



# Les Images

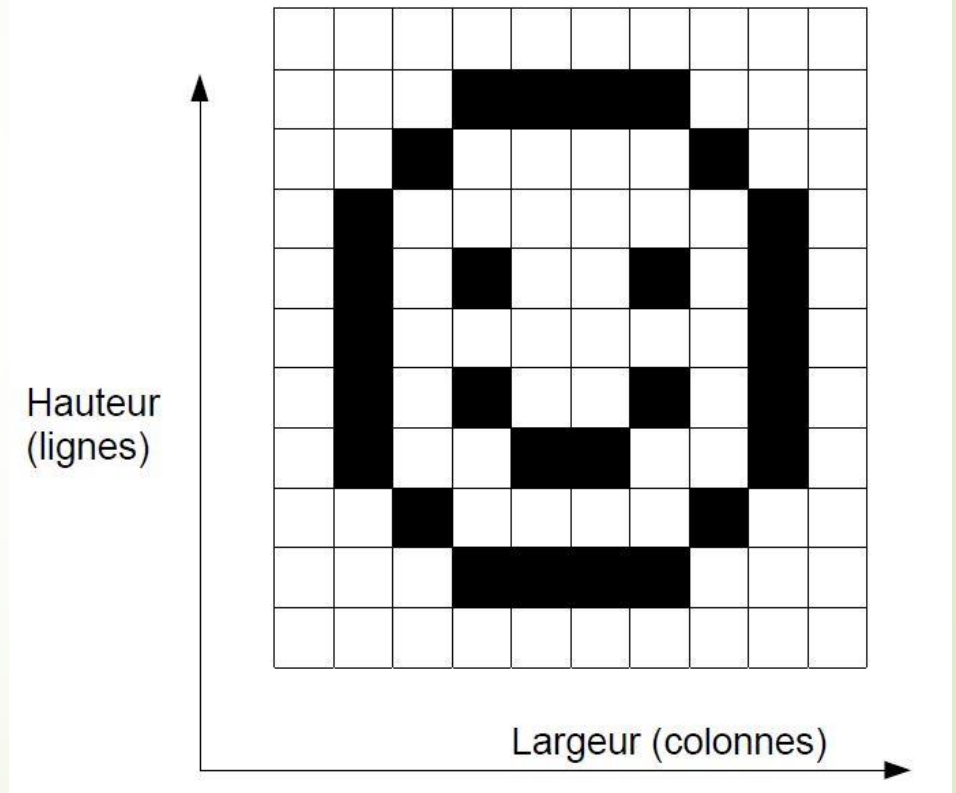
# Plan

- I- Composition et caractéristiques de l'image numérique
- II- Les différents modes de couleur
- III- Les types d'image
- IV- Les formats de fichier Bitmap
- V- Références

# I- Composition et caractéristiques de l'image numérique

- Définition (**le pixel**)
  - Une image numérique est constituée d'un ensemble de **points** appelés **pixels** pour former une image.
  - (abréviation de **PIC**ture **E**lement)
  - Le pixel représente ainsi **le plus petit élément constitutif** d'une image numérique.
- **Tableau:**
  - L'ensemble de ces pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions constituant l'image :

constituant l'image :



# Composition et caractéristiques de l'image numérique (2)

## ➤ Définition (**définition**)

- On appelle **définition** le nombre de points (**pixels**) constituant une image: c'est le nombre de **colonnes** de l'image que multiplie son nombre de **lignes**.

## ➤ Exemple:

- Une image possédant 10 colonnes et 11 lignes aura une définition de **10x11**.

# Formule : Calcul du nombre total des pixels dans une image:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

## Formule :

➤ Calcul du nombre total des pixels dans une image:

➤ Nombre total des pixels = colonnes x lignes.

## Exemple:

➤  $10 \times 11 = 110$  pixels au total pour l'image ci-contre

# Les principaux formats d'affichage

## ➤ Affichage des images

- Pour afficher ces images, des **formats d'affichages** standards ont été définis en fonction de l'évolution des capacités matérielles des cartes graphiques et des écrans.

