



1. Définition

S

- On appelle *image numérique*, les images traitées ou entièrement conçues par ordinateur.
- On distingue :
 - Les images vectorielles
 - Les images bitmap
 - Et les images de synthèse 3D
- Les images peuvent être :
 - Fixes ou
 - Animées.
- Les images peuvent être :
 - Entièrement calculées par ordinateur (Image de synthèse)
 - Acquise par un scanner, appareil photo numérique ou webcam

2

2. Types d'images



On distingue deux types de fichiers d'images représentant deux approches différentes de la représentation d'une scène : une approche de type échantillonnage (point par point ou **bitmap**) et une approche plus descriptive dénommée **vectorielle**.



3

2. Types d'images

Image vectoriel

➤ L'image vectorielle est un ensemble des formes géométrique (cercle, rectangle, segment, etc.), qui sont représentées par des formules mathématiques.

Chaque objet n'est pas stocké sous forme de points, mais sous forme de primitives géométriques, donc on conserve que les points significatifs tels que le **centre** et le **rayon** d'un cercle.



4

2. Types d'images

Image vectoriel

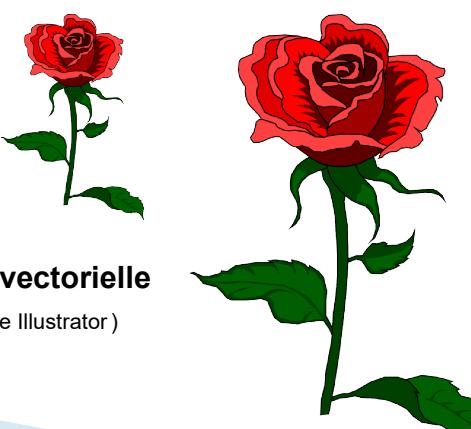


Image vectorielle
(Adobe Illustrator)

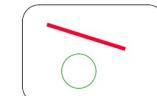
FSG
Faculté des Sciences de Géologie

5

2. Types d'images

Image vectoriel

Autrement dit: Le document numérisé prend alors la forme d'une suite de formules mathématiques décrivant les formes élémentaires constituant l'image (rectangles, ellipses, lignes,...). A chaque forme élémentaire sera assigné un ensemble d'attributs (couleur, épaisseur, transparence, remplissage, pointillé,...)



6

2. Types d'images

Image vectoriel

- **Avantages :**

- Souplette pour les modifications "spatiales" de l'image (changement d'échelle, translation, rotation...)
- Intégration aux travaux de schématique : DAO, CAO.
- **Moins gourmand en espace mémoire que le bitmap**: En pratique, une image vectorielle de qualité moyenne peut nécessiter 10 à 100 fois moins d'espace mémoire qu'une image bitmap de qualité équivalente.

- **Inconvénients :**

- Complexité de l'outil de manipulation.
- Ressources de traitement importante.
- Certaines manipulations sont difficiles (exp: un changement de couleur sur une seule zone de la figure).

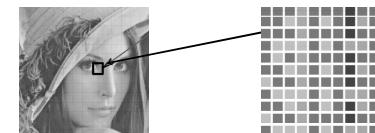


7

2. Types d'images

Image Bitmap

- Une image bitmap (image matricielle, image pixellisée) est un ensemble de points appelés pixels (Picture Element) sous la forme d'une matrice (tableau)



8

2. Types d'images

Image Bitmap



Image bitmap
(Adobe Photoshop)



FSG
كلية العلوم الإنسانية
Faculté des Sciences de Gabès

2. Types d'images

Image Bitmap

- **Avantages :**
 - Adéquation aux images complexes
 - Adéquation au traitement d'image
 - Compatibilité aisée entre les different formats:Cela signifie qu'il est relativement facile de convertir un fichier d'image bitmap d'un format à un autre.
 - Utilisé pratiquement pour tout matériel d'affichage moderne.
- **Inconvénients :**
 - **Résolution fixe:**Cela signifie que la taille de l'image ne peut pas être modifiée sans perdre en qualité.
 - **Modifications spatiales difficiles (changement d'échelle, translation...)**

