

L'image au format numérique

I- Images analogiques

dessin au trait, niveau de gris, photo couleur, photo tramée

Dessin au trait = N&B

Les images en niveaux de gris contiennent différents niveaux de luminosité sans couleur. De telles images sont correctes à partir de 64 niveaux de gris.

Le tramage

Le tramage est une technique qui permet de représenter des images contenant plus de couleur que le permet le mode vidéo ou l'imprimante. Le résultat est obtenu en juxtaposant des couleurs qui existent pour créer une impression de couleur intermédiaire. Un écran monochrome ne peut qu'afficher deux couleurs, le noir et le blanc, mais on peut donner une illusion de nuances de gris en utilisant un ensemble de points noir et blanc. Les journaux utilisent la même technique pour les photos en imprimant des points plus ou moins gros.

Voir page Web : <http://nte.univ-lyon2.fr/musique/Bureautique/Dessins.html>

II- Images numériques : Bitmap ou image vectorielle

1) Bitmap (carte de bits)

Un écran monochrome (640x400) occupe un total de 256000 points ou "pixels" (picture elements). Chacun de ces points est stocké dans la mémoire de l'ordinateur en un seul bit qui est soit "on" (normalement noir) ou "off" (blanc).

Si les points sont assez fins, la représentation ressemble à une réelle image plutôt qu'à un ensemble de points. Les programmes de dessin permettent aux images bitmap d'être dessinées manuellement, alors que les scanners et appareils photo permettent juste la conversion en bitmap.

2) Les graphismes vectoriels

Les graphismes vectoriels sont produits à l'aide de formes géométriques (lignes, courbes...). L'avantage du graphisme vectoriel par rapport au graphisme bitmap est que sa taille n'est pas fixe. Il est possible d'agrandir ou de réduire une image vectorielle sans perdre de sa finesse, alors que plus on grossit une image bitmap, moins elle sera fine (car le nombre de points est fixe). Un autre avantage du vectoriel est la taille mémoire gagnée puisque les images ne sont plus stockées comme un ensemble de points mais comme un ensemble de formes. Les programmes de dessin vectoriel peuvent convertir certains types d'images bitmap en vectoriel. Le problème du vectoriel est qu'un grand nombre d'images bitmap (particulièrement les images photographiques) ne peut être ramené à des formes géométriques et donc transformé en vectoriel. Pour être imprimés ou visualisés, les graphismes vectoriels doivent être convertis en bitmap ; cette conversion est réalisée automatiquement par les programmes gérant le vectoriel.

Voir document : [Fragulos.doc](#)

III- Numérisation de documents : scanner / appareil photo

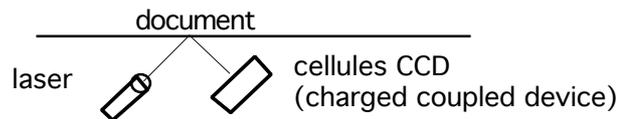
1) Définition

Périphérique d'ordinateur qui convertit les images en fichier numérique. Sorte de photocopieuse qui produirait un fichier informatique : on peut scanner du texte, des dessins, des photos, des objets plats.

2) Principe technique

comme une photocopieuse sans la partie impression :

la réflexion du faisceau laser sur le document varie suivant les surfaces blanches ou colorées.



La connexion à l'ordinateur se fait par une prise SCSI (ou port parallèle sur PC) ou USB, comme un disque dur ou un périphérique externe. Il faut un logiciel de scan + driver (pilote informatique du scanner).

Appareil photo : lentille dirigée sur une plaque de cellules CCD.

3) OCR : Optical Character Recognition

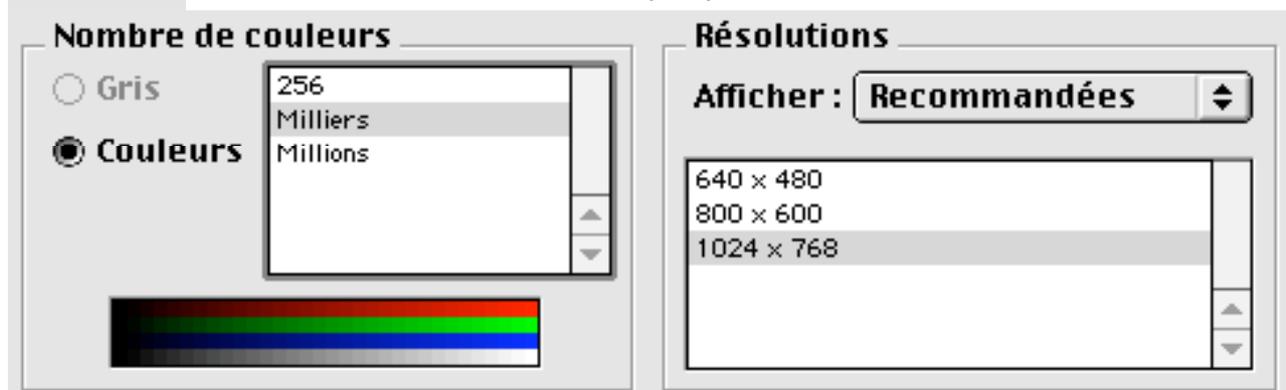
Logiciel de reconnaissance de caractères : scanne une image et convertit le texte en ASCII (utilisable dans un traitement de texte).