## ➤ Voici les principaux:

- **CGA** (320 x 200) 4 couleurs.
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Color\\_Graphics\\_Adapter](https://fr.wikipedia.org/wiki/Color_Graphics_Adapter)
- **VGA** (640 x 480) 16 couleurs
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Video\\_Graphics\\_Array](https://fr.wikipedia.org/wiki/Video_Graphics_Array)
- **SVGA** (800x600) 256 couleurs
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Super\\_Video\\_Graphics\\_Array](https://fr.wikipedia.org/wiki/Super_Video_Graphics_Array)
- **XGA** (1024 x 768) 256 couleurs
- **SXGA** (1280 x 1024) en 16 millions de couleurs
  - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Super\\_Extended\\_Graphics\\_Array](https://fr.wikipedia.org/wiki/Super_Extended_Graphics_Array)

# La résolution

## ➤ Définition (**résolution**)

- C'est le nombre de points contenu dans une **longueur donnée** (en pouce).
- Elle est exprimée en
  - *Points Par Pouce* (**PPP** en français)
  - *Dots Per Inch*) (**DPI** en anglais).

## ➤ Remarque:

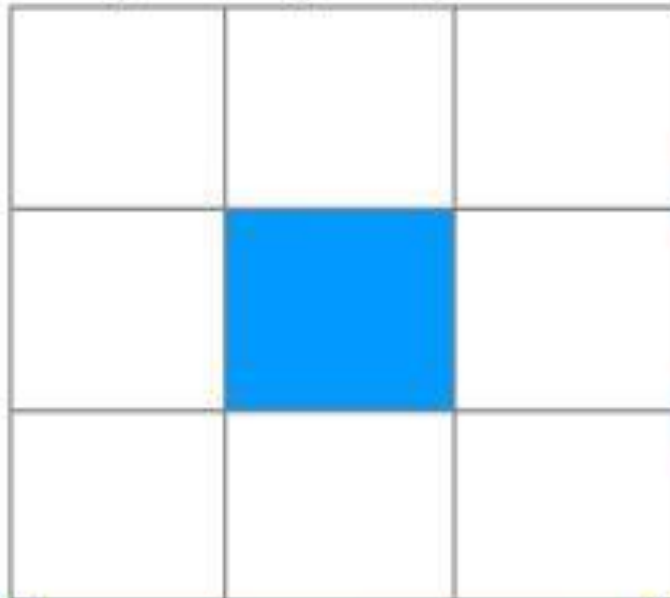
- Un pouce mesure 2.54 cm,
- C'est une unité de mesure britannique.

## ➤ Établissement d'un rapport

- La **résolution** permet ainsi d'établir le rapport entre la **définition en pixels** d'une image et **la dimension réelle** de sa représentation sur un support physique (affichage écran, impression papier...)
- Résolution = définition/dimension

