

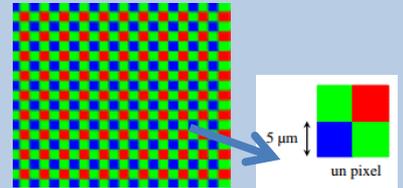
LES IMAGES NUMERIQUES.

PARTIE 1 : LE CAPTEUR CCD

1. principe

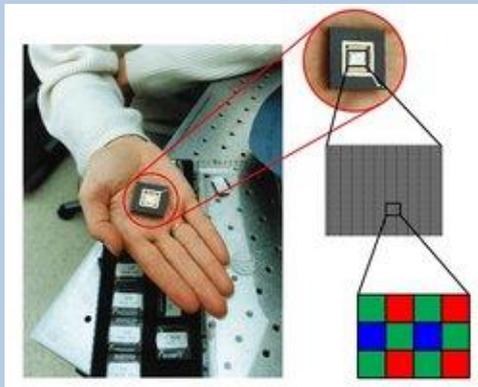
Le capteur CCD (charge coupled device) d'un appareil photo numérique est une mosaïque constituée par l'assemblage sous la forme d'une matrice, d'éléments sensibles à la lumière. Chacun de ces éléments est appelé **photosite** (la taille d'un photosite est de l'ordre de $5 \mu\text{m}$).

Un photosite accumule une charge électrique proportionnelle à la quantité de lumière qu'il reçoit.

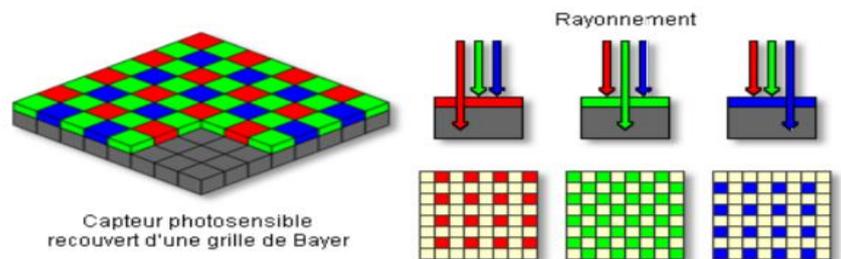


<https://www.youtube.com/watch?v=m1vffJQJJNI>

<https://www.youtube.com/watch?v=Rs5ab3X9Oxo>



Remarque : une photodiode recouverte d'une couleur primaire de la grille est appelée photosite.



Chaque photosite a la forme d'un tunnel au fond duquel se trouve un composant électronique sensible à la lumière, qu'on peut appeler un compteur de photons. Le nombre de photosites du capteur est appelé résolution.

2. REMARQUES

Pour qu'un appareil photo numérique délivre une photo d'une définition de par exemple 4000×3000 pixels soit 12 mégapixels, il faut un capteur avec $4 \times 12 = 48$ millions de photosites.

3. EXERCICE

Chaque composante rouge, vert, bleu est codée sur un octet, c'est à dire sur 256 niveaux d'intensité (allant de 0 à 255).

Ainsi, chaque pixel pèse 3 octets.

1. Une image a une définition de 4096×3072 pixels. Quelle est sa taille en octets si on l'enregistre sans la compresser?

2. Pour envoyer la photo par MMS, on la réduit à la définition de 1024×768 . Combien pèse-t-elle désormais?

3. Une imprimante a une résolution de 300 ppp (dpi en anglais), soit 300 pixels par pouce (un pouce = 2,54 cm).

a) Pour cette imprimante, quelle est la définition d'une image carrée de 25,4 cm de côté?

b) On désire imprimer notre photo au format $12 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$. Est-ce que la définition de 1024×768 est suffisante?



