

Le traitement d'images matricielles

1 Caractéristiques d'une image

1.1 Une image matricielle

Une image matricielle (image numérique) est une *grille* rectangulaire dont chaque case est, quasiment, un petit carré de couleur. On parle d'image en **mode point**, **bitmap** ou **raster**. Une case de l'image est appelée un **pixel** (px), mot formé à partir des mots anglais **p**icture **e**lement, qui signifie élément d'image. Le pixel est le plus petit élément géré par le processus d'affichage.

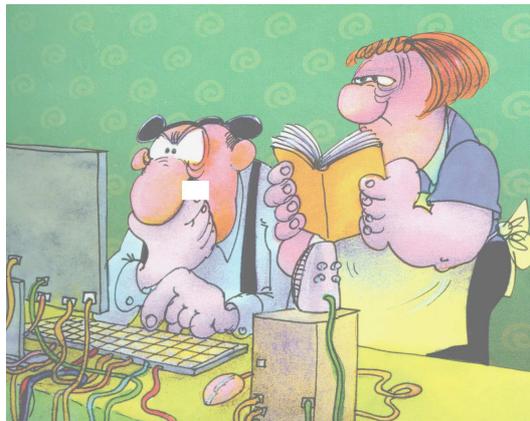


FIG. 1 – Binet, *Les Bidochon, internautes*, Fluide Glacial, sept. 2008.



FIG. 2 – Détail de l'image précédente grossie seize fois.

La première image (fig. 1), a été numérisée en 1654×1310 , soient 2166740 pixels. Sur le détail de l'image (fig. 2), on commence à discerner les pixels. Cet effet d'escalier est appelé le **crénelage** (ou *aliasing*). Pour atténuer ce phénomène et rendre l'image plus *douce*, on applique une technique de **lissage** (ou *anti-aliasing*). Cette méthode consiste à ajouter des pixels d'une couleur intermédiaire entre la couleur du trait et la couleur du fond.

1.2 La qualité d'une image

Le niveau de détail d'une image (sa *qualité*) dépend de sa **résolution**. Plus le nombre de pixels est important, meilleure est la qualité de l'image.

À titre d'exemple, on comprendra aisément qu'une même image numérisée en 640×480 sera de moindre qualité, que si elle l'est en 1280×1024 .

La résolution d'une image est exprimée en **points par pouce**¹ (ppp) ou **dots per inch** (dpi). C'est à dire le nombre de pixels par unité de mesure.

Sur l'exemple suivant (fig. 3), on distingue nettement la différence de qualité entre les deux images.



FIG. 3 – Une image en 600 dpi, et la même en 100 dpi.

Cependant, il n'est pas nécessaire de *surqualifier* l'image, il faut adapter sa définition en fonction de son utilisation. Une image scannée en 1200 dpi sera imprimée avec la même qualité que la même image en 600 dpi sur une imprimante dont la résolution est 300 dpi !

L'avantage d'avoir une image de qualité très élevée est d'obtenir des agrandissements qui conservent une excellente qualité.

Le tableau suivant présente quelques exemples de définition en fonction du *support*.

matériel	dpi	larg. × haut.		taille d'un pixel en mm
		en Px	en cm	
écran 4/3 (17")	72	1024 × 768	28.8 × 21.6	0.28 × 0.28
écran 16/10 (22")	96	1680 × 1050	44.5 × 27.8	0.26 × 0.26
imprimante	300	1772 × 1181	15 × 10	0.08 × 0.08
app. photo num. 4 MPx	600	2272 × 1704	19 × 14	0.04 × 0.04
scanner	1200	9921 × 14031	21 × 29,7	0.02 × 0.02

1.3 La taille d'un fichier image

En contre partie, la qualité d'une image se fait au détriment de la taille (*son poids*) du fichier nécessaire à la conserver, c'est à dire de la place que ce fichier occupe sur l'espace

¹Douzième partie du pied (30,48 cm) soit 2,54 cm. (ABRÉV. po ou in (pour inch))

de stockage (disque dur, clef USB, mémoire flash, compact flash, memory stick, ...). Plus la qualité de l'image est élevée, plus la taille de son fichier est importante.

La taille du fichier d'une image dépend du nombre de pixels dont elle est constituée, du choix de la gamme de couleurs et, selon les cas, de la méthode de compression utilisée.

Un pixel est codé sur un ou plusieurs bits. Pour une image en noir et blanc un seul bit suffit à coder le pixel. Pour une image en couleurs, un pixel peut être codé de 4 à 32 bits (4 octets).

