INITIATION AU TRAITEMENT D'IMAGE

Chapitre 01 - Image numérique

Cette première partie du cours vise à présenter aux apprenants la technologie et les concepts élémentaires de l'image numérique.

A la fin de cette partie, l'apprenant sera capable de :

1. identifier les différents types d'images numériques
2. expliquer la technologie utilisée pour le traitement des images numériques
3. calculer le nombre de pixels et le poids d'une image numérique
4. choisir le matériel d'acquisition, de traitement et de stockage d'images numérique.

Mr Maodo KANE

Enseignant-chercheur en Informatique

Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal

UFR des Civilisations, Religions, Arts et Communication (CRAC)

maodo.kane@ugb.edu.sn

Table des matières

I. Image numérique....3
I.1 C'est quoi une image ? 3
I.2 C'est quoi une image numérique ? 3
I.3 Les types d'images numériques 4
I.3.1 Images matricielles ou Bitmap 4
I.3.2 Images vectorielles 4
I.4 Définition et résolution d'une image 6
I.4.1 Définition d'une image 6
I.4.2 Résolution d'une image 7
I.5 Représentation des couleurs 9
I.5.1 Mode Bitmap (noir ou blanc) 9
I.5.2 Mode Niveaux de gris 10
I.5.4 Mode RVB (Rouge Vert Bleu) 11
I.5.5 Le mode CMJN (Cyan Magenta Jaune Noir) 13
I.5.6 Autres mode de couleurs 15
I.6 Formats d'image 15
I.6.1 Structuration 15
I.6.2 Métadonnées 15
I.6.3 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 15
I.6.4 GIF (Graphics Interchange Format) 16
I.6.5 PNG (Portable Network Graphic) 17
I.6.6 TIFF (Tagged Image File Format) 18
I.6.7 Les avantages d'utiliser des formats d'images différents 19
I.7 Image numérique et droits d'auteur 19
I.7.1 Protection par signature visible 19
I.7.2 Protection par tatouage numériques 20
I.8 Matériels de traitement d'image 20
I.8.1 Périphériques d'acquisition 20
I.8.2 Périphériques d'impression 21
I.8.4 Logiciels de traitement d'image 22
Source ***23***

I. Image numérique

I.1 C’est quoi une image ?

Une image est une représentation visuelle voire mentale de quelque chose.

- Elle peut être naturelle (ombre, reflet)
- Elle peut être artificielle (peinture, photographie, dessin, etc.)
- Elle peut être psychique: rêve, imagination, etc.

I.2 C’est quoi une image numérique ?

Une image numérique désigne toute image artificielle acquise, créée, traitée et stockée sous forme binaire.

Aquise par :

- Un scanner
- Un appareil photo
- Un caméscope
- Une carte d’acquisition vidéo

Créée par des programmes informatiques, grâce à :

- Une souris,
- Des tablettes graphiques
- La modélisation

Traitée grâce à des outils informatiques, de façon :

- A la transformer
- A en modifier la taille, les couleurs
- D’y ajouter ou d’en supprimer des éléments
- Etc.

Stockée sur un support informatique :

- Disquette
- Disque dur
- CD-ROM
- Clé USB,
- Etc.

I.3 Les types d'images numériques

I.3.1 Images matricielles ou Bitmap

Elle est composée comme son nom l'indique d'une matrice (tableau)de points. Les points du tableau sont appelés « pixel ». Le pixel est généralement de forme carré et rempli d'une case de couleur. Le pixel contient deux informations: sa position dans le grillage et sa couleur. La taille des pixels dépend de la résolution de l'image. Mais dans une image donnée, ils sont tous de taille identique.

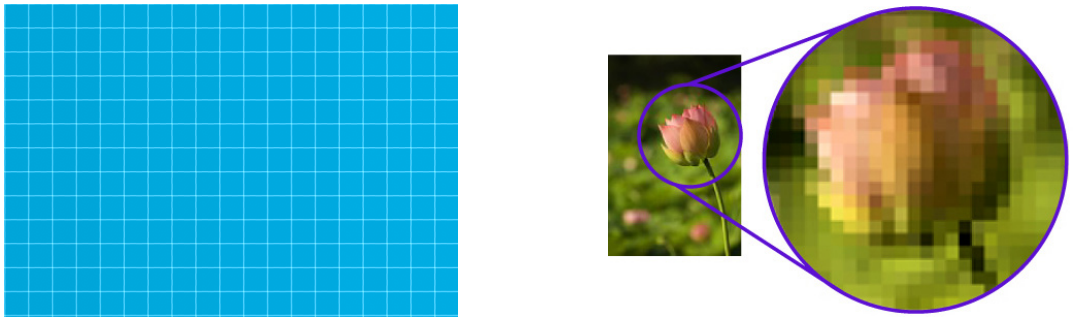


image 01 *: image matricielle, un tableau de point (src : http://icn.lycee-valin.fr/)*

I.3.2 Images vectorielles

En vectoriel, on a deux points qui délimitent le tracé, celui de départ et celui d'arrivée. Ces deux points possèdent des informations de coordonnées. Les tracés possèdent aussi des informations de couleurs et d'épaisseur du trait. Si on trace un trait courbé, l'ordinateur prend en compte le point de départ et d'arrivée mais en plus ajoute des points de déformations.

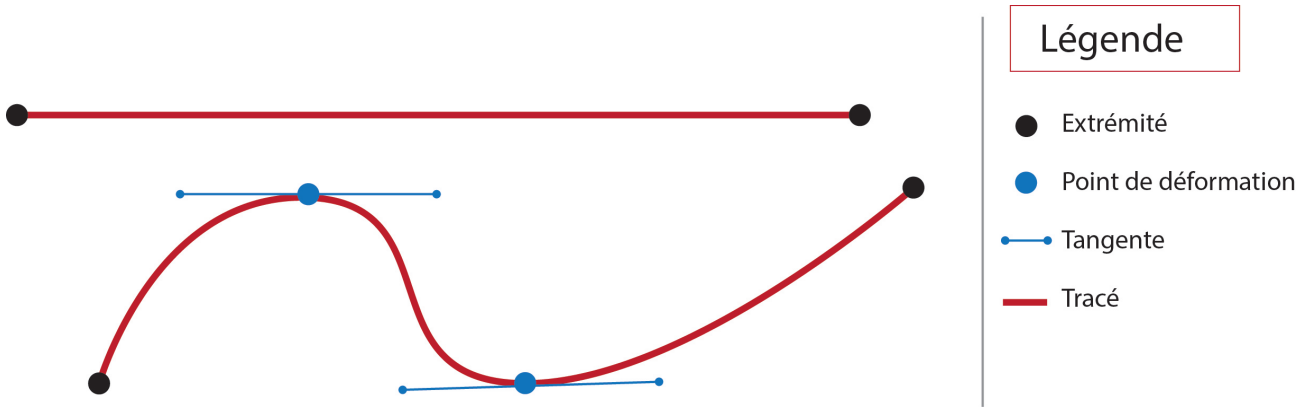


image 02 *: image vectoriel, un ensemble de points liés entre eux par des tracés*

Exemple : Le dessin d'un cercle est traduit par quatre points d'ancrage liés entre eux par des arcs.