10

2. Types d'images

Comparaison entre une image bitmap et une image vectorielle

une image bitmap	une image vectorielle
- La taille d'une image bitmap (poids en octet) <u>est très importante</u> (Volumineuse).	- La taille d'une image vectorielle (poids en octet) <u>est faible</u> (peu Volumineuse).
- <u>Les transformations géométriques</u> (Zoom, Étirement, agrandissement, etc.) <u>sont dégradantes</u> pour l' image bitmap,	- <u>Les transformations géométriques</u> (Zoom, Étirement, agrandissement, etc.) <u>sont non dégradantes</u> pour l' image vectorielle.
Elle permet de représenter <u>les images réelles</u> (photos: nature, Homme, ...)	Elle permet généralement de représenter <u>les formes «simples»</u> (Schéma, illustration, logo, etc.)

11

Extensions Vectorielles/Matricielles		
	Nom du format	Extention
Images Vectorielles	Illustrator	.ai
	Flash	.swf
	Illustrator	.eps
	SVG	.svg
	Autocad	.dwg
Images Matricielles	JPEG	.jpg
	GIF	.gif
	PNG	.png
	TIFF	.tif
	Bitmap	.bmp
	Photoshop	.psd
	Pict Macintosh	.pict

3. Pixel



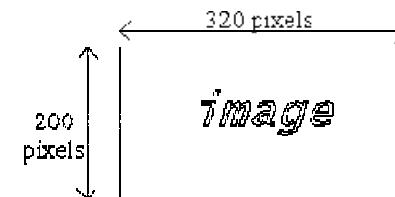
- Pixel est une abréviation de Picture Element
- C'est le plus petit élément constitutif d'une image numérique
- L'ensemble des pixels contenus dans un tableau à deux dimensions constituent l'image.

13

4. Définition d'une image



- C'est le nombre de pixels constituant l'image.
- Par exemple une image possédant 320 pixel en largeur et 200 pixels en hauteur aura une définition de 320 pixels par 200, noté **320x200**.



5. Résolution d'une image



- C'est le nombre de pixels contenus dans une unité de surface exprimée en point par pouce (ppp), en anglais DPI (Dot Per Inch) (1pouce =2,54 cm).
 - La résolution permet d'établir le rapport entre le nombre de pixels d'une image et la taille réelle de sa représentation sur support physique.
- 300 DPI → 90000 Pixels sur 1 pouce carré

15

6. Codage de la couleur



- L'image est représentée par un tableau à deux dimension dont chaque case est un pixel.
- La valeur stockée dans une case est codée sur certains nombre de bits déterminant la couleur du pixel, on l'appelle profondeur de codage.
- Il existe plusieurs standard de codage :

16

6. Codage de la couleur



- 1) Bitmap noir & blanc : chaque case est composée d'un bit (noir / blanc) (0/1)



17

6. Codage de la couleur



- 2) Bitmap 256 sur 8 bits : Cela permet de représenter $2^8 = 256$ couleurs différentes.
3) Les images en niveaux de gris : Le nombre de nuances de gris varie, il représente 256 couleurs de gris.



niveaux de gris
8 bits

18

6. Codage de la couleur



- 4) Couleurs vraies (True Color) : Cette représentation permet de représenter une image en définissant chacune des composantes de la couleur (RGB : Rouge, Vert, Bleu). Chaque pixel est représenté par un entier comportant les 3 composantes, chacune codée sur un octet (24 bits).