Si l'on considère une image définie en 2272×1704 , soient 3871488 pixels, en noir et blanc la taille de son fichier serait 3.69 Mo. En couleur sur 32 bits, la taille du fichier de la même image serait 118,15 Mo.

Simplement, sans tenir compte de la compression du fichier, le tableau suivant donne la taille théorique du fichier, en Mo, d'une même image pour différentes définitions et différents modes de couleur.

déf. en px	noir et blanc	16 coul.	256 coul.	$65 \cdot 10^3$ coul.	$16 \cdot 10^6$ coul.(32)
32×24	0,001	0,003	0,006	0,012	0,023
640×480	0,294	1,175	2,350	4,699	9,398
1280×960	1,175	4,699	9,398	18,797	37,594
1600×1200	1,836	7,343	14,685	29,370	58,741

2 La couleur et son codage

Un écran d'ordinateur ou autre appareil d'affichage, émule les couleurs visibles en éclairant chaque pixel par une combinaison de lumière rouge, verte et bleue. C'est ce qu'on appelle le **modèle RVB**. À ces trois premières valeurs peut s'ajouter une quatrième valeur, appelée *Alpha*, utilisée pour les calculs 3D, la gestion de transparence ou autre. On parle alors de modèle RVBA.

La couleur d'un pixel est donc donnée par trois valeurs, chacune codée sur un octet (8 bits), soient 24 bits par point. En ajoutant la composante alpha, on obtient quatre octets par pixel, soient 32 bits.

Un octet permet de coder 256 valeurs différentes. Il est donc possible d'avoir 256 nuances de rouge, de vert et de bleu, soit $256^3 = 16777216$, c'est à dire 16 millions de couleurs !

Il existe d'autres modèles de couleurs, toujours basés sur trois ou quatre valeurs, tels que HSV (teinte, saturation, valeur), HLS (teinte, luminosité, saturation), ou encore CMJN (cyan, magenta, jaune, noir).

3 Types et formats d'images

Comme on l'a vu précédemment, le stockage d'une image numérique nécessite une place considérable. Pour un fichier *bitmap* les informations sont stockées en précisant la couleur de chaque pixel : rouge, rouge, rouge, blanc, blanc, vert, rouge, rouge, rouge, blanc, etc... Une façon de réduire la quantité d'informations est d'exprimer la séquence précédente autrement : 3 rouges, 2 blancs, 1 vert, 3 rouges, 1 blanc, etc... Il s'agit là

d'une méthode de compression. Les techniques de compression justifient notamment la différence de poids de fichiers images de dimensions identiques.

Il existe plusieurs méthodes de compression plus ou moins efficaces selon les cas. À chaque méthode est associé un format particulier. Les principaux formats sont BMP, GIF, TIFF, PPM, PNG, PCX, PIX et JPEG.

Le format le plus connu et probablement le plus utilisé est le format JPEG (.JPG). JPEG est l'acronyme de Joint Photographic Experts Group. Il s'agit d'un groupe de travail créé en 1986 rassemblant des professionnels de l'industrie de l'image. Ce comité a donné son nom à la norme ouverte de compression d'images numériques JPEG, avant de le donner au format de fichiers.

Bien qu'il s'agisse d'un format à *perte* (élimination d'informations), son point fort est son taux de compression réglable. Ceci permet d'avoir un compromis entre la qualité de restitution de l'image et son taux de compression.

4 Acquisition d'images

Il existe de nombreuses façons d'acquérir une image : appareils photo numériques, téléphones portables, scanner, sites web, etc...

Il existe également un type de logiciel spécifiquement dédié à la capture d'écran (*Snap-Shot*). Ce type d'application permet de capturer une image de la totalité de l'écran, uniquement une fenêtre, ou une zone de l'écran définie par l'utilisateur. Les images ainsi capturées peuvent être enregistrées dans plusieurs formats.

Une utilisation courante des captures d'écran est la réalisation de tutoriaux et de documents tels que le présent document.