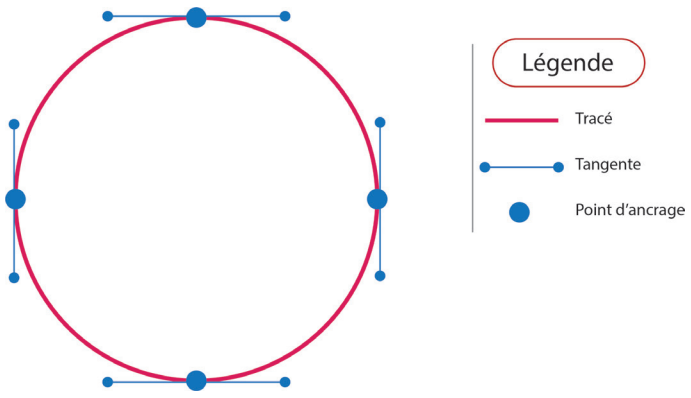


image 03 *: Dessin d'un cercle en vectoriel*

En vectoriel, on ne parle pas de résolution de l'image. En effet, les éléments sont composés de tracés mathématiques.

L'un des principaux avantages du vectoriel est la capacité de modification de taille à l'infini, sans altération de la qualité de l'illustration.

Exemple :

Lorsque vous utilisez une police de caractères dans un logiciel de traitement de texte ou de mise en page, il est facile d'augmenter ou de diminuer la taille des textes. Parce que les polices sont de type vectoriel et que chaque lettre est définie par des courbes mathématiques (cercles, droites, courbes, etc.).

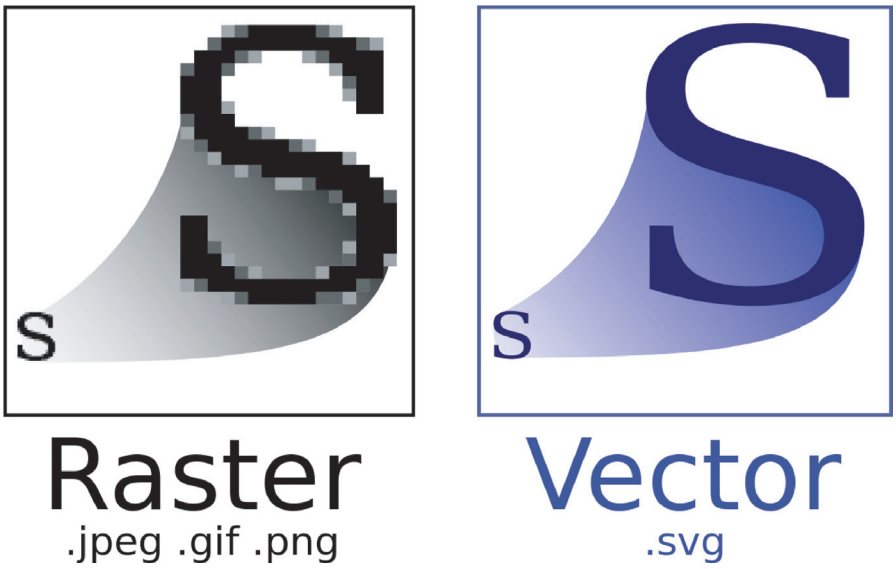


***image 04** : Comparaison d'une image matricielle et d'une image vectorielle (https://no.wikipedia.org/)*

Avantages du vectoriel

- La détermination de l'image est courte (quelques points et formules plus ou moins complexes)
- Les possibilités de modification de taille de l'original sont infinies, sans perte de qualité
- Souplesse au niveau de l'enrichissement et de la gestion des objets (changement de couleur, gestion des plans, etc.)

Inconvénients du vectoriel

- Complexité possible du fichier créé et problèmes éventuels d'impression
- Utilisation d'outils de création éventuellement complexes
- Difficulté de reproduire une image composée de nombreuses nuances et de détails

Avantages du matriciel

- Simplicité du codage de l'image
- Pas de problèmes lors de l'impression
- Chaque pixel de l'image peut prendre une valeur différente; il est donc possible de déterminer n'importe quelle image, quelles soient sa complexité et ses nuances

Inconvénients du matriciel

- Le fichier induit est lourd car il peut contenir un très grand nombre de pixels
- Pas de possibilité d'agrandissement de l'image sans une perte de qualité
- Manque de souplesse dans la manipulation des objets, impossible sans une sélection parfois complexe de la forme

Quand faut-il utiliser le vectoriel ou le Bitmap ?

- Le vectoriel convient à la réalisation d'illustration telles que les logos, les schémas, les dessins techniques, à l'illustration graphiques, à la mise en page, etc.
- Le bitmap est le seul format possible pour la représentation de photos, de dessins aux traits complexes, etc.

I.4 Définition et résolution d'une image

I.4.1 Définition d'une image

La définition d'une image est définie par le nombre de points qui la compose. Cela correspond au nombre de pixels qui compose l'image en hauteur et en largeur.

Exemple : 23 pixels par 17 pixels, abrégé en « 23 x 17 »

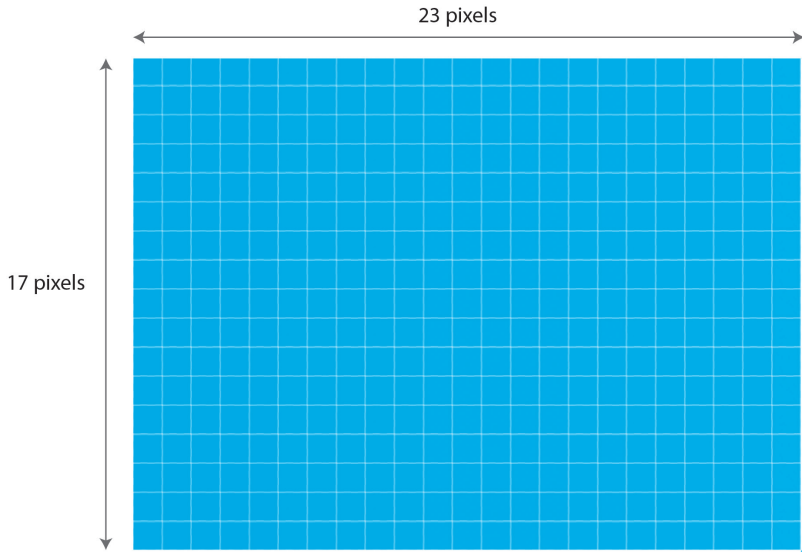


image 05 *: une image matricielle de 23 x 17 pixels (391 pixels)*

I.4.2 Résolution d'une image

La résolution d'une image est calculée simplement en déterminant le nombre de pixels compris sur une distance donnée. Elle est exprimée en dpi (dots per inch en Anglais et points par pouce ou ppp en Français). La distance de référence est donc le pouce (2,54 cm).