IV- Caractéristiques des images numériques Bitmap



l'image est codée sous forme de pixels (picture elements) ; il y a 2 caractéristiques :

- le nombre de pixel par unité de surface ;
- le nombre de bit de chaque pixel.



1) Résolution

La résolution est le nombre de points ou de pixels qui sont imprimés ou affichés dans une zone donnée.

Dans le cas d'un écran informatique, le constructeur donne généralement le nombre de points qui peuvent être affichés sur la surface totale de l'écran. La résolution varie de 640X400 points à 1200 x 800. Soit 72 ou 80 dpi. ou basse résolution.

La résolution d'une Imprimante est généralement exprimée en nombre de points imprimables par pouce (unité Anglaise).

Les imprimantes basse résolution impriment de 300 à 600 points par pouce ou DPI (Dots per Inch) alors que certaines imprimantes haute résolution impriment jusqu'en 2400 DPI. Les imprimantes laser et jet d'encre tombent au milieu de la catégorie et sont généralement à 300 ou 1200 DPI. La qualité de l'impression dépend aussi de la taille de chaque point imprimé.

en dpi	(dot per inch)		
	qualité modeste	72 dpi	précision d'affichage des écrans photos sur Internet
magazines	qualité impression	300 dpi	PAO courante : pochette CD,
	PAO professionnelle	1600, 3200 dpi	ou plus
ATTENTION :	1 page A4	en 72 dpi	"pèse" 1,6 Mo
		en 150 dpi	6,3 Mo = 4 fois plus
		en 300 dpi	26,2 Mo = 4 fois plus

ATTENTION : les imprimantes récentes travaillent : en 600 dpi,
les modèles anciens en 300 dpi

Ca ne sert à rien de scanner avec plus de précision que celle de l'imprimante, si on reste à l'échelle 1.

ATTENTION : Zoom en numérique : on ne peut pas avoir plus de points que l'original

Exemple : photo 5 x 5 cm en 600 dpi
zoom x2 photo 10 x 10 cm => en 150 dpi (/4 en surface)

2) Nombre de couleurs

L'oeil humain peut distinguer environ 300 000 teintes de couleurs différentes.

chaque pixel est codé sur 1 ou plusieurs bits.

dessin au trait	N&B	1 bits	0 ou 1 (noir ou blanc)
/ line art	niveau de gris	4 bits	16 niveaux de gris
photo	couleur RGB	8 bits	256 couleurs
(un octet par couleur : rouge, vert, bleu)		24 bits	16 millions de coul
		36 bits	69 milliards de coul

Bitmap couleur

Le bitmap couleur est réalisé en utilisant plusieurs bits pour coder chaque pixel. Deux bits par pixel affichent 4 couleurs, quatre bits par pixel affichent 16 couleurs. 8 bits donnent 256 couleurs, 16 bits donnent 65 536 couleurs et 24 bits donnent 16 777 216 couleurs différentes. Le problème avec ce système est qu'une image 16 bits va prendre seize fois plus de place qu'une image monochrome de la même taille et va nécessiter un matériel plus onéreux.

16 millions de couleurs différentes, ce qui est bien plus que l'oeil humain ne peut en voir.

La palette couleur et le True Color

Certains systèmes vidéo n'utilisent que 15 ou 16 bits pour représenter 32768 ou 65536 couleurs différentes.

En mode palette de couleurs, les pixels ne représentent pas les couleurs actuelles (comme en mode True Color) mais servent d'index dans une palette (ou une table) qui contient les couleurs actuelles.

IV- La reproduction des images couleurs

1) Les couleurs RVB (RGB en Anglais)

Pour obtenir une couleur, on peut mélanger les différentes couleurs primaires. Les ordinateurs affichent les couleurs des images en mélangeant le rouge, le vert et le bleu (RVB).

Plus on mélange de sources lumineuses, plus on crée une couleur intense (plus claire) : la lumière du jour est un mélange de toutes les couleurs !

La peinture absorbe la lumière colorée et crée des couleurs moins intenses (plus sombres) si elles sont mélangées entre elles (le vert est obtenu en mélangeant le jaune et le bleu).