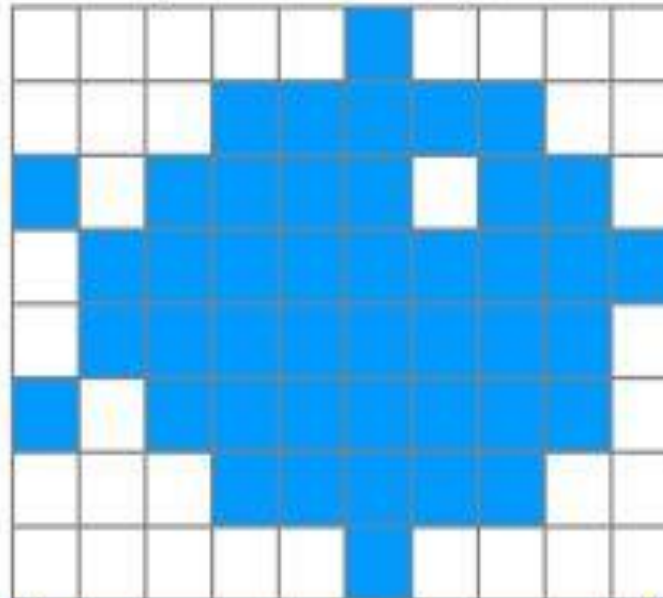


**3 dpi**  
= 3 ppp  
= 3 points par pouce  
= 3 points par 2,54 cm



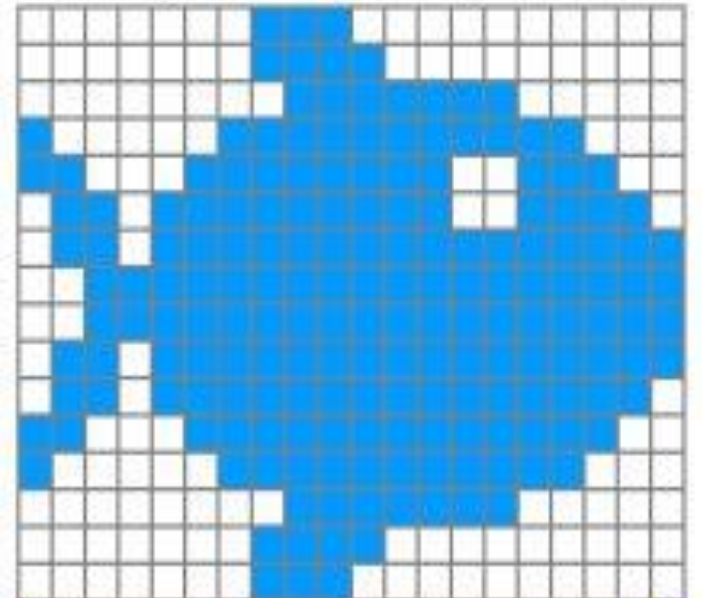
2,54 cm

**10 dpi**  
= 10 ppp  
= 10 points par pouce  
= 10 points par 2,54 cm



2,54 cm

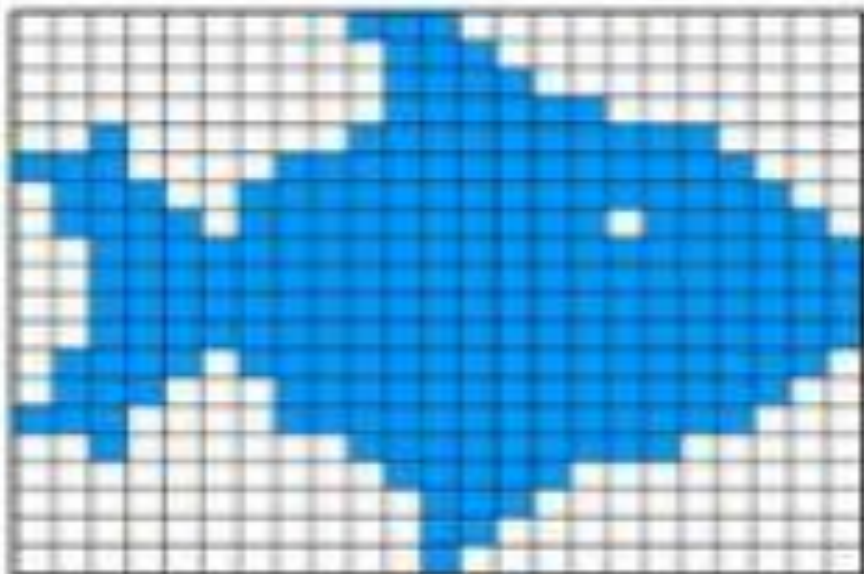
**20 dpi**  
= 20 ppp  
= 20 points par pouce  
= 20 points par 2,54 cm



2,54 cm



23dpi



50dpi



**Résolution** = définition (largeur) / dimension (largeur)

**Exemple:**

Calculer la résolution d'une image de 300 pixels de large mesurant 2 pouces de côté.

**Solution:**

Résolution =  $300 / 2 = 150\text{dpi}$

# Quelques exemples de résolutions fréquemment utilisées:

- **Écrans d'ordinateur:** 72 dpi .
  - C'est aussi dans cette résolution que sont les images sur Internet.
  - Attention, résolution peu adapté pour l'impression!
- **Fax:** en général en 200 dpi.
- **Imprimantes grand public:** entre 360 dpi et 1 400 dpi .
  - Cela permet d'obtenir une qualité tout à fait honorable pour tous les travaux courants (courriers, rapports, etc...)
- **Scanners grand public:** 300, 600 ou 1 200 dpi.
- **Matériel d'impression professionnel:** au minimum 4800 dpi
  - impression de qualité et grandes tailles pour les affiches.

## Résumé:

La taille d'une image numérique peut se définir par:

- \* sa définition en pixels (ex : 640x480 pixels)
- \* ses dimensions en pouces (ex : 12")
- \* sa résolution en dpi ou ppp. (ex: 300dpi)

Ces 3 informations sont liées. Si vous en connaissez 2, vous pouvez calculer la troisième.

## Formules :

Résolution = définition / dimension

Définition = résolution x dimension

Dimension = résolution / définition

# Un peu petit calcul

## ➤ Exercice:

- Quelle serait la définition en pixel d'une feuille de
  - 8,5 pouces de largeur et
  - 11 pouces en hauteur
  - scannée à 300dpi ?