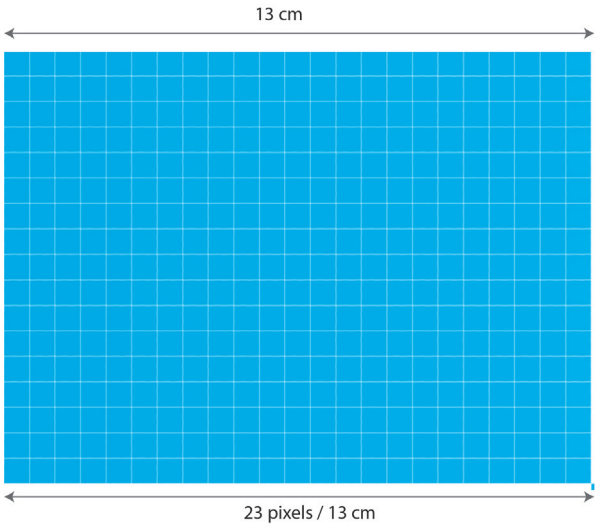


***image 06** : une image matricielle d'une résolution de 23 pixels/13 cm*

La résolution est définie lors de la numérisation et dépend principalement des caractéristiques du matériel utilisé.

Plus le nombre de pixels est élevé, plus la quantité d'information est importante et plus la résolution est élevée. La résolution définit le degré de détail de l'image. Plus la résolution est élevée, meilleure est la restitution. Cependant, pour une même dimension d'image, plus la résolution est élevée, plus le nombre de pixels composant l'image est grand.

Exemple 1

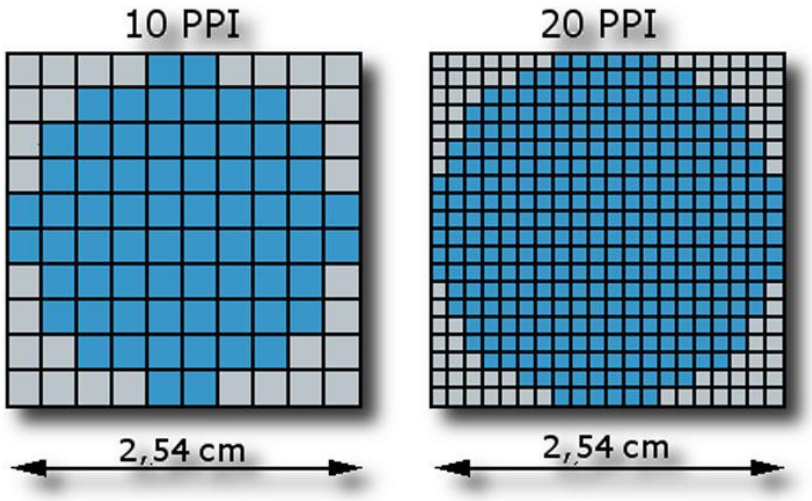


***image 07** : deux images de même taille avec des résolutions différentes (src : http://www.knowyourmobile.com/)*

Les deux images ci-dessus ont la même dimension mais le nombre de pixels sur l'image de gauche est le double de celui de droite. La première image est plus nette et les pixels sont beaucoup plus petits que ceux de l'image de droite.

Exemple 2

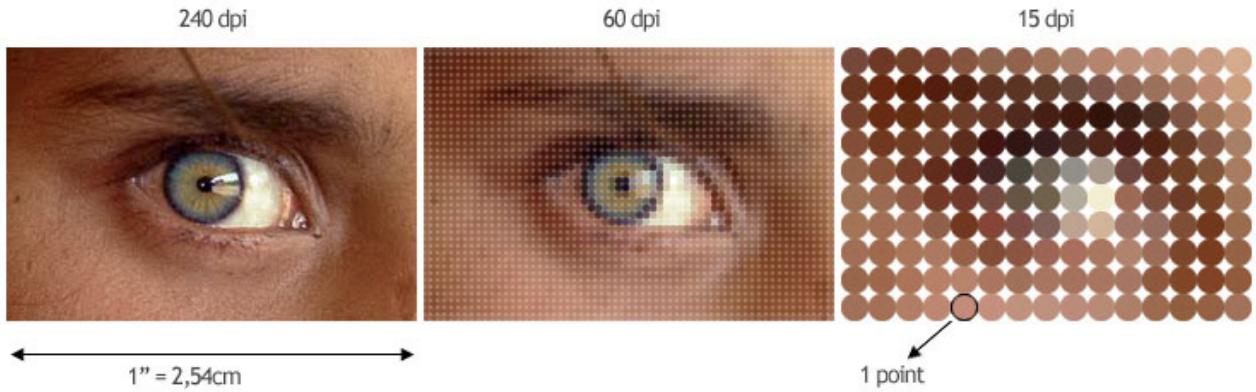


image 08 *: trois images de même taille avec des résolutions différentes (src : http://www.la-photo-en-faits.com/)*

Les trois images ci-dessus ont la même taille mais la résolution est élevée sur l'image de gauche, faible sur l'image du milieu et très faible sur l'image de droite.

Le nombre de pixels est proportionnel au carré de la résolution : Si la résolution est multipliée par deux, le nombre de pixels est multiplié par quatre (4).

Augmenter la résolution peut entrainer des temps de visualisation et d'impression plus longs et conduire à une taille plus importante du fichier.

Par conséquent, le pixel est deux fois plus large dans une image en 150 dpi que dans une image en 300 dpi.

Une image de format A4 (21 x 29,7 cm) en 300 dpi contient plus de 8 millions de pixels

Le poids d'une image est proportionnel à sa résolution : Multiplier le nombre de la résolution d'une image par 2 augmente le nombre de pixels (et donc le poids) d'un facteur 4, diminuer la résolution d'une image d'un facteur 2 réduit sont poids d'un facteur 4

Exemple :

Pour une image A4 (21 x 29,7 cm) RVB :

- En 150 dpi, l'image pèse 6,25 Mo
- En 300 dpi, l'image pèse 25 Mo
- En 600 dpi, l'image pèse 100 Mo

Il est possible de connaitre précisément le nombre de pixels d'une image. Pour cela il faut connaitre sa résolution (en dpi) et sa taille (en cm). Sachant qu'un pouce correspond à 2,54 cm, il faut d'abord convertir la résolution en nombre de pixels par pouce (ppp ou dpi) pour avoir un nombre de pixels par centimètre.

Notez que la résolution exprimée en dpi est plus utilisée que la résolution en pixels/centimètres.

