

# Blog du Prof T.I.M. Technologies Informatique & Multimédia

## Support de cours sur l'image numérique

### Table des matières

1- Deux types d'images.....	1
1.1- Bitmap - Image matricielle.....	1
1.2- Vectorielle.....	2
2- La compression.....	3
3- Les images et nombre de couleur.....	4
4- L'optique : longueur focale.....	5
5- L'exposition : diaphragme et obturateur.....	5
6- La profondeur de champ.....	6
7- Zoom optique et numérique.....	6



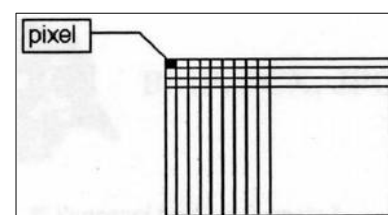
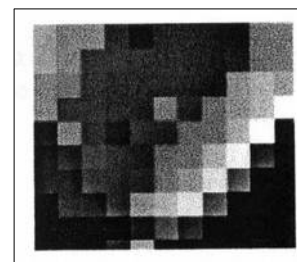
## 1-Deux types d'images

Deux principes sont applicables pour décrire une image.

### 1.1-Bitmap - Image matricielle

Celui qui considère l'image comme un rectangle constitué de points élémentaires de couleur uniforme, les pixels. Une image plein écran en résolution standard 800 x 600 est constituée de 480 000 pixels. Décrire l'image revient alors à préciser la couleur de chaque point. Le fichier graphique sera une liste de nombres binaires, correspondants à ces

couleurs, précédée par un en-tête (header) décrivant la méthode utilisée. On peut en effet imaginer plusieurs façons de décompter les points.



Ce principe est celui des images dites numériques ou bitmap.

Les principaux formats bitmaps sont :

- BMP : format de base, reconnu par la plupart des applications.
- TIFF : est le premier format issu des scannérisations.
- JPG : format compressé d'images
- PNG : format non destructif

Pourquoi tous ces formats ?

Tout d'abord, comment peut-il y avoir plusieurs formats ? Si un fichier d'image bitmap est la liste de l'état de chacun des pixels de l'image sous forme de nombres binaires, précédée par l'en-tête qui peut être considéré comme le "mode de lecture" de cette liste, on comprendra qu'il est possible

d'imaginer plusieurs façons de dresser cette liste pour une même image : simple "lecture" de gauche à droite et de haut en bas, classement des pixels par couleur, repérage préalable de pixels identiques contigus et codage "par paquet", etc.

## Y a-t-il un intérêt à utiliser des formats différents ?

A qualité égale, tout l'intérêt résidera dans le gain de taille du fichier obtenu.

Images Bitmap	
Pour	Contre
Elles autorisent la qualité photographique.	Les fichiers peuvent être encombrants. Leur agrandissement provoque un effet de mosaïque (les pixels agrandis deviennent des carrés visibles). La création d'une image « à la souris » est difficile. Usage conseillé d'un périphérique de numérisation : scanner, appareil photo numérique... Les retouches sont délicates : effacer un élément de l'image crée un « trou ».

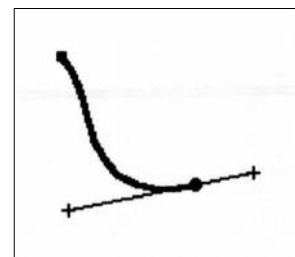
## 1.2-Vectorielle

L'autre qui considère l'image comme un ensemble de figures élémentaires pouvant être décrites par des données mathématiques (coordonnées de points, tangentes en un point d'une courbe, etc.). Le fichier décrit ces différentes figures, véritables "objets" graphiques indépendants les uns des autres.