## ➤ Réponse:

- $300 \times 8,5 = 2550$  pixels
- $300 \times 11 = 3300$  pixels
- La définition de l'image serait donc de
  - Résolution x dimension
  - $2550 \times 3300$  pixels



## 1.4 – Codage des couleurs (ou profondeur des couleurs)

### ➤ Rappel sur le code binaire:

- Le code binaire est le code utilisé par l'ordinateur pour enregistrer des informations.

### ➤ On sait que:

- **1bit** = permet de stocker 2 états; (0 ou 1) =  $2^1$
- **2bits** = permet de stocker 4 états, =  $2^2$
- **4bits** = permet de stocker 16 états, =  $2^4$
- **8bits** = permet de stocker 256 états, =  $2^8$  etc...

### ➤ Un ensemble de **8bit** forment **1 Octet**.

- **1024 Octets** forment un kilo-octet (Ko).
- **1024 Kilo-Octets** forment un Mega-Octet (Mo)...Giga-Octet...Terra-Octet...



# Mémoire et poids

## ➤ La mémoire:

- En plus de sa définition, une image numérique utilise plus ou moins de mémoire selon le codage des informations de couleur qu'elle possède.
- C'est ce que l'on nomme le **codage de couleurs** ou **profondeur des couleurs**, exprimé en **bit par pixel (bpp)**: 1, 4, 8, 16 bits...

## ➤ Le poids utilisé par un fichier image.

- En connaissant le **nombre de pixels** d'une image et la **mémoire nécessaire à l'affichage d'un pixel**, il est possible de définir exactement **le poids** que va utiliser le fichier image sur le disque dur (ou l'espace mémoire requis en RAM pour réaliser un calcul sur cette image)

Poids (**octet**) = Nombre de pixel total X codage couleurs (**octet**)

➤ **Exercice:**

- Quel est le poids d'une image d'une définition de 640 x 480 codée sur 1 bit (noir et blanc)?

➤ **Solution:**

- $(640 \times 480) \times 1 \text{ bit}$
- $307200 \times (1/8) = 38400 \text{ octets}$
- $38400 / 1024 = 37,5 \text{ ko}$

## II- Les différents modes de couleur

- 2-1) Mode bitmap (noir et blanc)
- 2-2) Mode niveau de gris
- 2-3) Mode couleurs indexées
- 2-4) Mode couleur RVB
- 2-5) Mode couleur CMJN

## 2-1) Mode bitmap (noir et blanc)

18

- Avec ce mode, il est possible d'afficher uniquement des images en deux couleurs: noir et blanc. Il utilise une seule couche.

- **Codage en 1 bit par pixel (bpp)** :  $\Rightarrow 2^1 = 2$  possibilités: [0,1]

$\Rightarrow$  Chaque pixel peut donc avoir 2 couleurs possibles : soit noir ou soit blanc

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## 2.2 - Mode niveau de gris

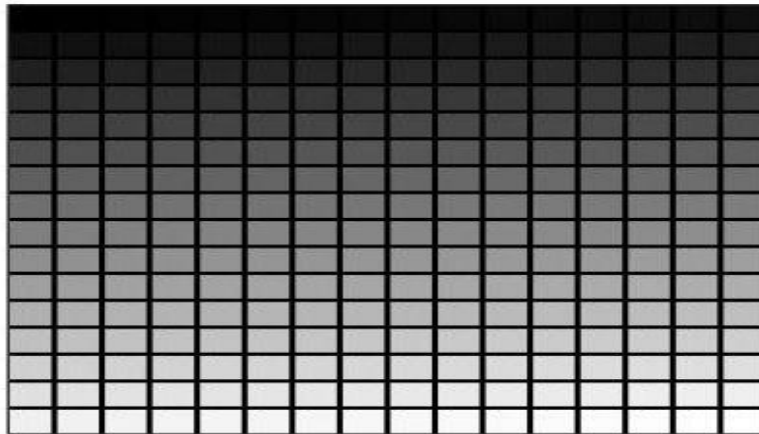
19

- Il permet d'obtenir différentes valeurs de gris, afin d'afficher des images nuancées.
- Il utilise qu'une seule couche.