Une fois que le nombre de pixels par centimètre est connu, il est facile de calculer le nombre de pixels sur la largeur de l'image, puis sur sa hauteur.

Pour obtenir le nombre total de pixels, il suffit de multiplier les pixels de la largeur par ceux de la hauteur :

$$\text{Le nombre de pixels d'une image} = \left(\frac{\text{Résolution}}{2{,}54} \times \text{Largeur}\right) \times \left(\frac{\text{Résolution}}{2{,}54} \times \text{Hauteur}\right)$$

***image 09** : Formule pour le calcul du nombre de pixels d'une image*

I.5 Représentation des couleurs

Les pixels peuvent contenir des informations différentes suivant le mode d'image utilisé. Les plus courants dans l'image numériques sont :

- Le Bitmap
- Le Niveaux de gris
- Le RVB (Rouge Vert Bleu) ou RGB (Red Green Blue)
- Le CMJN (Cyan Magenta Jaune Noir)

I.5.1 Mode Bitmap (noir ou blanc)

Chaque pixel de l'image peut contenir une valeur égale à 0 (Blanc) ou 1 (Noir). Ne confondez pas ce mode d'image avec une photo communément appelée noir et blanc. En effet, dans le cas du mode Bitmap, le pixel ne peut prendre une autre valeur que noir ou blanc. Ce mode d'image est aussi appelé «dessin au trait».



***image 10** : Image en mode bitmap (noir ou blanc) (src : https://www.gettyimages.ie)*

Ce mode d'image est bien adapté à la numérisation des dessins techniques, du texte, etc. Un grand nombre de réglages, d'options et filtres ne sont pas accessibles dans ce mode d'image.

Calcul du poids d'une image en mode Bitmap

Il est possible de calculer le poids informatique d'une image, c'est-à-dire la place nécessaire pour écrire l'image sur le disque dur ou sur tout autre support informatique .Dans le cas d'une image en mode Bitmap, le calcul est assez simple, car chaque pixel prend la valeur 0 ou 1. Il suffit d'utiliser un bit de codification par pixel. Le bit est l'unité de base de l'informatique; sa valeur est 0 ou 1.

Exemple

Le codage d'une image 8 354 400 pixels nécessite donc 8 354 400 bits. L'unité de mesure courante en informatique n'est pas le bit, mais l'octet, qui représente 8 bits. Ne pas confondre bit et « Byte » qui en Anglais correspond à octet.

Exercice : On donne une image de 20 x 30 cm en 300 dpi et en mode Bitmap (noir ou blanc)

1. Calculer le nombre de pixels de l'image.
2. Calculer le poids de l'image en bit.
3. En déduire le poids de l'image en octet

I.5.2 Mode Niveaux de gris

Le mode Niveaux de gris permet de représenter le niveau de l'intensité lumineuse présent sur une photo noir et blanc. Dans ce cas, le pixel est capable de représenter du noir, du blanc, mais aussi du niveaux de gris intermédiaires.



***image 11** : Image en mode niveaux de gris (noir et blanc) (src : https://www.gettyimages.ie)*

En général, le nombre de couleurs en niveaux de gris disponible est de 256 par pixel (mode 8 bits); mais certains scanners permettent de numériser jusqu'à 4096 niveaux de gris par pixel (modes 12 bits).



***image 12** : Quelques couleurs sur les 256 niveaux de gris (mode 8 bits)*

Calcul du poids d'une image en mode Niveaux de gris

Pour calculer le poids d'une image en mode Niveaux de gris, il faut connaitre le nombre de pixels dans l'image, puis le nombre de bits nécessaires pour la codification de chacun des pixels.

Dans le cas du mode Niveaux de gris, il faut utiliser plusieurs bits par pixel car plusieurs solutions

sont possibles (noir, blanc, gris foncé, gris clair, etc.)

Exemple : La codification sur 2 bits permet de déterminer 4 (2^2) solutions, l'utilisation de 3 bits permet 8 (2^3) solutions.

Le schéma ci-dessous montre les différentes solutions en fonction du nombre de bits par pixel.

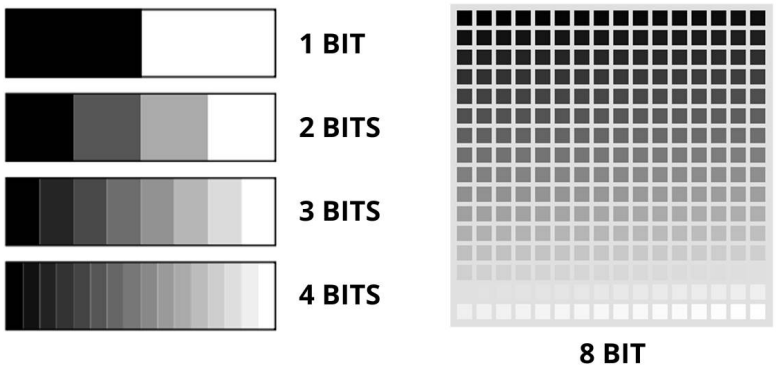


image 13 *: Le nombre de couleurs possible en fonction du nombre de bits de codification*

(src : http://numericless.com/)

La codification sur 7 bits n'est pas suffisante puisque le nombre de niveaux de gris possible est de 128. Par contre, la codification sur 8 bits propose 256 niveaux de gris, ce qui est suffisant pour exprimer les 255 niveaux.

Exercice : On donne une image de 20 x 30 cm en 300 dpi et en mode niveaux de gris 8 bits.

1. Calculer le nombre de pixel.
2. Calculer le poids de l'image en octet.

I.5.4 Mode RVB (Rouge Vert Bleu)

Le mode RVB est un mode d'image en couleur. C'est dans ce mode que sont analysées les photos sur un scanner, mais aussi les acquisitions réalisées par un appareil photo numérique. Le RVB est également utilisé par les écrans pour afficher les images.

C'est un mode universel qui satisfait pratiquement à toutes les représentations d'images couleur destinées à la visualisation sur écran, à Internet, à la vidéo, etc.



image 14 *: Une image en couleur RVB (src : https://www.gettyimages.ie)*

L'image est décomposée en trois couleurs primaires: le Rouge (R), le Vert (V) et le Bleu (B).

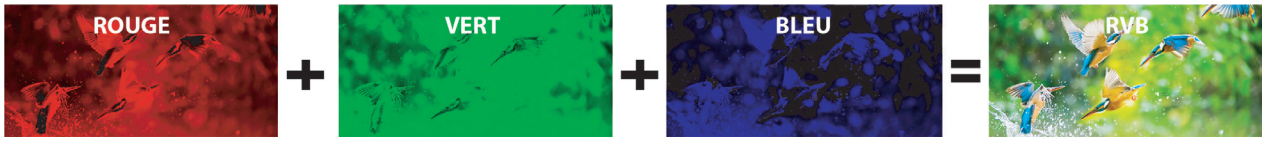


***image 15** : Addition des trois couleurs primaires Rouge (R), Vert (V) et Bleu (B)*

Chacune de ces couches est codifiée sur 256 niveaux (8 bits). L'association de ces trois couleurs donne l'image finale.

