Liens :
Codage > Codage numérique
Codage > Fichiers
Codage > Formats
Codage > Compression

Codage

Formats d'image

- Pourquoi la qualité des couleurs est-elle médiocre dans le cas d'une photographie enregistrée au format GIF ?
- Quel format choisir pour une photo destinée à illustrer un site Web ?
- Pourquoi lorsque j'agrandis une image récupérée sur le Web pour l'imprimer en pleine page, elle est toute pixellisée ?

1. Image matricielle et image vectorielle

On distingue 2 grandes catégories d'images :

- les **images matricielles** : ensemble de points appelés pixels (contraction de l'anglais PICture ELement) contenus dans un tableau décrivant les couleurs.
- les **images vectorielles** : ensemble de coordonnées mathématiques décrivant les objets qui composent l'image. Par exemple pour un cercle il suffit de connaître les coordonnées du centre et le rayon.

Une image vectorielle supporte mieux les redimensionnements qu'une image matricielle, et nécessite généralement un espace de stockage moindre. Cependant le codage vectoriel, utilisé par exemple pour coder les formes automatiques dans les documents Word ou PowerPoint et certaines applications de dessin, n'est adapté qu'à des images composées de formes géométriques élémentaires. Seul le codage matriciel, plus répandu et utilisé notamment pour la représentation des photographies, est développé ici.

image vectorielle	image matricielle (75x75 = 5625 pixels)	agrandissement de l'image matricielle

Figure 1 – Représentation d'une étoile sous forme vectorielle ou d'une image matricielle

2. Codage des couleurs dans une image matricielle

Chaque case du tableau contient une valeur qui représente la couleur du pixel associé. Selon le nombre de couleurs, cette valeur est stockée sur un nombre plus ou moins élevé de bits (cf. *Codage numérique*). Le cas le plus simple est celui d'un codage de chaque couleur sur un bit, ce qui correspond à une image monochrome : en effet dans ce cas chaque pixel prend la valeur 0 ou 1. Dans le cas d'un codage sur 2 bits on a $2*2=2^2=4$ codes possibles (00, 01, 10, 11), avec un codage sur 3 bits $2*2*2=2^3=8$ codes possibles, et ainsi de suite. Le nombre maximum de couleurs différentes utilisables dans une image est donc égal à $2^{\text{nombre de bits par case}}$.

Nombre de bits par pixel	Nombre de couleurs différentes possibles
1	2
2	4
4	16
8	256
16	65 536
24	16 777 216 (≈ 16 millions)

Tableau 1 – Nombre de couleurs différentes en fonction du nombre de bits par pixel

La taille en octets d'une image matricielle est T = (nombre de pixels * nombre de bits par pixels) / 8. La division par 8 vient simplement du fait qu'un octet est composé de 8 bits (cf. *Codage numérique*).

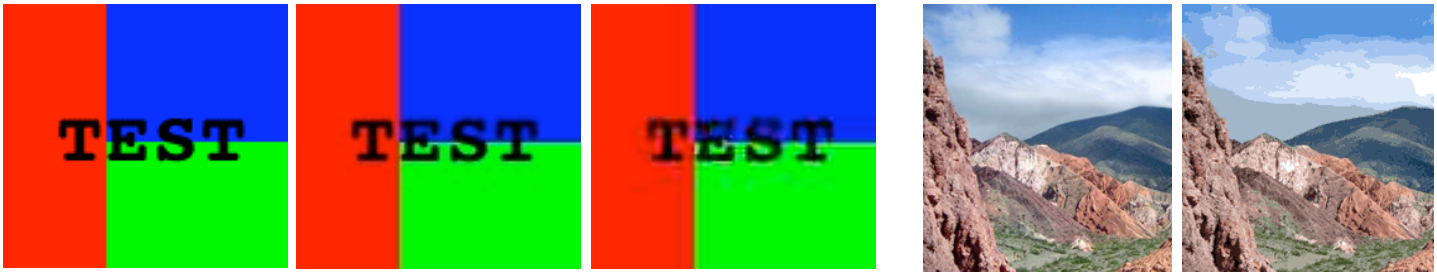
Ceci correspond à la place occupée en mémoire. Cependant tous les formats courants d'images matricielle utilisent un algorithme de compression avec ou sans pertes afin de limiter l'espace de stockage nécessaire. Dans le cas des formats BMP et TIFF, il s'agit d'une compression sans perte peu efficace (compression RLE, cf. *Compression*), et on évite donc en général d'utiliser ces formats, en particulier si les images sont destinées à être diffusées sur le Web ou envoyées par email.

3. La compression JPEG

La compression JPEG (Joint Photographic Expert Group) est une méthode de compression avec perte (correspondant au format .jpg), qui permet de réduire la taille jusqu'à 1/25e de l'original sans perte notable de qualité, voire beaucoup plus avec la compression JPEG 2000. Elle est efficace sur des images photographiques, et donc très largement utilisée pour leur diffusion sur le Web, mais beaucoup moins sur des images géométriques, pour lesquelles la perte d'information est plus souvent visible. Le principe est d'atténuer les détails par des transformations mathématiques. Le taux de compression peut être réglé afin d'obtenir le meilleur compromis entre gain de taille et perte de détails (cf. *Compression*).

4. Les formats GIF et PNG

Une image au format GIF (Graphics Interchange Format) utilise une palette de 256 couleurs, chaque case du tableau contenant un code compris entre 0 et 255 en fonction de la couleur du pixel. Ce type de codage est généralement bien adapté à des images avec de larges zones d'une même couleur et/ou des formes géométriques. En revanche les photographies comprennent généralement un nombre de couleurs différentes nettement supérieur à 256, et une conversion de telles images au format GIF résulte donc en une perte de qualité : en effet seules les 256 couleurs les plus représentatives de celles présentes dans l'image d'origine sont conservées. Avec ce format il est possible de définir l'une des 256 couleurs de la palette comme couleur transparente : à condition que l'application utilisée pour visualiser l'image prenne en charge cette fonctionnalité, l'arrière-plan sera alors affiché à la place de cette couleur.
Le format PNG (Portable Network Graphics) reprend le principe de codage du format GIF mais n'est pas limité à 256 couleurs, et offre une compression généralement plus efficace. Il permet donc contrairement à GIF d'enregistrer des photographies sans perte de qualité, mais avec un gain d'espace de stockage moindre comparativement à la compression JPEG. Il s'agit de plus d'un format ouvert (cf. *Formats*).



GIF ou PNG (2 Ko) | JPEG (2 Ko) compression moyenne | JPEG (1 Ko) compression maximale | JPEG (23 Ko) | GIF (38 Ko)

Figure 2 – à gauche : Compression JPEG d'une image GIF ou PNG composée de formes géométriques ; Compression GIF d'une image photographique.

Références

- Images matricielles : http://fr.wikipedia.org/wiki/Image_matricielle
- Format PNG : http://fr.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

Terminologie

- **Image matricielle** = carte de points = bitmap