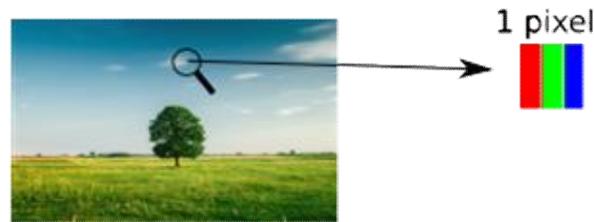


## Séance n°1

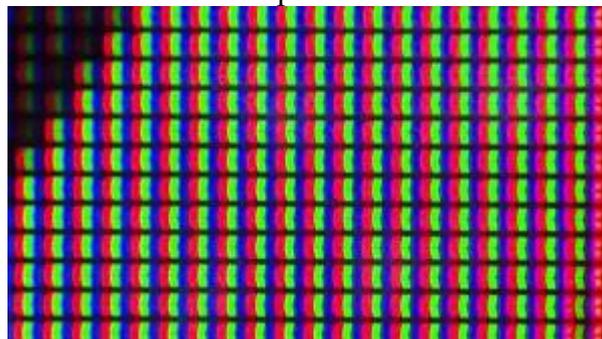
# Images : Résolution, Définition et Données Structurées

Une image est composée de petits points appelés pixel. La définition d'une image vous donne le nombre de pixels qui compose l'image, par exemple une image de définition 800 x 600 (800 par 600), signifie que cette image est composée de 800 pixels en largeur et de 600 pixels en hauteur, soit en tout  $800 \times 600 = 480000$  pixels.

Un pixel est composé de trois parties : une partie rouge, une partie verte et une partie bleue. À chaque pixel on associe donc 3 couleurs : le rouge, le vert et le bleu. On parle du canal rouge, du canal vert et du canal bleu d'un pixel (on parle de système RVB ou RGB en anglais). La théorie physique de la synthèse additive des couleurs montre que la variation de l'intensité lumineuse de chaque canal permet d'obtenir un très grand nombre de couleurs. La valeur de l'intensité lumineuse associée à chaque canal de chaque pixel d'une image est très souvent comprise entre 0 et 255 (256 valeurs possibles). On codera donc un pixel à l'aide d'un triplet de valeur (par exemple "247,56,98"). La première valeur donnant l'intensité du canal rouge, la deuxième valeur donnant l'intensité du canal vert et la troisième valeur donnant l'intensité du canal bleu.



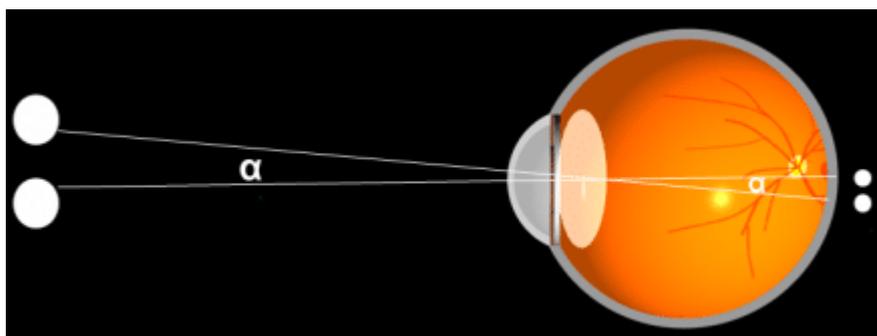
pixel



pixels

Quand on observe un pixel "à la loupe", on peut constater que le pixel est bien constitué de trois parties : une partie rouge, une partie verte, et une partie bleue (voir schéma ci-dessus). Et là, je suis sûr que vous vous posez une question fondamentale : quand nous regardons une image sur un écran d'ordinateur, nous "voyons" des pixels de différentes couleurs (jaune, mauve,...) et pas des pixels constitués de rouge, de vert et de bleu, pourquoi ?

Cela est dû à une limitation de notre oeil : son pouvoir séparateur !



pouvoir séparateur de l'oeil

Quand vous regardez 2 points très proches l'un de l'autre, l'oeil "voit" deux points si l'angle  $\alpha$  (voir le schéma ci-dessus) est supérieur à  $0,017^\circ$ . En dessous de cette valeur, votre oeil "superposera" les 2 points, il ne verra pas deux, mais un seul point.

Un pixel est tellement petit que notre oeil superposera la partie rouge, la partie verte et la partie bleue du pixel, voilà pourquoi nous voyons des pixels de différentes couleurs.

### Exercice 1

1. Combien de couleurs différentes est-il possible d'obtenir avec ce système RVB ?

.....

2. À l'aide de l'application proposée sur le site <http://www.proftnj.com/RGB3.htm>, faites varier les canaux rouge, vert et bleu (à l'aide des boutons + et des boutons -) afin d'obtenir différentes couleurs.

Comment obtenir du rouge ?

Comment obtenir du blanc ?

Comment obtenir du noir ?

Comment obtenir du jaune ?

Que se passe-t-il quand les trois canaux ont la même valeur (par exemple 125,125,125) ?

