

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie  
**HOUARI BOUMEDIENE**

B. P. 32, El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, ALGER

Téléphone/Fax: +213 21 24 76 07



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي  
والبحوث العلمي

**جامعة هواري بومدين  
للعلوم والتكنولوجيا**

ص. ب. 32، العالبا، 16111، باب الزوار، الجزائر

الهاتف / الفاكس : +213 21 24 76 07

# ***Cours: SYSTEMES MULTIMEDIA***

## ***Master RSD, 2014/2015***

Prof. Slimane Larabi

# Chapitre 2. **Notions sur l'image et la vidéo**

**2.1 Notions sur l'image**

**2.2 Représentation d'une image**

**2.3 OPERATIONS SUR LES IMAGES**

**2.4 Formats d'images non compressées**

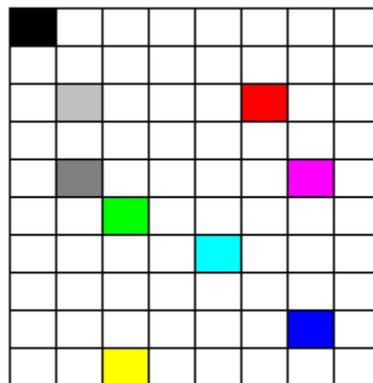
**2.5 La vidéo**

## 2.1 Notions sur l'image

$$0 \leq f_R(x,y) \leq 255$$

$$0 \leq f_V(x,y) \leq 255$$

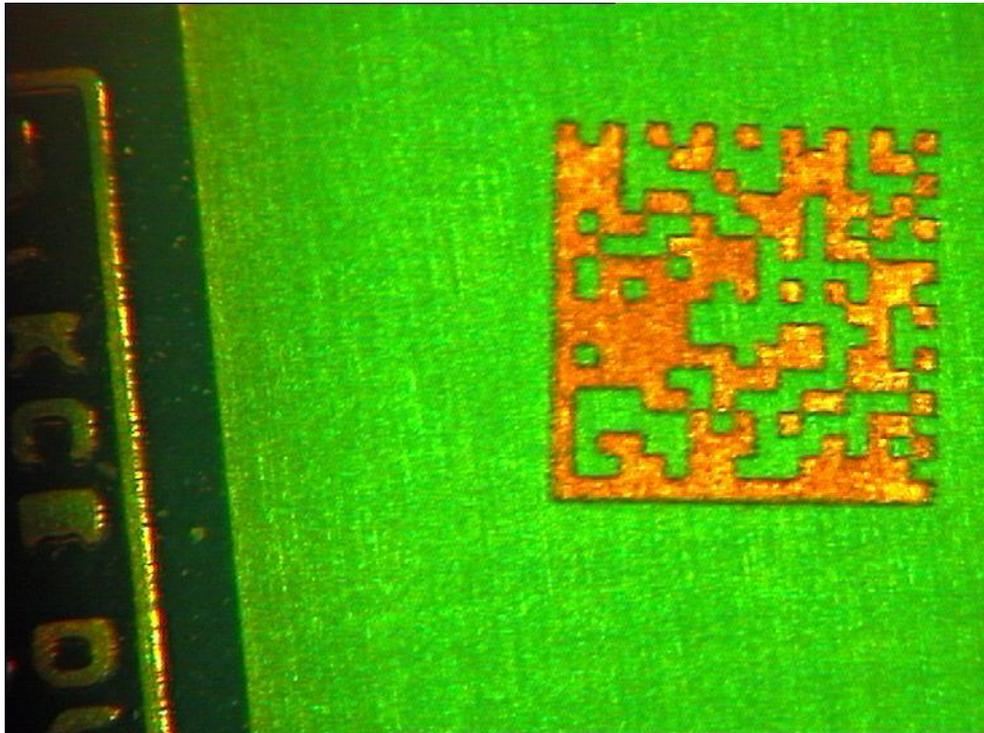
$$0 \leq f_B(x,y) \leq 255$$



$$0 \leq f(x,y) \leq 255$$

Une image= fonction , qui associe en un point donné une valeur (niveau de gris) qui dépend de la quantité de lumière:  $0 < f(x,y) \leq M$  pour tout  $(x,y)$  de l'image