19

6. Codage de la couleur



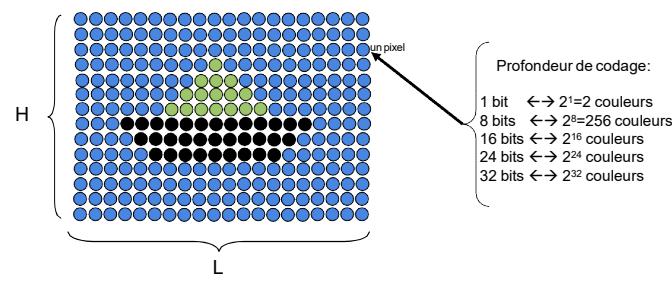
Couleurs vraies (True Color)



N.B : Il est possible d'ajouter une 4^{ème} composante représentant une information de texture ou de transparence, chaque pixel est alors codé sur 32 bits.

20

7. Taille d'une image



21

7. Taille d'une image

- Pour connaître la taille (en octets) d'une image, il suffit de compter le nombre de pixels que contient l'image, cela revient à calculer le nombre de cases du tableau, soit la hauteur de celui-ci que multiplie sa largeur. La taille de l'image est alors le nombre d'éléments que multiplie la taille (en octets) de chaque élément.
- Taille d'une image = Largeur x Hauteur x (Profondeur Codage / 8)
- Rappel: Profondeur Codage= nombre de bits par pixel

Dimensions de l'image	Image en noir et blanc	Image en 256 niveaux de gris	Image en true color
320x200			
640x480			
800x600			
1024*768			

22

7. Taille d'une image

Unités informatiques :o, ko, Mo, Go

Un octet est une unité de stockage de données informatiques. Il est composé de 8 bits. Un bit est une unité de mesure de l'information. le bit étant la plus petite mesure possible .Il peut prendre deux valeurs, 0 ou 1.

O=octet =8 bits,

1 octet = 8 bits

1 ko = 1024 octets, ou 8192 bits

1 Mo = 1024 Ko, ou 1048576 octets, ou 8388608 bits

1 Go = 1024 Mo, ou 1048576 Ko, ou 1073741824 octets, ou 8589934592 bits



23

7. Taille d'une image

On voit sur l'exemple qu'il faut une carte ayant 4Mo de **mémoire vidéo** pour pouvoir afficher une résolution de 1024x768 en True Color

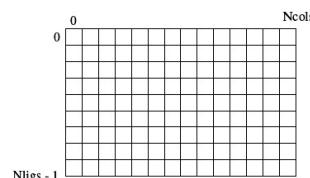
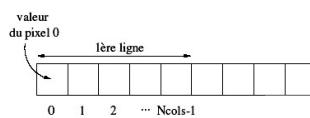
Dans un système électronique (ordinateur, téléphone mobile, etc.), la **mémoire vidéo** est un type de mémoire vive rapide dédiée au stockage des éléments conçus pour être affichés. Elle est généralement appelée **VRAM** (*Video Random Access Memory*). Elle permet de construire l'image vidéo qui sera ensuite envoyée à l'écran



24

8. Stockage de l'image

- Une image est un tableau de pixels
- Une image est stockée soit dans un fichier sous la forme de texte, soit dans la mémoire de l'ordinateur sous la forme d'un vecteur :



- Les opérations de bases concernant une image sont la lecture (mémoire → fichier) et l'écriture (fichier → mémoire).

25

8. Stockage de l'image

- Les informations nécessaires à la manipulation d'une image sont :
 - nombre de lignes,
 - nombre de colonnes,
 - format des pixels (bit, niveaux de gris, niveaux de couleurs),
 - compression éventuelle



26

8. Stockage de l'image



- Il existe une multitude de formats de fichiers permettant de stocker ces informations :
 - ❑ Les formats simples
 - ❑ Les formats compressés

8. Stockage de l'image



1) Les formats simples :

C'est un fichier texte comportant une entête contenant les dimensions de l'image et le format des pixels. Par exemple, les formats :

PBM (portable bitmap),
PGM (portable grayscale map)
PPM (portable pixmap).

