

CHAPITRE 23 : IMAGES NUMÉRIQUES ET STOCKAGE OPTIQUE

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Mai 2018

I. Images numériques

1. Définition

- **Définition** : une image numérique est une image acquise, créée et/ou traitée par un système de numérisation (appareil photographique, scanner, etc). Elle est stockée en langage binaire sur un dispositif de stockage (disque dur, barrette mémoire, disque optique, etc).
- **Remarque** : une image numérique créée sur un logiciel est une image de synthèse.

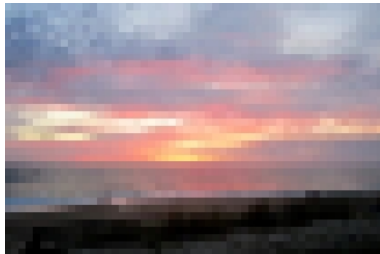
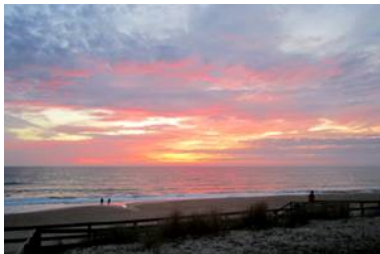
I. Images numériques

2. Pixels

- **Définition** : une image numérique est constituée de cases, appelées pixels (contraction de "picture element")
- **Remarque** : un pixel est le plus petit élément constitutif de l'image. Une image dont les pixels sont apparents est dite pixellisée.
- La qualité d'une image dépend de sa **résolution**, c'est-à-dire du nombre de pixel par unité de longueur (pixels par pouce ppp ou dots per inch dpi). Plus ce nombre est élevé, moins l'image est pixellisée.
- **Exemple** : une image numérique de **définition** 4608×3456 contient 4608 pixels en largeur et 3456 pixels en hauteur, soit $4608 \times 3456 = 15,95 \cdot 10^6$ pixels $\simeq 16$ Mpixels. Cela ne préjuge en rien de sa résolution.

I. Images numériques

2. Pixels



I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

- Pour une image en niveaux de gris, chaque pixel est codé par un nombre binaire associée à l'une des nuances d'une palette allant du blanc au noir. Par exemple, si chaque pixel est codé par un octet, l'image peut contenir jusqu'à $2^8 = 256$ niveaux de gris.
- Pour une image en couleur, chaque pixel est constituée de 3 sous-pixels (rouge, vert, bleu). Chaque sous-pixel est alors codé par un nombre binaire associée à l'une des nuances d'une palette de la couleur primaire du sous-pixel. La couleur du pixel résulte alors de la synthèse additive des couleurs des trois sous-pixels. On parle de codage RVB (ou RGB).

I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

- **Exemple** : dans le codage RGB 24 bits (appelé couleurs vraies), chaque couleur primaire (rouge, vert, bleu) est codée par un octet. Un pixel est donc codé par 3 octet.
- Il existe alors $2^8 = 256$ nuances possibles pour chaque couleur primaire (de 0 à 255). Il y a donc $256 \times 256 \times 256 = 16,7$ millions de couleurs possibles pour chaque pixel.
- **Conclusion** : une image numérique est donc codée par un tableau de nombres, chaque pixel étant codé par un nombre binaire qui correspond à niveau de gris, ou par trois nombres binaires correspondant à une nuance de rouge, de vert et de bleu pour les images couleur.

I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

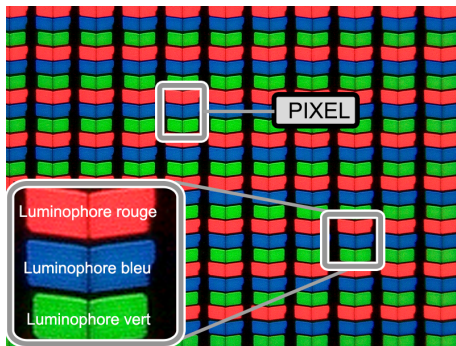
- **Remarque 1** : Traiter une image numérique à l'aide d'un logiciel revient à modifier le tableau de nombres codant l'image.
- **Remarque 2** : On peut convertir une image couleur en image en niveaux de gris en définissant de la façon suivante la valeur de gris :

$$\text{Gris} = \frac{\text{Rouge} + \text{Vert} + \text{Bleu}}{3}$$

I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

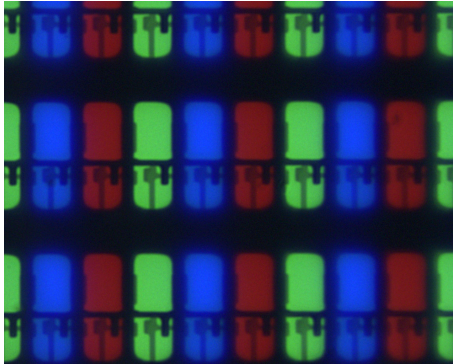
Principe du codage RGB sur l'écran d'un smartphone



I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

Microscopie optique de l'écran d'un smartphone



I. Images numériques

3. Codage d'une image numérique

Exemple :

Sous-pixel rouge : 11111111

Sous-pixel vert : 00000000

Sous-pixel bleu : 11111111

Couleur du pixel : magenta