# MOYENS D'ACQUISITION D'IMAGES

On utilise le capteur correspondant au besoin :

- application spatiale : Satellite
- application avec grande précision : caméra CCD
- application (précision non exigée) : caméra TV







#### **ELEMENTS D'UN CAPTEUR**

- Dispositif optique
- Système de transfert énergie lumineuse en énergie électrique
- Carte pour échantillonnage du signal vidéo, numérisation, mémorisation

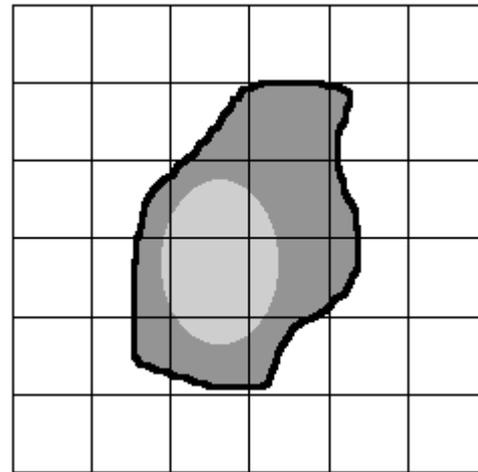
## ELEMENTS D'UN CAPTEUR

- Dispositif optique
- Système de transfert énergie lumineuse en énergie électrique
- Carte pour échantillonnage du signal vidéo, numérisation, mémorisation



**DOMINO**  
Mini

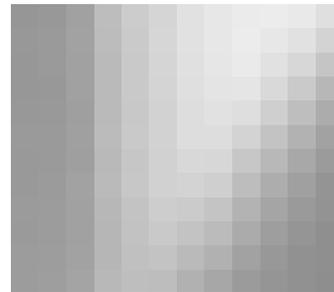
# ECHANTILLONNAGE



## 2.2 REPRESENTATION D'UNE IMAGE

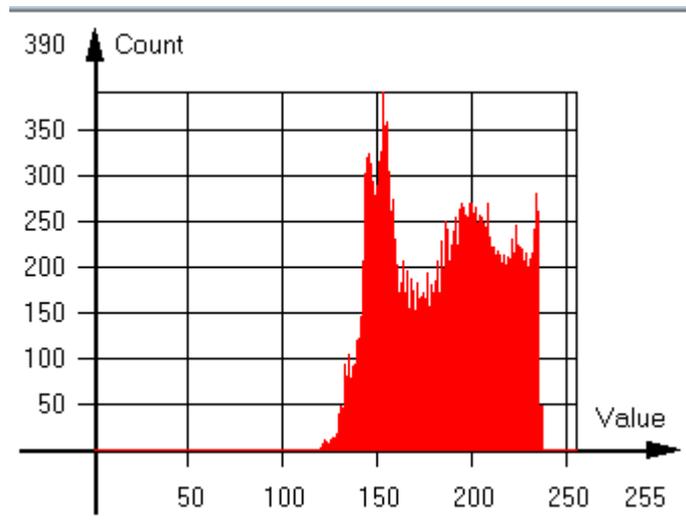
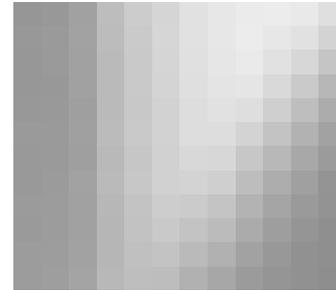
- Matricielle
- Histogramme
- Profil (1 ligne ou 1 colonne)