5 Gimp



FIG. 4 – Wilber, la mascotte de Gimp

5.1 Un logiciel de manipulation d'images

En plus d'être acquises et stockées, les images numériques peuvent être manipulées. Comme pour les logiciels de bureautique, il existe de nombreux outils pour la manipulation des images. *Gimp* fait parti de cette famille de logiciels. Gimp est l'acronyme de *GNU² Image Manipulation Program*. Ce logiciel libre et gratuit permet de :

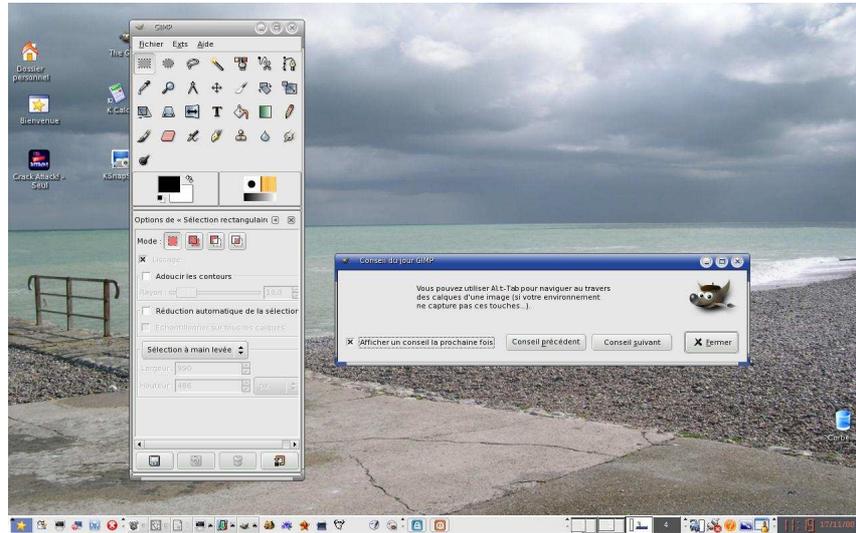
1. manipuler des images (composition, trucage, retouche, montage),
2. gérer le graphisme web, la vidéo et les animations,

²GNU est un projet de système d'exploitation composé exclusivement de logiciels libres.

3. convertir dans de nombreux formats,
4. traiter des images par lot.

Gimp possède des fonctions de dessin classiques communes à tous les logiciels du genre. Il est souvent comparé à PhotoShop. Ce qui le différencie d'autres outils de manipulation d'images, c'est la modularité de son interface.

Voilà à peu près ce qu'on obtient au lancement de Gimp :



À l'ouverture de Gimp, ne pas oublier de lire le *conseil de jour de Gimp*, c'est souvent intéressant !

5.2 Quelques fonctionnalités

Le but n'est pas ici d'expliquer tous les outils de Gimp, mais de présenter à titre d'exemple, quelques fonctions de base.

5.2.1 L'aide

Quelque soit le logiciel utilisé, s'il y a une fonction à connaître, c'est l'aide (souvent la touche F1) !

Gimp propose notamment une aide contextuelle (**Shift + F1**) où il suffit de cliquer sur l'outil *inconnu* pour en obtenir une explication complète. On ne peut plus efficace !

5.2.2 Les calques

Il s'agit d'une pile de feuilles transparentes qui composent l'image. L'utilisation des calques permet de gérer une image sur plusieurs couches. Ainsi, la manipulation d'un calque ne modifie pas les autres. Les calques peuvent être déplacés dans la pile, supprimés ou fusionnés entre eux.

5.2.3 Le tampon (outil cloner)

Le tampon est un outil de clonage qui permet de copier une partie d'image ou un motif dans une autre partie d'image ou une autre image. Il s'agit d'un outil particulier qui peut s'avérer très pratique.

5.2.4 ...

6 Exercices

6.1 Coloriage

Ouvrir simultanément (à l'aide de la touche **Ctrl**) les fichiers *Les Bidochon, internautes* et *Les Bidochon, concentrés*. Avec les outils *pipette*, *pot de peinture* et *tampon*, colorier *Les Bidochon, concentrés* en se basant sur les couleurs *Des Bidochon, internautes*.



FIG. 5 – La pipette, le pot de peinture et le tampon

6.2 Dialogue

Ouvrir simultanément les fichiers *Robert boot!* et *dialogue...* Replacer les deux textes dans leur bulle respective...

1. ... bêtement !
2. ... en utilisant les calques.

6.3 Usurpation d'identité, devoir à la maison ou pas !

À l'aide d'un appareil photo numérique, d'un téléphone portable ou d'un scanner, créer un fichier image de son profil adapté, en situation. Remplacer, en l'ajustant au mieux, le portrait de Robert ou de Raymonde, par son propre profil, dans l'une des trois images extraites de la bande dessinée.

6.4 Question subsidiaire

Comment réduire la taille du présent document ?