**Ce principe est celui des images dites vectorielles**

Les principaux formats vectoriels sont :

- SVG : format vectoriel libre utilisé dans Inkscape, Scribus ou Gimp
- WMF : format vectoriel de Microsoft (clipart)
- EPS : est un format multicouche de fichier Postscript (création de Meta images)



Images vectorielles	
Pour	Contre
<p>Les fichiers sont petits.</p> <p>Les images sont redimensionnables sans perte de qualité, les courbes sont lissées quelque soit l'échelle d'affichage.</p> <p>Les retouches sont aisées puisque les différents éléments de l'image sont indépendants.</p> <p><b>Utilisations : Logos, plan</b></p>	<p>Inutilisables pour des images complexes, des photographies.</p>

## 2-La compression

Pour limiter la taille des fichiers, il est possible de compresser les images. Il existe deux grands types de compression d'image, ceux qui n'entraînent aucune perte de qualité, et ceux qui entraînent une perte de qualité. Dans les deux cas, plus l'image a une variété de couleur, plus la compression sera réduite.

- **Les compressions sans perte de qualité** : il s'agit des formats TIF et PNG.
- **Les compressions avec perte de qualité utilisent deux procédés** :

- **la réduction du nombre de couleur** : c'est le format GIF (Graphic Interchange Format) .
- **les algorithmes de compression qui regroupent des pixels qui ont des couleurs proches** : c'est le format JPEG (Joint Photo Expert Group, extension JPG). Lors de l'enregistrement, il est possible de choisir le taux de compression, ou le niveau de perte de qualité (selon les logiciels).

### 3-Les images et nombre de couleur

Les images peuvent être en Noir et Blanc ou en couleur. Le nombre de ces couleurs dépend de deux facteurs :

- **l'image elle-même** (l'image d'un panneau routier aura moins de couleurs que celle d'une paysage...)
- **son encodage**, à savoir le nombre de bits par pixel utilisés.

**Une image peut être encodée sur :**

- 1 bit / pixel = monochrome noir et blanc.
- 2 bits / pixel = 4 couleurs
- 4 bits/pixel = 16 couleurs
- 8 bits / pixel = 256 couleurs
- 16 bits/pixel = 65.536 couleurs
- 24 bits / pixel = 16.777.216 couleurs

**Remarque :**

Le terme de « **couleurs** » n'est pas tout à fait approprié, « **nuances** » serait mieux, en effet, ces couleurs peuvent être des nuances de gris, et on peut très bien imaginer une image en Noir et Blanc à 256 de nuances de gris.

Toutefois, il y a une différence entre nombre de couleurs d'encodage et nombre de couleurs réel de l'image. Si vous prenez une image monochrome, et que vous l'encodez en 24 bits, elle sera toujours monochrome, et ne comportera toujours que du noir et du blanc...

**Exemple, une image représentant un carré noir dans un cadre blanc :**

- en 2 couleurs = 2 ko
- en 16 couleurs = 6 ko
- en 256 couleurs = 11 ko
- en 16, 7 millions de couleurs = 30 ko

Il est donc bon, de compter les couleurs et d'encoder l'image à la valeur optimale, de façon à limiter la taille du fichier.

Finalement, **le traitement des images**

demande des essais et un peu de patience.

L'objectif est de concilier qualité de l'image et taille du fichier. Mais les choix vont varier en fonction de la destination de l'image qui est travaillée. Ces choix vont concerner le format de fichier, le taux de compression éventuel, le nombre de couleur.

## 4-L'optique : longueur focale

**La longueur focale** désigne, en millimètres, la distance séparant le plan optique (le plan sur lequel se forme l'image, soit généralement la surface sensible) et le centre optique de l'objectif, lorsque la mise au point est faite à l'infini.