# Représentation matricielle



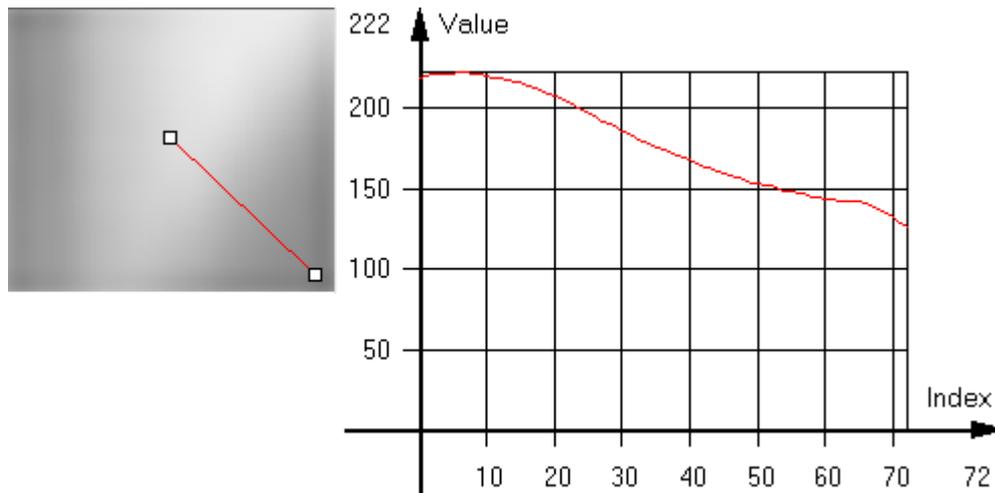
	0	1	2	3	4
0	1 5 4	1 6 3	1 9 1	2 0 4	2 1 4

# Représentation par Histogramme



	0	1	2	3	4
0	154	163	191	204	214

# Représentation par profil



# Représentation matricielle

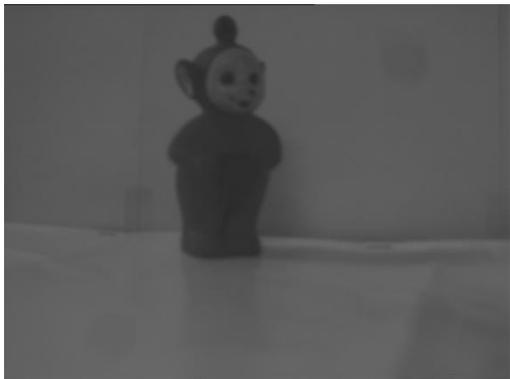
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	154	163	191	204	214	225	232	237	238	238	233	222
1	152	161	189	204	213	225	231	235	236	233	211	208
2	154	162	188	202	214	225	231	236	231	225	211	194
3	154	161	186	201	213	224	230	229	225	215	197	179
4	152	161	186	201	212	223	228	229	217	202	183	166
5	153	159	186	200	210	221	225	222	207	190	172	158
6	154	160	187	201	210	221	221	211	195	178	162	150
7	154	159	185	198	209	216	215	199	184	168	155	147
8	155	162	186	199	209	211	207	189	173	160	148	143
9	156	161	183	195	205	203	196	179	165	154	147	141
10	156	161	182	194	201	195	187	171	158	149	143	140
11	157	162	182	192	195	186	177	162	152	145	143	140
12	164	184	190	189	177	167	155	149	145	142	139	255

## 2.3 OPERATIONS SUR LES IMAGES

### Addition

$$\text{Image1}(n,m) + \text{Image2}(n,m) = \text{Image3}(n,m)$$

$$\text{Image3}(i,j) = \text{Image1}(i,j) + \text{Image2}(i,j)$$



**Addition de deux images**

## Soustraction

$$\text{Image1}(n,m) - \text{Image2}(n,m) = \text{Image3}(n,m)$$

$$\text{Image3}(i,j) = \text{Image1}(i,j) - \text{Image2}(i,j)$$



**Soustraction de deux images**

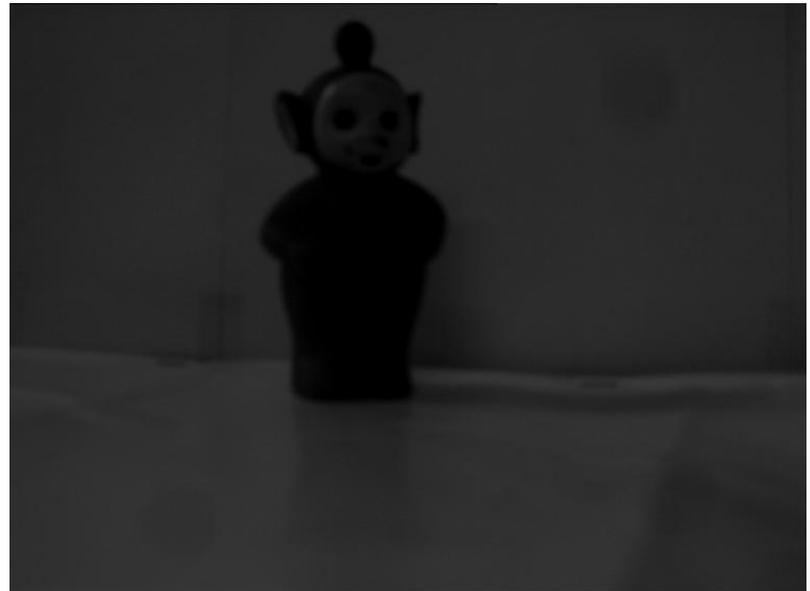
## Addition/Soustraction d'un scalaire à une image