- **Codage en 8 bits par pixel (bpp)**  $\Rightarrow 2^8 = 256$  possibilités  
Chaque pixel peut avoir 256 nuances de gris possibles

- **Codage en 16 bits par pixel (bpp)**  $\Rightarrow 2^{16} = 65536$  possibilités  
Chaque pixel peut avoir 65536 nuances de gris possibles

Nuances de 256 gris



Exemple de photo possible en 8 bpp



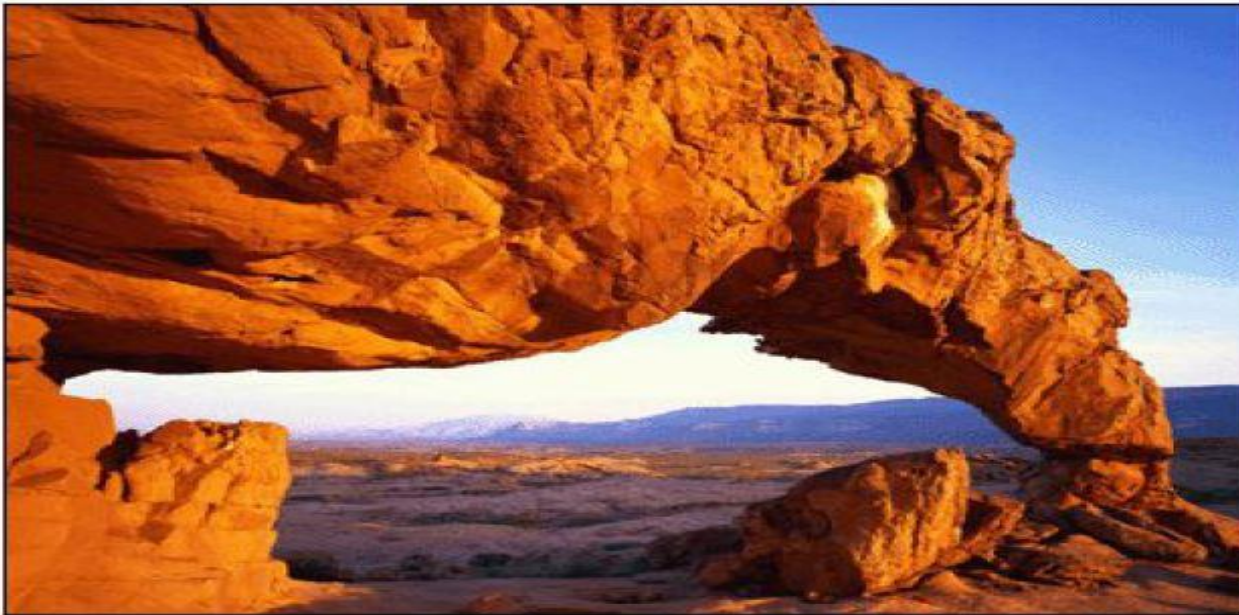


## 2-3) Mode couleurs indexées

20

- Il permet d'obtenir jusqu'à 256 couleurs **fixes, définies à l'avance** dans une **palette**.
- Il utilise qu'une seule couche.

- **Codage en 8 bits par pixel (bpp)**  $\Rightarrow 2^8 = 256$  possibilités  
Chaque pixel peut avoir jusqu'à 256 couleurs fixes possibles.