On appelle le système additive le mode RVB, c'est-à-dire qu'il faut additionner un maximum des trois couleurs pour obtenir le blanc; le noir est obtenu par soustraction de chacune des couleurs.

Nom de la couleur		Code RVB		
Rouge		255	0	0
Vert		0	255	0
Bleu		0	0	255
Blanc		255	255	255
Noir (absence de couleur)		0	0	0
Argent (gris léger)		206	206	206
Bleu de cobalt		34	66	124
Bordeaux		109	7	26
Carotte		244	102	27
Cyan		0	255	255
Grenadine		233	56	63

Nom de la couleur		Code RVB		
Jaune		255	255	0
Lavande		150	131	236
Magenta		255	0	255
Marine		3	34	76
Marron		88	41	0
Olive		112	141	35
Pêche		253	191	183
Rose		253	108	158
Saumon		248	152	85
Vert kaki		121	137	51
Violet		127	0	255

***image 16** : Exemples de couleurs définies par leur code RVB (src : http://www.pearltrees.com/)*

Avec le mode RVB, il est possible de représenter un nombre très important de couleurs (16,7 millions). Le calcul est simple puisque le nombre de couleurs correspond à 256 niveaux sur chacune des trois couches, soit 256^3=16 777 216 couleurs . Cela est suffisant pour la représentation de la plupart des images.

Calcul du poids d'une image en mode RVB

Dans une image en mode RVB, chaque pixel est codifié sur 24 bits (3x8) bits. Pour connaitre le poids de l'image en mode RVB, il suffit de connaitre le nombre de pixel de l'image.

Exercice : On donne une image 20 x 30 cm en 300 dpi et en mode RVB (24 bits)

1. Calculer le nombre de pixels de l'image
2. Calculer le poids de l'image en bits, puis en octets, puis en Mo

Note : 1 Méga-octets=1024 kilo-octets, 1 kilo-octet= 1024 octets

I.5.5 Le mode CMJN (Cyan Magenta Jaune Noir)

Le mode CMJN, appelé également « mode quadrichromique » est un mode d'image en couleur. C'est ce mode qui est utilisé pour l'impression sur papier d'une image.



***image 17** : Image en, couleur CMJN (src : https://www.gettyimages.ie)*

L'image est décomposée en quatre couleurs primaires: le Cyan (C), le Magenta (M), le Jaune (J) et le Noir (N).



***image 18** : L'association des quatre couches primaires du mode CMJN*

Chacune de ces couches est codifiée sur 256 niveaux (8 bits). L'association de ces quatre couleurs donne l'image finale.

Le mode RVB ne permet pas d'imprimer sur papier puisque, théoriquement, l'ajout des trois couleurs doit donner du blanc.

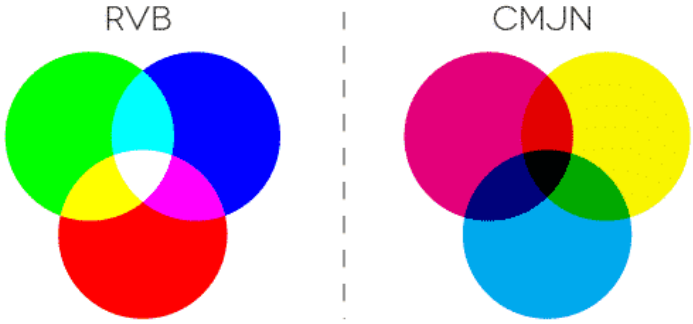


***image 19** : L'association des couleurs primaires du mode RVB et CMJN (http://upformations.com/)*

Si vous mélangez le Cyan, le Magenta et le Jaune vous n'obtiendrez jamais du noir, mais une couleur très sombre, proche du noir.



***image 20** : image imprimée en CMJN vs image imprimée en CMJ*

L'image ci-dessus montre deux images : l'une imprimée en mode CMJN et l'autre en mode CMJ. L'image en CMJ manque nettement de contraste.

Pour imprimer sur papier, il faut utiliser les couleurs complémentaires des couleurs primaires (RVB).

Les couleurs complémentaires sont :

- Le Cyan (C) obtenu entre le vert et le bleu
- Le Magenta (M) obtenu entre le bleu et le rouge
- Le Jaune (J) obtenu entre le rouge et le vert

Cette fois, le blanc est obtenu par soustraction des couleurs CMJ, et le noir par l'addition de ces couleurs

Le noir n'est pas parfait, c'est plutôt un marron très foncé. Pour palier cette difficulté de représentation du noir, on ajoute cette encre au CMJ. On parle donc de CMJN ou de mode Quadri.

Domaines d'utilisation du mode CMJN et du mode RVB

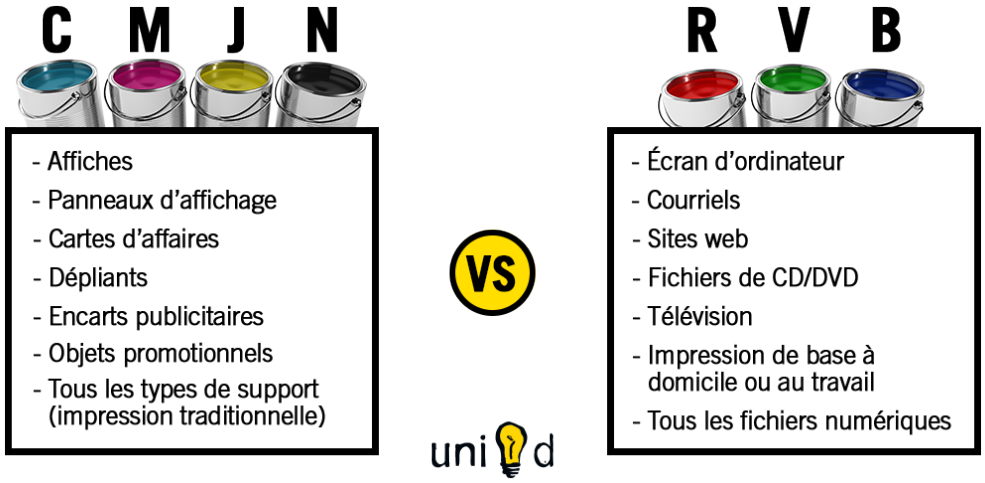


***image 21** : Les domainres d'utilisation du mode CMJN et du mode RVB (src : https://uni-d.ca/)*

Calcul du poids d'une image en mode CMJN

Les pixels de l'image sont codifiés sur 32 bits (8x4). Pour calculer le poids d'une image en mode CMJN, il suffit de connaitre le nombre de pixels de l'image et de le multiplier par 32.

