

# Plan

## 2 Images

- L'image en informatique
- Bitmap vs vectoriel
- Les principaux modèles d'images bitmap
- **Formats de stockage**
- Exemples de procédés de compression
- Primitives graphiques

# Fichiers bruts (non compressés)

# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

## Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

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

# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

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

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

- 1 P5
- 2 *commentaire* (ligne commençant par #)
- 3 L H
- 4 255

# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

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

- En-tête (format texte) avec 4 lignes :
  - 1 P5
  - 2 *commentaire* (ligne commençant par #)
  - 3  $L$   $H$
  - 4 255
- 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.

# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

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

- En-tête (format texte) avec 4 lignes :
  - 1 P5
  - 2 *commentaire* (ligne commençant par #)
  - 3 *L H*
  - 4 255
- 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.

→ taille du fichier =  $(L \times H + \text{taille\_en\_tete})$  octets



# Fichiers bruts (non compressés)

Stockage de l'information binaire de l'image telle quelle

→ taille du fichier  $\geq$  taille mémoire de l'image

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

- En-tête (format texte) avec 4 lignes :
  - 1 P5
  - 2 *commentaire* (ligne commençant par #)
  - 3  $L$   $H$
  - 4 255
- 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.

→ taille du fichier =  $(L \times H + \text{taille\_en\_tete})$  octets

Exemples de formats de fichiers bruts : *PNM*, *TIFF*, *BMP*, *PNG*

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

Taille mémoire nécessaire pour stocker sans compression :

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

Taille mémoire nécessaire pour stocker sans compression :

- 1 image  $\sim$  2 millions de pixels soit 6 Méga-octets



# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

Taille mémoire nécessaire pour stocker sans compression :

- 1 image  $\sim$  2 millions de pixels soit 6 Méga-octets
- 1 seconde de vidéo = 25 images  $\sim 6 \times 25 \text{ Mo} = 150 \text{ Mo} = 0,15 \text{ Go}$

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

Taille mémoire nécessaire pour stocker sans compression :

- 1 image  $\sim$  2 millions de pixels soit 6 Méga-octets
- 1 seconde de vidéo = 25 images  $\sim 6 \times 25 \text{ Mo} = 150 \text{ Mo} = 0,15 \text{ Go}$
- 2 heures de vidéo = 7200 secondes  $\sim 7200 \times 0,15 \text{ Go} \sim 1000 \text{ Go}$

# Nécessité de compresser les images

## Un exemple

Blu-Ray vidéo HD de 2 heures

→ taille mémoire pour stocker l'ensemble des images

25 images par seconde

chaque image de taille  $1920 \times 1080$

et en couleurs *24 bits* (3 octets par pixel)

Taille mémoire nécessaire pour stocker sans compression :

- 1 image  $\sim$  2 millions de pixels soit 6 Méga-octets
- 1 seconde de vidéo = 25 images  $\sim 6 \times 25 \text{ Mo} = 150 \text{ Mo} = 0,15 \text{ Go}$
- 2 heures de vidéo = 7200 secondes  $\sim 7200 \times 0,15 \text{ Go} \sim 1000 \text{ Go}$

Support Blu-Ray DL (double couche)  $\sim 50 \text{ Go}$  de capacité

→ nécessité d'un procédé de compression

# Compression/codage réversible

# Compression/codage réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression sans perte

→ permet de retrouver l'image initiale sans modifications mais avec un gain de place peu importante pour des images réalistes (p. ex. photographie)

# Compression/codage réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression sans perte

→ permet de retrouver l'image initiale sans modifications mais avec un gain de place peu importante pour des images réalistes (p. ex. photographie)

Basé sur les procédés de compression de fichier (ex. Zip, ...)

# Compression/codage réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression sans perte

→ permet de retrouver l'image initiale sans modifications mais avec un gain de place peu importante pour des images réalistes (p. ex. photographie)

Basé sur les procédés de compression de fichier (ex. Zip, ...)

Exemples de formats de fichiers compressés sans perte : *TIFF*, *BMP*, *PNG*, *GIF* (limité à 256 couleurs)

# Compression/codage non réversible



# Compression/codage non réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression avec pertes

→ ne permet pas de retrouver l'image initiale sans modifications mais permet des gains importants en terme de stockage

# Compression/codage non réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression avec pertes

→ ne permet pas de retrouver l'image initiale sans modifications mais permet des gains importants en terme de stockage

Basé sur les procédés de compression avec des outils de traitement du signal (transformée de Fourier, transformée en ondelettes, ...)

# Compression/codage non réversible

Codage de la représentation binaire d'une image par des procédés de compression avec pertes

→ ne permet pas de retrouver l'image initiale sans modifications mais permet des gains importants en terme de stockage

Basé sur les procédés de compression avec des outils de traitement du signal (transformée de Fourier, transformée en ondelettes, ...)

Exemples de formats de fichiers compressés avec pertes : *JPEG*

# Taux de compression

$$\text{Taux de compression} = \frac{\text{taille de l'information initiale}}{\text{taille de l'information codée}}$$

# Taux de compression

$$\text{Taux de compression} = \frac{\text{taille de l'information initiale}}{\text{taille de l'information codée}}$$

Taux de compression efficace si  $> 1$

# Taux de compression

$$\text{Taux de compression} = \frac{\text{taille de l'information initiale}}{\text{taille de l'information codée}}$$

Taux de compression efficace si  $> 1$

Taux de compression  $\nearrow$  : efficacité de la compression  $\nearrow$

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$



# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000





# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



PPM texte	Taille : 2171829	Taux compression : 0,28
-----------	------------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



PPM binaire	Taille : 600054	Taux compression : 0,99
-------------	-----------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



PNG brut	Taille : 601487	Taux compression : 0,99
----------	-----------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



TIFF compressé	Taille : 485850	Taux compression : 1,23
----------------	-----------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



PNG compressé	Taille : 376964	Taux compression : 1,59
---------------	-----------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



JPEG qualité 100	Taille : 197266	Taux compression : 3,04
------------------	-----------------	-------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



JPEG qualité 75	Taille : 53538	Taux compression : 11,21
-----------------	----------------	--------------------------

# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



JPEG qualité 10	Taille : 14159	Taux compression : 42,38
-----------------	----------------	--------------------------



# Comparatif de différents formats de fichier

Différents types de fichier pour une image RGB 24 bits de dim.  $500 \times 400$   
Taille (en octets) mémoire de l'image : 600000



GIF	Taille : 60915	Taux compression : 9,85
-----	----------------	-------------------------