$$\text{Image1}(n,m) + \text{Valeur} = \text{Image2}(n,m)$$

$$\text{Image2}(i,j) = \text{Image1}(i,j) + \text{Valeur}$$



**Addition avec un scalaire=190**



Soustraction d'un scalaire valeur=50

## Inversion d'une image

$\text{InverseImage}(n,m)=255-\text{Image}(n,m)$

$\text{Inverseimage}(i,j)=255-\text{Image}(i,j)$



Inversion d'une image

Convolution d'une image avec un filtre:

$$\text{Image}(n,m) \otimes \text{Masque}(p,q)$$

$a_{00}$	$a_{01}$	$a_{02}$	$a_{03}$	$a_{04}$	$a_{05}$	$a_{06}$	$a_{07}$
$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$A_{17}$
$a_{20}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{27}$
$a_{30}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{37}$
$a_{40}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{47}$
$a_{50}$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{57}$
$a_{60}$	$a_{61}$	$a_{62}$	$a_{63}$	$a_{64}$	$a_{65}$	$a_{66}$	$a_{67}$
$a_{70}$	$a_{71}$	$a_{72}$	$a_{73}$	$a_{74}$	$a_{75}$	$a_{76}$	$a_{77}$

$M_{00}$	$M_{01}$	$M_{02}$
$M_{10}$	$M_{11}$	$M_{12}$
$M_{20}$	$M_{21}$	$M_{22}$

$a_{00}$	$a_{01}$	$a_{02}$	$a_{03}$	$a_{04}$	$a_{05}$	$a_{06}$	$a_{07}$
$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$A_{17}$
$a_{20}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{27}$
$a_{30}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{37}$
$a_{40}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{47}$
$a_{50}$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{57}$
$a_{60}$	$a_{61}$	$a_{62}$	$a_{63}$	$a_{64}$	$a_{65}$	$a_{66}$	$a_{67}$
$a_{70}$	$a_{71}$	$a_{72}$	$a_{73}$	$a_{74}$	$a_{75}$	$a_{76}$	$a_{77}$

$M_{00}$	$M_{01}$	$M_{02}$
$M_{10}$	$M_{11}$	$M_{12}$
$M_{20}$	$M_{21}$	$M_{22}$

$a_{33} \leftarrow$

$$a_{22} M_{00} + a_{23} M_{01} + a_{24} M_{02} + a_{32} M_{10} + a_{33} M_{11} + a_{34} M_{12} + a_{42} M_{20} + a_{43} M_{21} + a_{44} M_{22}$$

$a_{00}$	$a_{01}$	$a_{02}$	$a_{03}$	$a_{04}$	$a_{05}$	$a_{06}$	$a_{07}$
$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$A_{17}$
$a_{20}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{27}$
$a_{30}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{37}$
$a_{40}$	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{47}$
$a_{50}$	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{57}$
$a_{60}$	$a_{61}$	$a_{62}$	$a_{63}$	$a_{64}$	$a_{65}$	$a_{66}$	$a_{67}$
$a_{70}$	$a_{71}$	$a_{72}$	$a_{73}$	$a_{74}$	$a_{75}$	$a_{76}$	$a_{77}$

$M_{00}$	$M_{01}$	$M_{02}$
$M_{10}$	$M_{11}$	$M_{12}$
$M_{20}$	$M_{21}$	$M_{22}$

Exemple:

200 200 200 200 200 200 200 200 200  
200 200 200 200 200 200 200 200 200  
200 200 200 200 0 0 0 200 200  
200 200 200 200 0 0 0 200 200  
200 200 200 200 0 0 0 200 200  
200 200 200 200 200 200 200 200 200  
200 200 200 200 200 200 200 200 200

0 1 0  
1 -4 1  
0 1 0



## 2.4 Formats d'images non compressées

### Introduction :

Une multitude de formats d'images est utilisée aujourd'hui.