En termes plus pratiques et concrets, cette distance désigne le champ de vision offert par l'objectif. Plus le chiffre est petit (et donc la focale courte), plus les lentilles sont proches du plan optique, plus le champ de vision sera

large. A l'inverse, une longue focale désigne un téléobjectif offrant un champ de vision extrêmement restreint. Certains objectifs sont dits à focale variable, c'est-à-dire que l'utilisateur fait varier la distance des lentilles avec le foyer image en fonction de ses besoins. Ce type d'objectif est plus connu sous le nom de zoom. La longueur focale est gravée sur le devant de l'objectif ; par exemple "50 mm", ou "6,5 - 19,5 mm" pour un modèle à focale variable.

## 5-L'exposition : diaphragme et obturateur

**Le diaphragme est un mécanisme** présent sur l'objectif, dont le principe de fonctionnement est semblable à celui régissant l'iris de notre œil. De manière pratique, ce dernier se ferme lorsque nous sommes face à une forte lumière et, réciproquement, s'ouvre au maximum dans le cas inverse. Dans un appareil photo, le diaphragme est donc tout simplement le dispositif permettant d'ajuster la quantité de lumière traversant l'objectif !

Voilà ce que l'on appelle communément **l'ouverture de l'objectif** ; elle s'apprécie à l'aide de valeurs normalisées qui sont les suivantes :

**1 - 1,4 - 2 - 2,8 - 4 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 -**

### 32 - 45...

Le chiffre "1" représente l'ouverture maximale. Chaque fois que nous fermons le diaphragme d'un cran, par exemple "1,4", puis "2", etc. nous diminuons de moitié la quantité de lumière traversant l'optique de l'appareil. La règle est donc simple : plus le chiffre est petit, plus il y a de lumière qui passe ! L'ouverture de l'objectif est gravée sur la bague frontale de celui-ci, et précédée de la lettre "f" (par exemple, "f2"). Quelquefois, sur les objectifs à focale variable, plusieurs valeurs sont indiquées. Pourquoi ? Simplement parce que l'ouverture maximale diffère selon la focale considérée : plus faible en position téléobjectif, maximale et position grand angle.

**Les vitesses d'obturation** sont elles aussi standardisées :

**2 - 1 - 1/2 - 1/4 - 1/8 - 1/15 - 1/30 - 1/60 - 1/125 - 1/250 - 1/500 - 1/1000...**

L'unité employée est la seconde, et les vitesses sont ici présentées dans l'ordre décroissant : pose longue au départ (2

secondes) et ultra-rapide à l'arrivée (1/500<sup>e</sup> de seconde !). Chaque passage d'une valeur à l'autre double ou diminue de moitié l'exposition. Ainsi, les couples diaphragme/vitesse suivant produiront une exposition identique : f5,6 à 1/250, f8 à 1/125 ou encore f4 à 1/500.

## 6- La profondeur de champ

**La profondeur de champ** désigne la zone de netteté d'une photographie : tout ce qui se trouve en dehors apparaîtra flou. Elle dépend de plusieurs lois d'optique, qu'il serait fastidieux et inutile de détailler ici. En conséquence, reprenez simplement les règles suivantes :

- Plus le diaphragme est ouvert, moins la profondeur de champ est importante.
- Plus la focale est longue (téléobjectif), moins la profondeur de champ est

importante.

- A focale et ouverture identique, plus le plan de mise au point (le sujet) est rapproché, moins la profondeur de champ est importante.
- La profondeur de champ s'étend plus vers l'arrière que l'avant du plan de mise au point (c'est pourquoi il est souvent recommandé de procéder à la mise au point sur le premier tiers avant d'un sujet, si celui-ci s'y prête).

## 7- Zoom optique et numérique

**Le zoom optique de l'appareil numérique** fonctionne à l'aide de lentilles et permet de se rapprocher d'un sujet sans perdre en qualité.

**Le zoom numérique** présent sur la plupart des appareils est, pour sa part, **à proscrire**. En

effet, il procède de manière logicielle, en recadrant une partie de l'image et en calculant les nouveaux pixels par interpolation. Il en résulte une image truffée d'artefacts en tous genres : contours des objets très marqués, bruit, effets d'escalier, etc.