Palette de 256 couleurs utilisées



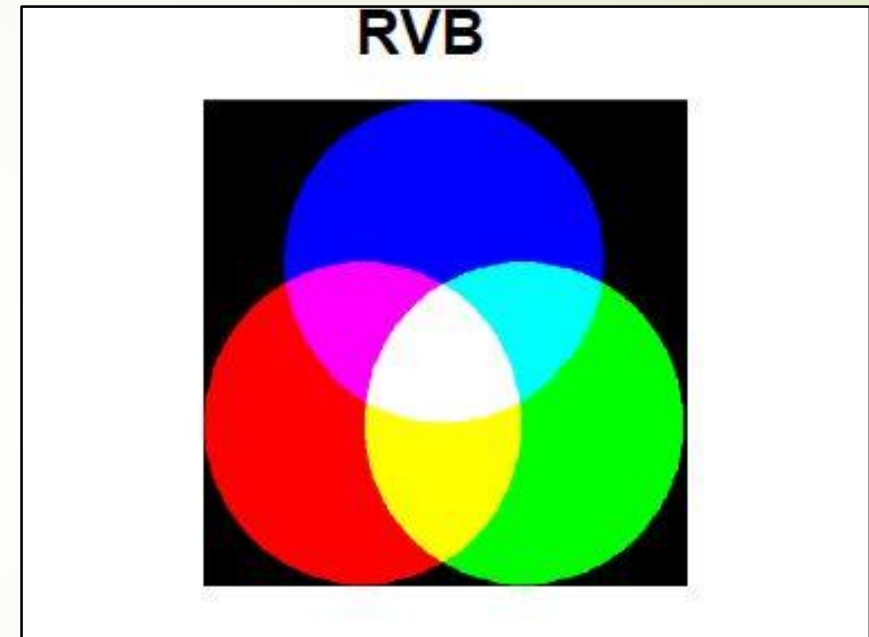


# Les Modes colorimétriques RVB / CMJN

- Afin de créer des **images encore plus riches en couleurs** (et donc disposer de plus qu'une palette limitée à 256 couleurs), l'idée de mélanger des couleurs primaires en « **couches** » est arrivée.
- Il faut savoir qu'il existe deux systèmes de représentation des couleurs par mélange, selon qu'on les reproduisent sur un écran d'ordinateur ou sur support papier via une imprimante :

# La synthèse additive

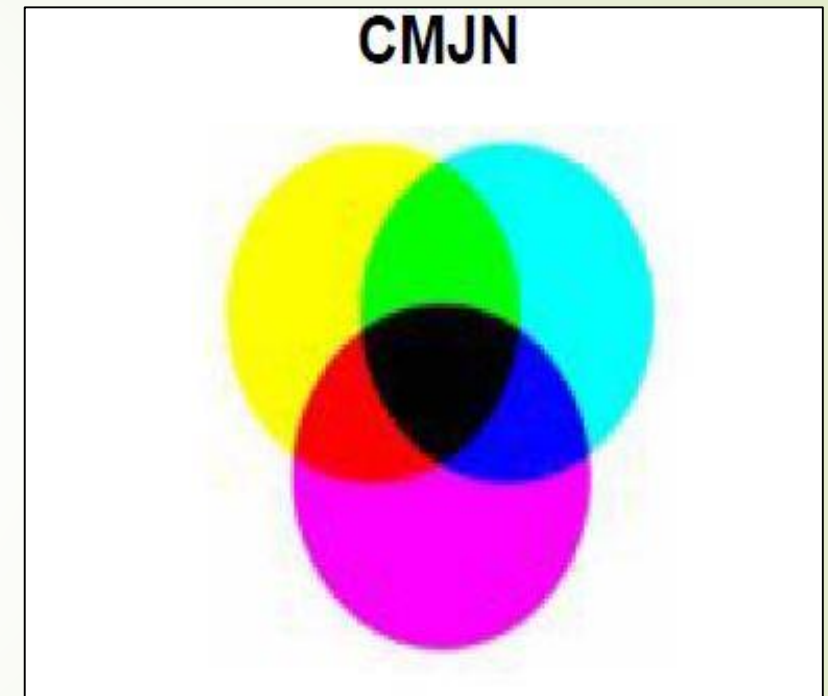
- C'est le phénomène qui se passe lorsqu'un un écran affiche une image par la lumière.
- On part du noir (lumière éteinte) et on va vers le blanc.
- L'addition du rouge, du vert et du bleu donne le blanc.



En **mode RVB**, les 3 canaux sont donc séparés en **3 couches** afin d'offrir de nouvelles combinaisons de couleurs possibles par la variation de chaque couleurs primaires.

# La synthèse soustractive

- C'est le phénomène qui se passe lorsqu'on mélange des pigments colorés en peinture.
- On part du blanc (support papier) pour aller vers le noir.
- L'addition du Cyan, du Magenta et du Jaune donne le Noir.



Lorsqu'on travaille en mode **CMJN** pour réaliser un document imprimé, il y aura donc **4 couches** pour réaliser ces mêmes couleurs.

