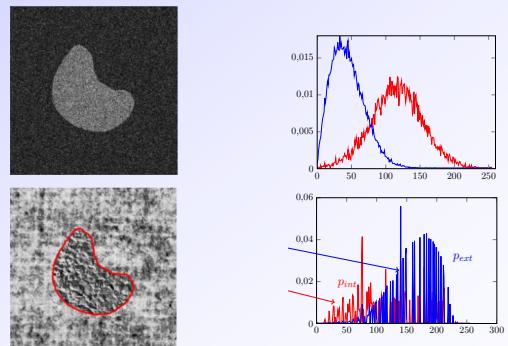
- Modélisation de l'histogramme



- Minimiser l'erreur de classement

images - 2019/2020

## 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
- $$\sigma(k)^2 = w(k) \cdot \sigma_1(k)^2 + (1 - w(k)) \cdot \sigma_2(k)^2$$
- Maximise la variance inter-classe
- $$w(k) = \sum_{i=0}^k h_i \quad m1(k) = \sum_{i=0}^k i \cdot h_i$$
- $$\sigma(k)^2 = w(k) (1 - w(k)) \operatorname{abs}(m1(k) - m2(k))$$

images - 2019/2020

## Seuillage - moyenne

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

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

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

$$\begin{array}{ll} \forall i \quad |i - m1(k_{t-1})| > |i - m2(k_{t-1})| & i \in C2 \\ \forall i \quad |i - m1(k_{t-1})| \leq |i - m2(k_{t-1})| & i \in C1 \end{array}$$

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

images - 2019/2020

## 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