Exercice : On donne une image 20 x 30 cm en 300 dpi et en mode CMJN

1. Calculer le nombre de pixel
2. Calculer le poids de l'image en bits, en octets puis en Mo

I.5.6 Autres mode de couleurs

- Le mode Bichromie : l'image est imprimée à l'aide de deux encres
- Le mode Couleurs indexées : limitation volontaire du nombre de couleurs de l'image pour réduire le poids de l'image. Utilisé pour le Web
- Le mode Couleurs Lab : mode de couleur indépendant, utilisé pour la correction colorimétrique des images
- Le mode Multicouche : permet de dépasser les quatre couches quadri de base et d'ajouter des couleurs spéciales ou des tons direct, de l'or ou de l'argent par exemple

I.6 Formats d'image

Un format d'image est une représentation informatique de l'image, associée à des informations sur la façon dont l'image est codée et fournissant éventuellement des indications sur la manière de la coder et de la manipuler.

I.6.1 Structuration

La plupart des formats sont composés d'un en-tête contenant des attributs :

- Dimensions de l'image,
- Type de codage
- Look up table (LUT)
- Etc.
- Suivi des données (l'image proprement dite)

I.6.2 Métadonnées

De plus, les formats actuels intègrent souvent une zone de métadonnées servant à préciser les informations concernant l'image comme :

- La date, l'heure et le lieu de prise de vue
- Les caractéristiques physiques de la photographie (sensibilité, vitesse, usage du flash, etc.)

I.6.3 JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Le format JPEG, très couramment utilisé pour le codage des images bitmap et des photos, est un format de compression très efficace. La perte de qualité d'image occasionnée par l'algorithme de compression peut être maîtrisée car le taux de compression des fichiers .jpeg est réglable.

Les caractéristiques du format JPEG sont :

- Extension: .jpg, jpeg
- Type d'image: matricielle
- Compression des données: possible, réglage, avec perte de données
- Nombre de couleur supportées: 16 millions
- Animation: pas possible
- Transparence: pas possible

Exemple

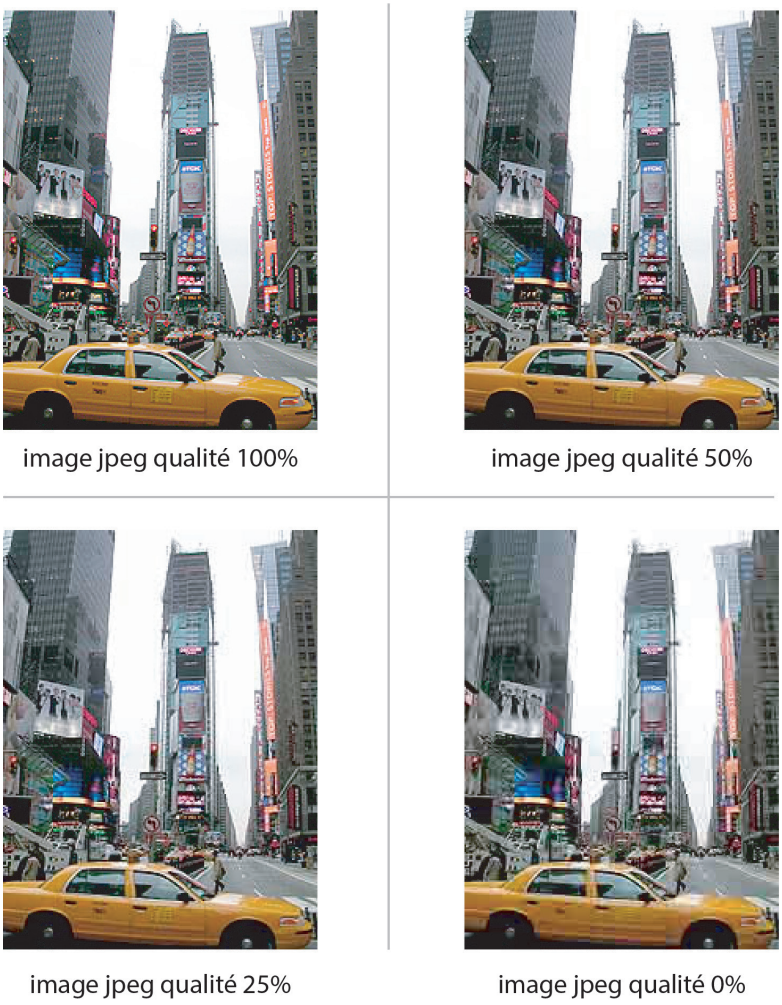


***image 22** : Différentes compression de la même image au format JPEG (src : http://www.imedias.pro/)*

On voit bien entre une image enregistrée au format Jpeg de qualité 100% et une image Jpeg de qualité 0% que l'image à perdu en qualité visuelle pour la qualité 0%. Il y a eu déterioration de l'image => Jpeg = format destructeur de l'image.

I.6.4 GIF (Graphics Interchange Format)

Les inventeurs du format Gif ont eu l'idée à l'époque ou les ordinateurs étaient limités dans l'affichage des couleurs, de créer un format d'image qui permettrait de limiter la palette des couleurs d'une image à 256 couleurs.

Ainsi l'image si elle contient plus de couleurs que 256, le programme n'en retient que les 256 principales.

Notre image perd ainsi toutes les subtilités, surtout dans les dégradés, où bien souvent il faut plus de 256 couleurs.

On dit alors dans le langage courant que le format Gif est un format destructeur de l'image car toutes les informations qui composent l'image à l'origine ne sont pas préservées.

Les caractéristiques du format GIF sont :

- Extension: .gif
- Type d'image: matricielle
- Compression des données: possible, sans perte de données
- Nombre de couleur supportées: 256 (palette)
- Animation: possible
- Transparence: possible

Exemple :