# III- Les types d'image

## ➤ Les images matricielles

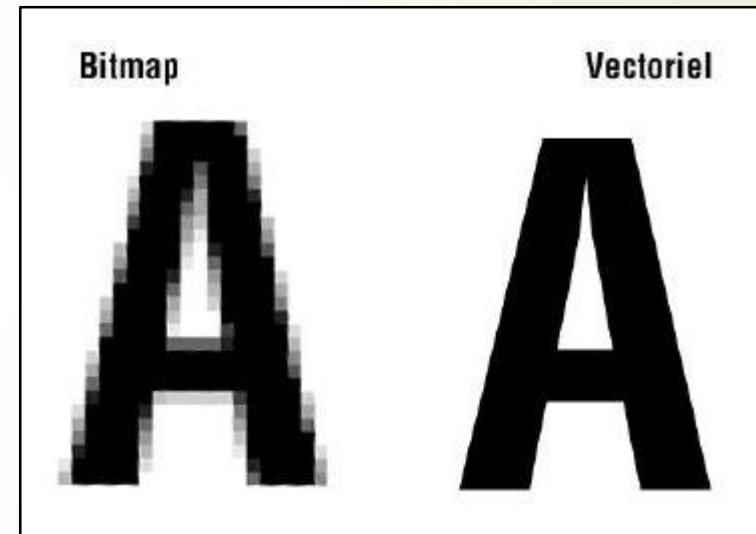
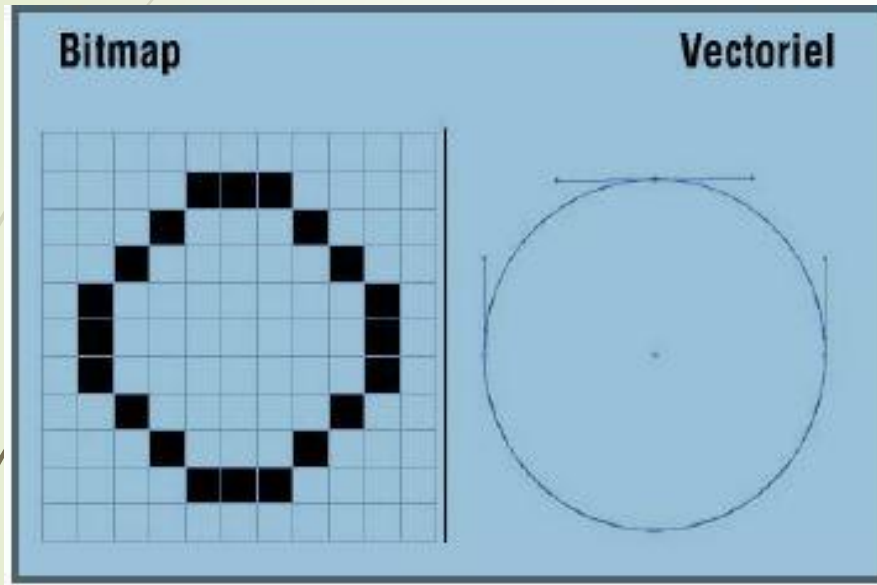
- Les images matricielles (ou **image en mode point**, en anglais « **bitmap** » ou « raster ») sont celles que nous utilisons généralement pour restituer des photos numériques.
- Elles reposent sur une grille de plusieurs **pixels** formant une image avec une **définition** bien précise.
- Lorsqu'on les agrandi trop, on perd de la qualité (« **pixelisation** »).

# Les types d'image (2)

## ➤ Les images vectorielles:

- Ce sont des images dont la particularité est que chaque forme qui la compose est décrite **mathématiquement** à partir de points et de tangentes.
- Elle ne peuvent pas décrire une **image trop complexe** comme une photographie, mais sont tout à fait adaptées
  - **aux rendus typographiques,**
  - **aux logos** et
  - **autres formes composées de tracés simples.**

# Les types d'image (3)







# IV- Les formats de fichier bitmap

- 4.1 – Principaux formats de fichier non compressés:
- 4.2 – Principaux formats de fichier compressés:

## 4.1 – Principaux formats de fichier non compressés

- Ce sont les formats de fichiers dit « **non destructifs** ».
- Ils enregistrent chaque pixel d'une image comme nous l'avons vu précédemment, et utilisent en général **beaucoup de mémoire**.
- De part leur **poids élevé**, ils ne sont pas adaptés pour le web mais doivent être utilisés lorsqu'on a besoin de préserver la totalité des informations d'une image pour retravailler dessus par exemple.

