

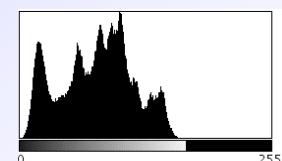
# Traitement des Images Numériques

## traitements locaux

2020-2021

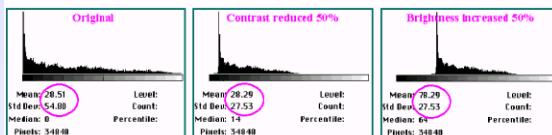
1

exemple



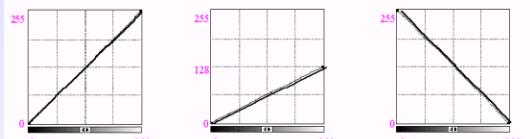
2

## Modification d'histogramme



3

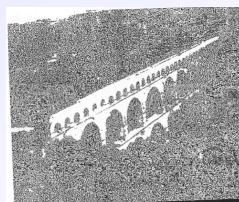
## Modification d'histogramme



images - 2020/2021

4

## Mise en évidence de détails



images - 2020/2021

5

## Image négative

- Sur une image couleur

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



images - 2020/2021

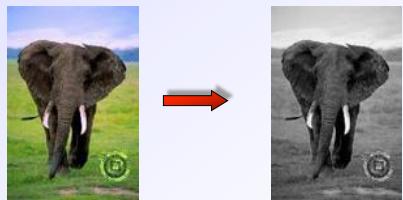
6

1

## Passage couleur vers niveaux de gris

- Calcul de la luminosité en chaque pixel

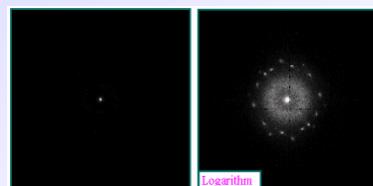
$(r,g,b)$  devient  $(l,l,l)$  où  $l = (r+g+b)/3$



images - 2020/2021

7

## Transformation non linéaire



Logarithm

images - 2020/2021

8

## Transformation d'histogramme



images - 2020/2021

9

## Égalisation

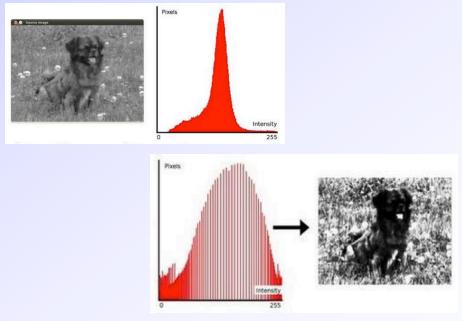
- N nb de pixels, n nb de niveaux
- L'aspect de l'image est amélioré si la distribution des pixels est uniforme
- Histogramme cumulé  $C(i) = \sum_{k=0}^i h(k)$
- Transformation  $T(i) = j$  définie par

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

images - 2020/2021

10

## Exemple



images - 2020/2021

11

## Égalisation



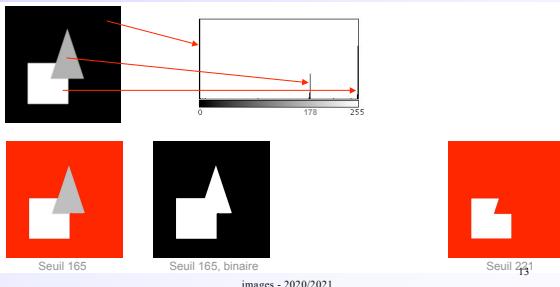
images - 2020/2021

12

11

2

## segmentation

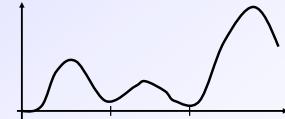


13

## 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

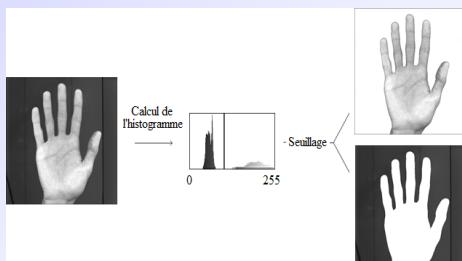


- Extrêmes locaux s'ils existent

images - 2020/2021

14

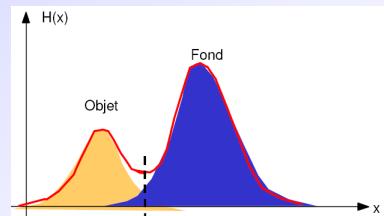
## exemple



15

## Mélange de modèles

- Modélisation de l'histogramme

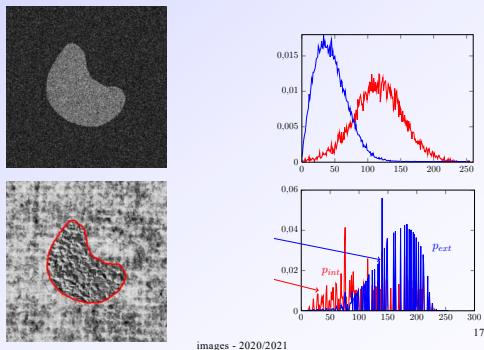


- Minimiser l'erreur de classement

images - 2020/2021

16

## Exemple de mélange



17

## 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  

$$w(k) = \sum_{i=0}^k h_i \quad ml(k) = \sum_{i=0}^k i \cdot h_i$$

$$\sigma(k)^2 = w(k) \cdot (1 - w(k)) \cdot (ml(k) - m1(k) - m2(k))^2$$

images - 2020/2021

18

## 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

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

- Méthode itérative

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

images - 2020/2021

19

## Quantification des couleurs

- Quantification en classes équiréparties

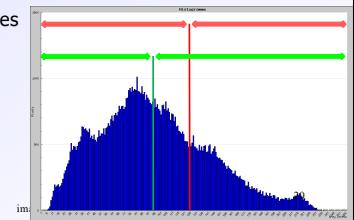
- Classes vides
- Sensibilité à l'éclairage

- Quantification en classes adaptatives

- Utilisation des k-means
- Classes équilibrées

- exemple

- 2 classes



20