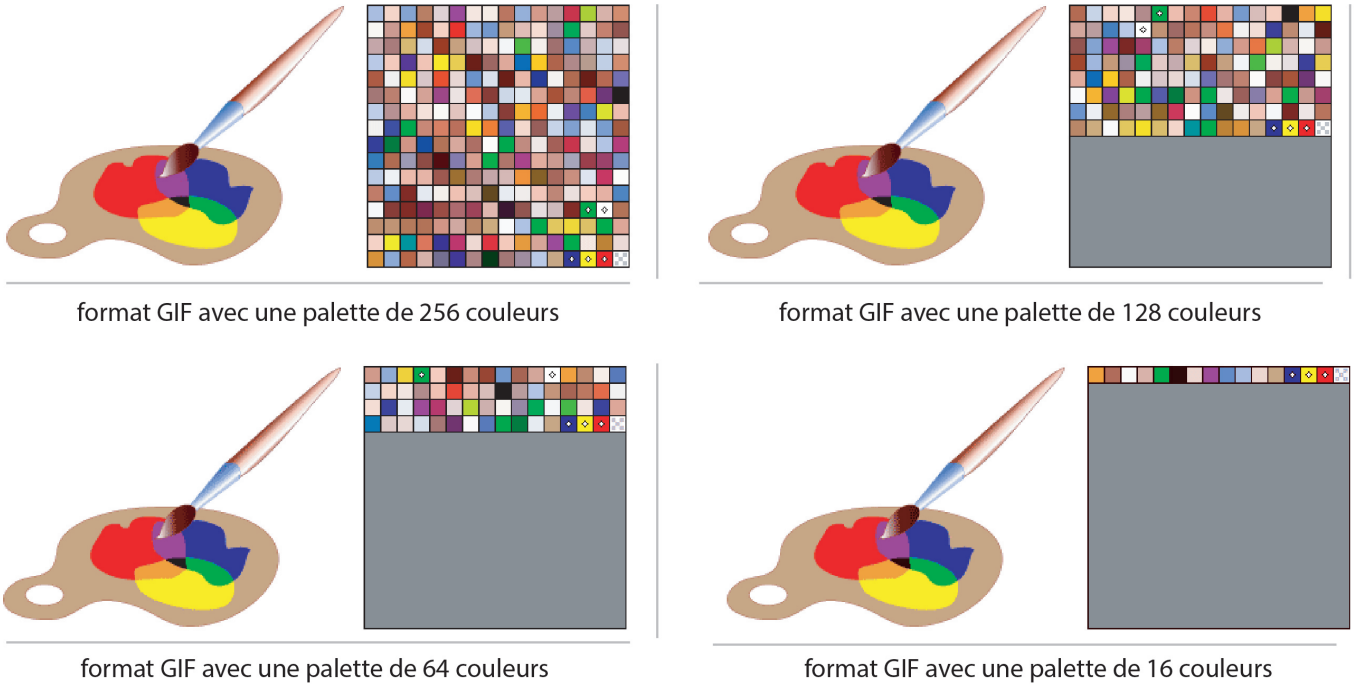


image 23 *: Différentes codification de la même image au format GIF (src : http://www.imedias.pro/)*

I.6.5 PNG (Portable Network Graphic)

Nativement le format Png n'a pas été tout de suite pris en compte par les navigateurs, il aura fallu attendre quelques années pour que ce format apparaisse et prenne sa place sur le Web.

Ce format à été inventé pour supplanter le format Gif qui à l'époque était propriétaire.

Le format Png permet d'alléger considérablement le poids des images sans perte de qualité. On dit que c'est un format d'image non destructeur. Les images cependant sont parfois plus volumineuses que le format JPEG.

Les caractéristiques du format PNG sont :

- Extension: .png
- Type d'image: matricielle
- Compression des données: possible, sans perte de données
- Nombre de couleur supportées: 256 (palette) ou 16 millions
- Animation: pas possible
- Transparence: possible

Exemple :

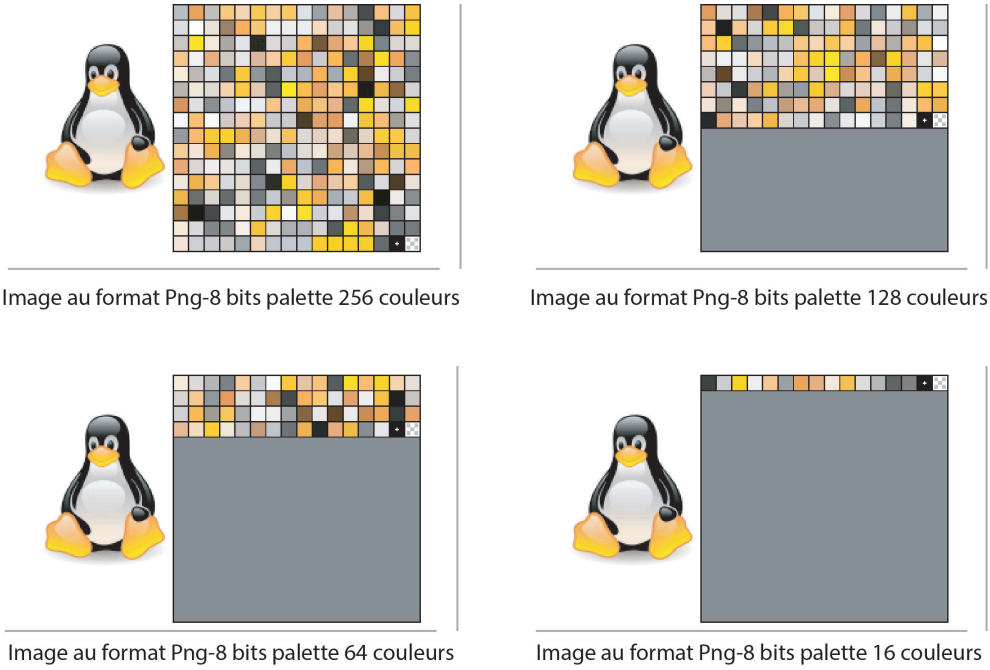


image 24 *: Différentes codification de la même image au format Png-8 (src : http://www.imedias.pro/)*

I.6.6 TIFF (Tagged Image File Format)

Le format TIFF est un ancien format graphique, permettant de stocker des images bitmap (raster) de taille importante (plus de 4 Go compressées), sans perdition de qualité et indépendamment des plates formes ou des périphériques utilisés (Device-Independant Bitmap, noté DIB).

Le format TIFF permet de stocker des images en noir et blanc, en couleurs réelles (True color, jusqu'à 32 bits par pixels) ainsi que des images indexées, faisant usage d'une palette de couleurs.

Les caractéristiques du format TIFF sont :

- Extension : .tif, tiff
- Type d'image : matricielle
- Compression des données : possible, sans perte de données
- Nombre de couleur supportées : 16 millions
- Animation : pas possible
- Transparence : possible