# Principaux formats de fichier non compressés (2)

## ➤ .PSD :

- Format natif de Photoshop, c'est un méta-fichier qui peut contenir du bitmap et du vectoriel.
- La couleur peut être codée sur 8, 16, 24 ou 32 bits, en Noir et Blanc, RVB et CMJN.
- Il gère la transparence, les couches alpha et peut prendre énormément de poids suivant le nombre de calques utilisés (chaque calque ajouté pèse !)
- [https://helpx.adobe.com/ca\\_fr/photoshop/using/saving-selections-alpha-channel-masks.html](https://helpx.adobe.com/ca_fr/photoshop/using/saving-selections-alpha-channel-masks.html)

## ➤ .BMP :

- Format natif de windows, il permet d'enregistrer des images bitmap en 1, 4, 8 ou 24 bit en mode RVB.
- Il gère également les palettes pour les couleurs en mode indexées.

# Principaux formats de fichier non compressés (3)

## ➤ .TIFF :

- Il permet de stocker des images de haute qualité en noir et blanc, couleurs RVB, CMJN jusqu'à 32 bits par pixels.
- Il supporte aussi les images indexées faisant usage d'une palette de couleurs, les calques et les couches alpha (transparence).

## ➤ .RAW :

- C'est un format brut qui « code » les images avec un maximum d'information suivant le capteur de l'appareil qui l'a créé.
- Il permet ensuite de développer numériquement ses photos en les enregistrant en .tiff avec les réglages souhaités (températures de couleurs, contrastes...).



## 4.2 – Principaux formats de fichier compressés

- Ce sont les formats de fichiers dit « **destructifs** ».
- Ils permettent, selon un algorithme particulier, de gagner plus ou moins de mémoire en supprimant certaines informations peu ou non perceptible par l'œil humain.
- Ils sont particulièrement adaptés à internet, mais ne doivent pas être utilisés lors d'un travail de création sous photoshop car chaque nouvel enregistrement détériore un peu plus le fichier.
- On les utilisera donc pour exporter des images destinées à la visualisation sur internet ou l'archivage.



## Principaux formats de fichier compressés (2)

### ➤ .JPG :

- Norme de compression pour les images fixes.
- Elle donne la possibilité de sélectionner le taux de compression en fonction du niveau de restitution recherché (qualité réglables sur une échelle de 0 à 12).
- Elle supprime les informations redondantes et les détails fins.
- Fonctionne en 8 bit/pixel en RVB ou CMJN.

### ➤ .GIF :

- C'est un format léger qui peut également contenir des animations.
- Une image GIF ne peut contenir que 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 ou 256 couleurs parmi 16.8 millions dans sa palette en mode RVB.
- Elle supporte également une couleur de transparence.

# Principaux formats de fichier compressés (3)

## ➤ .PNG :

- Il permet de stocker des images en noir et blanc (jusqu'à 16 bits par pixels), en couleurs réelles (True color, jusqu'à 48 bits par pixels) ainsi que des images indexées, faisant usage d'une palette de 256 couleurs.
- Il offre enfin une couche alpha de 256 niveaux pour la transparence.

## 4.3 – La compression de données

### ➤ Principe:

- La compression de données consiste à obtenir des **fichiers plus léger**, afin
  - d'améliorer la vitesse de transfert sur internet ou
  - limiter l'espace de stockage utilisé sur un disque dur.

### ➤ Deux principaux types de compression

- a) La compression sans perte
- b) La compression avec perte

## a) La compression sans perte:

### ➤ Quelques éléments:

- .zip .cab .rar .ace .7z .tar .gzip...
- Elle est aussi appelée aussi « **compactage** »,
- Cette solution consiste **simplement à coder les données binaires de manière** plus concise dans un fichier.
- Elle permet ainsi de retrouver la totalité des informations après une procédure de **décompactage**.

### ➤ Utilisation :

- Au cours de la chaîne de production et pour archivage

### ➤ Exemple :

- Lors du travail de retouche d'image, archivage de projets...

## b) La compression avec perte

- **Quelques éléments:** .jpg .gif
- **Les objets concernés:**
  - Concernant essentiellement les fichiers de média (image, son, vidéo).
  - Elle consiste en une « **réduction** » de l'information basée sur notre propre limite humaine à percevoir ces médias.
- **Pourquoi:**
  - L'œil ne perçoit pas nécessairement tous les détails d'une image.
  - Il est donc possible de réduire la quantité de données de telle sorte que le résultat soit très ressemblant à l'original, voire identique, pour l'œil humain.
- **Utilisation :**
  - En fin de chaîne de production, lors de la diffusion numérique.
- **Exemple:**
  - Site Internet,
  - Logiciel sur appareil mobile,
  - Présentation interactive...

# V- Références

- ▀ Raphaël Isdant-2009, Traitement numérique de l'image