28

8. Stockage de l'image

1) Les formats simples :

- Les fichiers correspondants sont constitués des éléments suivants :
 1. Un "nombre magique" pour identifier les type du fichier : P1 ou P4 pour PBM, P2 ou P5 pour PGM et P3 ou P6 pour PPM.
 2. **Un caractère d'espacement.**
 3. La largeur de l'image (valeur décimale, codée en ASCII) suivie d'un caractère d'espacement, la longueur de l'image suivie d'un caractère d'espacement.
 4. **Uniquement pour PGM et PPM** : l'intensité maximum (valeur décimale comprise entre 0 et 255, codée en ASCII) suivie d'un caractère d'espacement.
 5. Largeur hauteur nombres. Ces nombres sont soit des valeurs décimales codées en ASCII et séparées par des espacements dans le cas des formats P1, P2, P3, soit directement les valeurs binaires sur 1 ou 2 octets dans le cas des formats P4, P5, P6.



29

8. Stockage de l'image

1) Les formats simples :

nombre magique

```
P3   espace
# feep.ppm
4 4   Largeur , espace, hauteur,espace
15   l'intensité maximum,espace
0 0 0 0 0 0 0 0 15 0 15
0 0 0 0 15 7 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 15 7 0 0 0
15 0 15 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Fichier PPM d'une image 4×4. Les valeurs d'intensité codées en ASCII sont au maximum de 15



30

8. Stockage de l'image

1) Les formats simples :

Exemple : fichier *PGM brut* (image en 256 niveaux de gris)

- En-tête (format texte) avec 4 lignes :

- P5
- commentaire (ligne commençant par #)
- L H
- 255

- Image (format binaire) : $L \times H$ octets correspondant aux $L \times H$ pixels, parcours de l'image ligne par ligne de gauche à droite et de haut en bas.



31

8. Stockage de l'image

2) Les formats compressés :

l'information est compressée de manière à réduire la taille des fichiers images, par exemple :

- le format **GIF** (Graphics Interchange Format) :
 - ✓ compression LZW
 - ✓ utilise une palette de couleurs (256 au maximum).
 - ✓ permet de faire de l'animation (stockage de plusieurs images dans un seul fichier).
 - ✓ Il n'y a perte d'information que si le nombres de couleurs d'origine est réduit.



32

8. Stockage de l'image



2) Les formats compressés :

- le format **TIFF** (Tagged Image File Format) :
 - ✓ 16,7 millions de couleurs
- le format **PCX**
 - ✓ Compression avec RLE (Run Length Encoding)
 - ✓ Palette de couleur (max 256)

33

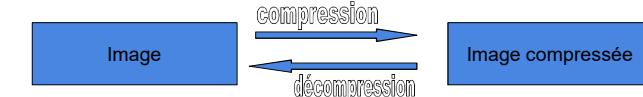
9. La compression d'image



- La compression d'images consiste à réduire la taille physique d'une image enregistrée sur un support de stockage, en essayant de garder une apparence acceptable

9.1 Types de compression :

- 1) **Compression sans perte** : possibilité de reconstruire l'image originale à partir de l'image compressée (par décompression)



- 2) **Compression avec perte** : l'image reconstituée n'est pas identique à l'image originale.



34

9. La compression d'image



9.2 les atouts : Les atouts d'un format d'image compressé sont les avantages qu'il offre par rapport aux formats non compressés.

- ✓ Gain en espace de stockage
 - Sur disque
 - En mémoire
- ✓ Gain en temps sur les lectures/écritures
 - Moins de données à lire/écrire physiquement sur disque
 - Compression + écriture plus rapide qu'une écriture des données brutes.
 - Lecture + décompression plus rapide qu'une lecture des données brutes
- ✓ Gain sur les temps de transmission
 - Moins de données à transmettre
 - Compression + envoi/réception + décompression plus rapide.

35

9. La compression d'image



✓ Exemples :

- **Gain en espace de stockage**
 - Une image JPEG se compresse facilement à 90%
 - Un fichier HTML compressé en GZIP se comprime facilement à 50% de sa taille originale
- **Amélioration de la vitesse de chargement** : La réduction de la taille des fichiers d'image permet d'améliorer la vitesse de chargement des images sur les sites Web et les applications.

36