Techniquement, la lumière colorée produit une couleur additive alors que la peinture (ou l'encre) colorée produit une couleur soustractive. Les trois primaires additives, rouge, vert et bleu, mélangées ensemble forment de la lumière blanche. Individuellement, le mélange du rouge et du vert donne du jaune, le vert et le bleu donne du cyan (turquoise) et le bleu et le rouge donne du magenta (pourpre). Sur un système 24 bits, 8 bits d'information de la couleur sont alloués à chacune des primaires il y a 256 nuances de rouge, vert et bleu qui donnent un ensemble de combinaisons de plus de 16 millions de couleurs.

2) Les couleurs CMY et CMYK

Les imprimantes couleur utilisent des encres colorées pour produire différentes couleurs le Cyan, le Magenta et le jaune (CMY) qui sont les équivalents soustractifs du rouge, vert et bleu. L'encre cyan absorbe la lumière rouge et reflète le vert et le bleu pour produire une réflexion Cyan ; l'encre magenta absorbe la lumière verte, et l'encre jaune absorbe la lumière rouge. Mélangées ensemble, les encres cyan et magenta produisent de l'encre bleue (elles absorbent le rouge et le vert et reflètent le bleu), les encres jaunes et cyan produisent du vert. Si toutes ces encres de couleur primaires sont mélangées ensemble, elles absorbent toutes les couleurs et donnent donc du noir.

Pour parfaire, le noir peut aussi être imprimé séparément pour économiser l'encre (sinon, il serait produit en mélangeant le cyan, magenta et jaune) et produit ainsi de plus belles nuances de noir et gris. Cela s'appelle la coloration CMYK. K est utilisé pour "noir" (black), évitant la confusion avec bleu (Blue).

VI- Quelques formats standards des fichiers d'images numériques

Il existe des dizaines (centaines) de formats d'image numérique ! En voici 4 ou 5 des plus courants.

PICT

Format spécifique au MacIntosh ; dessin au trait, limité à 256 couleurs

PICT2

Format spécifique au MacIntosh ; niveaux de gris sur 8 bits ou couleur 24 bits

IMG

Format spécifique au PC;

GIF (Graphics Interchange Format)

image compressée (sans perte) comportant jusqu'à 256 couleurs.
(l'image compressée est identique à l'originale une fois décompressée.)
idéal pour les dessins avec aplats de couleurs

JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Ce format a été spécialement développé pour stocker des images photographiques (16,7 millions de couleur). La compression JPEG tient compte des défauts de l'oeil humain.

Le format JPEG tient en compte tout ce que l'oeil humain ne peut vraiment distinguer et ne l'inclut pas dans la compression. On obtient ainsi une image non identique à l'originale mais sans vraiment le voir. Ainsi, le JPEG (pour Joint Photographic Experts Group) arrive à des taux de compression de 1 pour 8.

TIFF (Tagged Image File Format)

TIFF est le format standard pour les images bitmap sur la majorité des systèmes Informatiques.

Il supporte différentes résolutions, modèle de couleur et compression (non destructive).

Attention ! Un imprimeur réclamera en général un encodage des couleurs au format CMYK.

EPS (Encapsulated PostScript)

Format développé par Adobe. Codage vectoriel correspondant aux instructions envoyées à une imprimante postscript.

Pour ce type de fichier, il est difficile de parler de résolution ou de nombre de couleurs. Car ce type de fichiers ne contient pas une image, mais la façon de fabriquer une image. La résolution dépend du périphérique de sortie : 72 dpi pour un affichage à l'écran, 300 ou 600 ou 1200 dpi suivant l'imprimante. La qualité maximale est toujours garantie.

Par contre, la taille des fichiers est en général énorme.

Note : Les fichiers EPS contiennent en général une image de prévisualisation basse résolution.

Note : un piège classique est que la reconstruction d'une image EPS nécessite les polices de caractères installées dans l'ordinateur. L'ordinateur du voisin peut ne pas disposer des mêmes polices...

La solution est d'encapsuler les polices les polices de caractères avec le document.

PDF (Portable Data Format)

Nouveau venu dans le domaine de la PAO. Le format « Adobe PDF » était autrefois spécialisé dans l'encodage du texte et spécialement celui des notices de logiciels livrés sur CD-ROM. Ce format de fichier à l'avantage de conserver tous les éléments d'une mise en page, quelle que soit l'ordinateur sur lequel on le lit.

En interne, le PDF a souvent recours à l'encodage JPEG des images. L'encodage du texte ressemble au principe de l'EPS.

Pour l'utilisateur, le PDF propose une sorte « d'image numérique » d'une mise en page.