Exemple

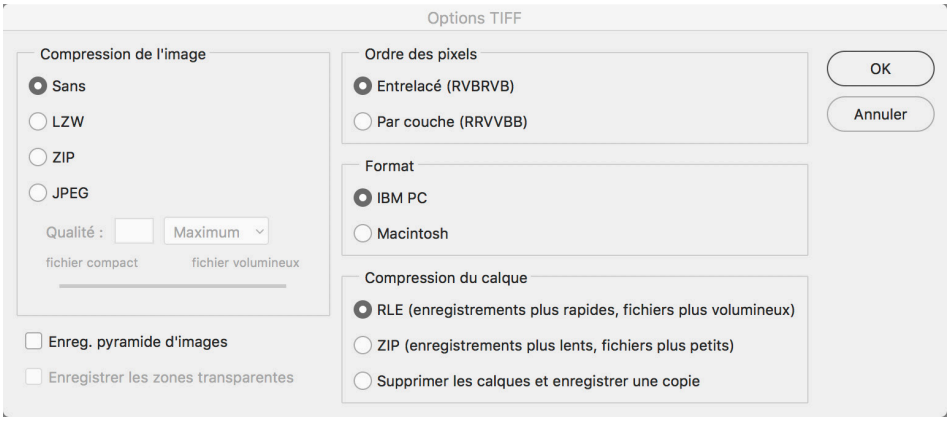


***image 25** : Les options du format TIFF sur Photoshop CC sous Macintosh*

I.6.7 Les avantages d'utiliser des formats d'images différents

Comme nous venons de le voir chaque format à ses avantages et ses inconvénient, mais ce sont des formats qu'il faut absolument bien connaître pour arriver à ne pas perdre de vue que sur Internet l'importance n'est pas le choix de l'un des trois formats principaux mais de pouvoir afficher son image de la meilleure qualité visuelle qu'il soit tout en l'allégeant au maximum. Tout cela afin de pouvoir accélérer les transmissions avec des objets plus «légers».

I.7 Image numérique et droits d'auteur

Pour tenter de faire respecter le droit d'auteur, il existe des techniques de marquage numérique d'une image. Ces techniques, que l'on nomme empreinte, sont de plus en plus utilisées. L'emprunte est supposée conserver une preuve de l'origine de l'image.

Ce « tatouage » peut se faire selon deux méthodes : protection par signature visible et protection par tatouage numériques.

I.7.1 Protection par signature visible

Cette technique consiste à intégrer une indication sur l'image. Par exemple : le nom de l'organisme ou le nom de l'auteur à qui appartient l'image afin de dissuader les pirates de s'en servir.

Cette technique n'est pas efficace car il est très facile d'éliminer la signature avec un outil de traitement d'image, puisqu'elle est visible.

Exemple de signature visible



***image 26** : protection d'une image par signature visible (src : https://www.gettyimages.ie)*

I.7.2 Protection par tatouage numériques

Cette technique consiste à cacher le tatouage dans les données de l'image. Cette approche a l'avantage de ne pas gêner la lecture de l'image tout en permettant une facile identification. L'éventuel pirate inattentif ne sera pas tenté de retirer ou modifier la signature.

Exemple de tatouage numérique



***image 27** : protection d'une image par tatouage numérique (src : https://www.gettyimages.ie)*

I.8 Matériels de traitement d'image

I.8.1 Périphériques d'acquisition

Scanner

Permet de numériser une image. De nombreux modèles de scanners existent sur le marché. La caractéristique principale d'un scanner est sa résolution. Vérifier la résolution optique d'un scanner et non sa résolution maximale. La résolution optique correspond à la résolution réelle du capteur du scanner. Plus la résolution est grande, plus il est possible d'agrandir une image ou un détail dans cette image.



***image 28** : numérisation avec un scanner (src : http://secours-hp.pole-emploi.fr)*

Exemple :

Un scanner à plat d'une résolution optique de 600 dpi permet un agrandissement à 200% environ d'un original.

Une image au format 10 x 15 cm peut être imprimée en bonne qualité jusqu'au format A4.

Les appareils photo numériques

Ils permettent une acquisition directe de l'image. Les caractéristiques sont comparables à celles du scanner. On ne parle pas de dpi mais de pixels ou méga pixels. Plus la résolution est élevée, plus la taille de l'image finale imprimée est grande.



***image 29** : appareils photo numériques (src : http://www.melarryd.com/)*

I.8.2 Périphériques d'impression

Le périphérique d'impression est souvent la destination ultime d'une image traitée avec Photoshop. Les caractéristiques principales d'une imprimante sont :

- Le format maximal imprimable
- La résolution d'impression (exprimée en dpi)
- La technologie utilisée (jet d'encre, sublimation, laser, etc.)
- La vitesse d'impression

Pour une utilisation personnelle, une imprimante jet d'encre 720 dpi qualité photo est suffisante. Il convient d'utiliser un bon papier pour de meilleurs résultats. Il est possible de sous-traiter l'impression à des professionnels (imprimeurs ou reprographes) pour des travaux en quantité importante ou en grand format.



***image 30** : Imprimante Multifonction - Epson Expression Premium XP-530 (src : https://tiendas.mediamarkt.es/)*

I.8.3 Autres périphériques

Tablette graphique

Il s'agit d'un dispositif composé d'un crayon et d'une surface sensible qui remplace la souris. Ce périphérique permet de simuler de façon quasi parfaite des techniques traditionnelles de peinture. Il réagit à la pression plus ou moins forte du crayon sur la surface sensible.



***image 31** : Drawing Graphics Tablet Board + Pen (src : https://www.tmart.com/)*

I.8.4 Logiciels de traitement d'image

Un logiciel de traitement d'image est un logiciel de création graphique et de retouche d'image.

la retouche d'image consiste à modifier une photo afin de l'améliorer. La retouche d'image permet notamment de corriger des petits défauts d'une image, de l'éclaircir ou bien de l'assombrir ou encore d'en changer le contraste. Grâce à un logiciel de traitement d'image, il est même possible de supprimer un élément sur une image (une personne par exemple) ou d'en ajouter un, on parle alors de photomontage .

Les principaux logiciels de traitement d'image sont notamment Photoshop, la référence en la matière (mais payant) ou encore des logiciels comme Photofiltre (gratuit) ou The Gimp (libre).

Source

- http://www.map.toulouse.archi.fr/works/panoformation/imagenum/imagenum.htm
- https://www.universalis.fr/encyclopedie/image-numerique-et-image-de-synthese/
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Image_numérique
- http://igm.univ-mlv.fr/~vnozick/teaching/slides/M1_ti/01%20image_numerique.pdf
- https://www.gettyimages.ie
- http://www.pearltrees.com/rbrisebois/couleurs-lumieres/id10594573
- http://www.formettic.be/Module1/init/web/co/04300-Image%20numerique.html
- http://www.knowyourmobile.com/makes/20613/pixels-inch-ppi-what-it-means-and-how-its-calculated
- http://www.la-photo-en-faits.com/2013/03/tirage-resolution-dpi-impression.html
- http://icn.lycee-valin.fr/projets1/seconde9/groupe1/bitmap.html
- http://www.buvetteetudiants.com/cours/administrator/html-css/images-vectorielles-matricielles.php
- https://no.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics
- http://numericless.com/tag/alpha/
- http://upformations.com/rvb-ou-cmjn/
- https://uni-d.ca/quelle-est-la-difference-entre-cmjn-et-rvb/
- http://ludopad.over-blog.com
- http://www.imedias.pro/cours-en-ligne/graphisme-design/images-destinees-a-internet/caracteristiques-formats-images-internet/
- http://www.commentcamarche.com/contents/1205-tiff-format-tif
- http://slideplayer.fr/slide/1310814/