- Concurrence entre les fabricants des logiciels pour imposer le format
- Caractéristiques d'une image (dimensions, couleurs, fixe/dynamique, compression etc..)

Deux méthodes sont utilisées:

- Transformer l'image en un ensemble de vecteurs,
- Transformer en un ensemble de points ; on parle des images vectorielles et des images " bitmaps ".

## - Images matricielles

L'image est considérée comme étant une matrice composée d'une suite de lignes, qui sont elles-mêmes composées de suites de points appelés pixels.

Ce système de codage consiste donc à décomposer la représentation de l'image, en un certain nombre de points élémentaires, chaque point est caractérisé par ses coordonnées spatiales et sa couleur choisie parmi la palette de couleurs utilisée.

## Images matricielles

La qualité et le volume de l'information codée et transmise dépendent:

**L'information donnée par un pixel** : le nombre de couleurs (NC) que peut contenir une image

**Nombre de bits** (n) utilisés pour la représentation d'un pixel (NC =  $2^n$ )

**Taille de l'image.**

## Images matricielles

### Exemple :

Soit une image de 600x400 pixels codée sur 24 bits.

Son volume théorique est égal à  $600 \times 400 \times 3$  octets = 703,125 ko = 70 MO

Ce type de format est volumineux ce qui rend l'application d'une technique de compression très indispensable, pour gagner de l'espace mémoire dans l'archivage et faciliter leur transmission sur réseaux

## Images vectorielles

Les formats vectoriels se contentent de faire une description géométrique de l'image; le document numérisé prend donc la forme d'une suite de formules mathématiques décrivant les formes élémentaires constituant l'image (carrés, rectangles, ellipses, cercles, courbes, etc.).

Chaque forme élémentaire constitue un objet et se voit assigné un certain nombre d'attributs tels que la couleur, la transparence, l'épaisseur du trait, le type de trait etc.

Le stockage d'une image du type vectoriel est donc très différent de celui d'une image de type bitmap :

Il consiste en la mémorisation de la représentation des coordonnées des points caractéristiques des formes qui constituent l'image.

Il s'agit dès lors d'une représentation relative que l'on peut qualifier de "symbolique".

## Exemple d'images vectorielles



## 2.5 La vidéo

### 2.5.1 Définition d'une vidéo numérique

Une vidéo est une succession d'images à une certaine cadence. L'oeil humain est capable de distinguer environ 20 images par seconde.

Avec la cadence (20 images par seconde), il est possible de tromper l'œil et de lui faire croire à une image animée.

On caractérise la fluidité (vitesse) d'une vidéo par le nombre d'images par secondes (en anglais *frame rate*), exprimé en *FPS* (*Frames per second*, en français *trames par seconde*).

## 2.5.2 Représentation d'une séquence vidéo

Une séquence vidéo brute est une suite d'images fixes, qui peut être caractérisée par trois principaux paramètres :

- **Résolution en luminance,**
- **Résolution spatiale**
- **Résolution temporelle.**

## 2.5.2 Représentation d'une séquence vidéo

### La résolution en luminance

détermine le nombre de nuances ou de couleurs possibles pour un pixel. Celle-ci est généralement de 8 bits pour les niveaux de gris et de 24 bits pour les séquences en couleurs.

## 2.5.2 Représentation d'une séquence vidéo

La **résolution spatiale** définit le nombre de lignes et de colonnes de la matrice de pixels.

La **résolution temporelle** est le nombre d'images par seconde.

La valeur de ces trois paramètres détermine l'espace mémoire nécessaire pour stocker séquence vidéo.

## 2.5.2 Représentation d'une séquence vidéo

### Exemple :

Séquence de durée (1sec), résolution de 720 par 576 pixels, un codage des couleurs sur 24 bits, et une fréquence de 25 images par seconde

Débit requis= 31 MO/s (mégabits par seconde).

Le débit d'une séquence vidéo brute est très élevé comparé aux débits et à l'espace offert par les moyens de stockage et de transferts actuels.