.....

3. La taille est une autre caractéristique d'une image, elle correspond à la taille de l'image en cm ou en pouce (inch en anglais), toujours en utilisant la largeur et la longueur de l'image. Le papier photo vendu dans le commerce que l'on trouve le plus couramment fait 15 cm en largeur et 10 cm en hauteur. En cas d'impression sur ce papier, on obtiendra des photos de taille 15x10.

En combinant la taille et la définition d'une image, l'on obtient la résolution de cette image. La résolution d'une image est définie par le nombre de pixels par unité de longueur : nombre de pixels par cm ou plus couramment nombre de pixels par pouce (ppp ou dpi).

Soit une image de définition 800x533 que l'on imprime sur du papier photo de taille 15x10 (en cm), calculez la résolution de cette image en ppp (rappel 1 pouce = 2,54 cm).

.....

.....

4. Sachant que l'on estime que pour avoir une impression de qualité il faut atteindre une résolution de 300 ppp, calculez la définition minimale d'une image dans le cas d'une impression sur du papier photo 15 x 10.

.....

.....

5. L'écran d'un smartphone a une résolution de 458 ppp, il affiche des images de définition 2436 x 1125. Calculez la taille de cet écran (largeur, hauteur) en cm.

.....

.....

Une image numérique matricielle est un ensemble de points nommés pixels, organisés en un rectangle, chacun de ces points étant pourvu d'une « couleur » qui peut être un niveau de gris, une combinaison d'intensités lumineuses en rouge, vert et bleu ou simplement du noir ou blanc. Pour simplifier l'étude, nous nous limiterons aux images en niveaux de gris.

On peut comparer l'image matricielle à une feuille de papier quadrillé où l'on écrit, comme il est d'usage, de gauche à droite et de haut en bas, et où on mettrait un nombre entier dans chaque case (ou pixel). Le nombre inscrit dans la case permet alors d'en définir le coloriage. Pour simplifier, nous travaillerons avec des images de faible dimension (par exemple 150 x 100).

D'un point de vue informatique les « niveaux de gris » sont codés sous forme de nombres entiers compris entre 0 et 255, pour la simple raison qu'avec huit chiffres binaires (chacun représentant 1 bit) un maximum de  $2 \times 2 = 2^8 = 256$  valeurs distinctes de l'intensité lumineuse peuvent être atteintes. (**1 octet = 8 bits**) La valeur 0 représente la couleur noire, et la valeur 255 la couleur blanche.

Les caractéristiques qui viennent d'être données font immédiatement penser au tableau. Une plage de cellule peut être considérée comme une image, chaque cellule étant un pixel. En utilisant LibreOffice il est possible de colorier une cellule en fonction de la valeur de son contenu. Considérons une cellule ou une plage de cellules contenant des nombres (ici compris entre 0 et 255). On sélectionne la cellule ou la plage de cellules puis on utilise l'onglet **Format -> Formatage Conditionnel -> Echelle de Couleurs**. On choisit « échelle à deux couleurs », puis la couleur noire pour la valeur inférieure et blanc pour la valeur supérieure.

## Des effets sur les images

En utilisant LibreOffice, on ouvre le fichier `Andy_Warhol300x100.csv`. Il est précisé le nombre de cellules utilisées (300x100 signifie que l'on utilise 300 colonnes sur 100 lignes).

Après avoir ouvert le fichier image, on affecte les couleurs Rouge, Green, et Bleu à trois colonnes consécutives en utilisant le formatage conditionnel avec échelle de deux couleurs (noir au rouge, noir au green et noir au bleu) puis on l'applique à toutes les colonnes.

	A	B	C	D	E	F
1	P3					
2	# CREATOR: GIMP PNM Filter Version 1.1					
3	100100					
4	255					
5	236	226	227	243	152	177
6	240	216	221	249	70	123
7	242	217	226	251	75	129
8	243	217	226	252	75	131
9	243	217	222	251	74	127
10	243	218	224	251	72	128
11	243	216	223	252	72	126
12	244	217	224	252	72	126
13	244	218	223	251	73	129
14	243	219	221	251	71	125
15	243	218	222	251	71	123
16	243	218	224	251	71	126
17	243	218	225	252	70	125
18	243	219	222	252	70	122

	A	B	C	D	E	F
1	P3					
2	# CREATOR: GIMP PNM Filter Version 1.1					
3	100100					
4	255					
5	236	226	227	243	152	177
6	240	216	221	249	70	123
7	242	217	226	251	75	129
8	243	217	226	252	75	131
9	243	217	222	251	74	127
10	243	218	224	251	72	128
11	243	216	223	252	72	126
12	244	217	224	252	72	126
13	244	218	223	251	73	129
14	243	219	221	251	71	125
15	243	218	222	251	71	123
16	243	218	224	251	71	126
17	243	218	225	252	70	125
18	243	219	222	252	70	122

Ensuite, on fixe la largeur de chaque cellule à 0,1cm et la hauteur à 0,3 cm, puis on dézoome.