4. IMPORTANT : NE PAS CONFONDRE DÉFINITION ET RÉOLUTION

La définition est le produit de la largeur par la hauteur en pixels. Elle se mesure en

La résolution est le nombre de pixels par unité de longueur. Elle se mesure en

PARTIE 2 : LE CODAGE RVB

1. PRINCIPE

Comme on l'a vu lors de la partie précédente, le codage RVB consiste à coder chaque couleur par addition des trois couleurs élémentaires : Rouge, Vert, Bleu.

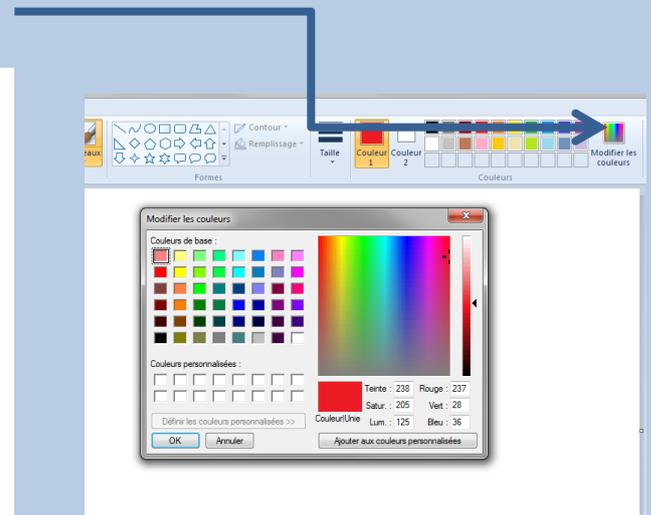
Ainsi, on peut mémoriser un pixel RVB en mémorisant trois nombres entiers compris entre 0 et 255, un pour chaque couleur. On dit que le codage a lieu sur 3 octets.

<https://www.youtube.com/watch?v=bDBylaEFWkQ>

2. Exercice : Compléter le tableau suivant :

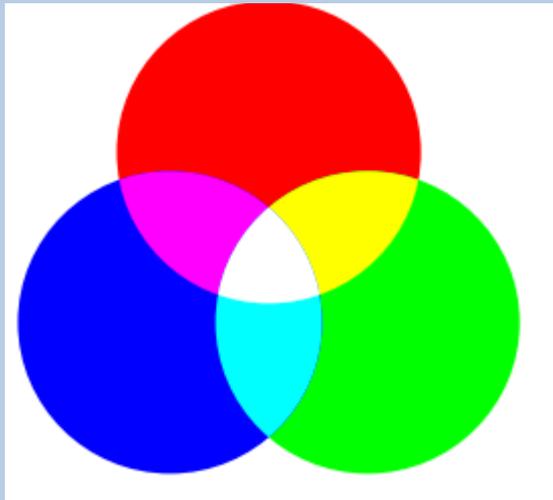
Vous pouvez utiliser Paint pour vous aider.

Couleur	R	V	B
 Noir	0	0	0
 Blanc	255	255	255
 Rouge	255	0	0
 Rouge clair	255	150	150
 Rouge très clair	255	200	200
 Bleu			
 Bleu clair			
 Vert			
 Vert clair			
 Gris			
 Gris clair			
 Jaune			
 Magenta			
 Cyan			



1. Combien peut-on générer de couleurs différentes avec le codage RVB ?
2. Combien peut-on générer de nuances de gris différentes avec le codage RVB ?
3. Combien peut-on générer de nuances de rouge différentes avec le codage RVB ?

Ci-dessous sont représentés les disques de la synthèse additive des couleurs



4. Comment peut-on coder un jaune ?
5. Comment peut-on coder un magenta ?
6. Comment peut-on coder un cyan ?



PARTIE 3 : CRÉATION D'UN PROGRAMME PERMETTANT DE CRÉER UNE IMAGE PIXEL PAR PIXEL

1. PRINCIPE

En Python, la bibliothèque PIL permet de créer une image et de manipuler ses pixels

2. EXEMPLE

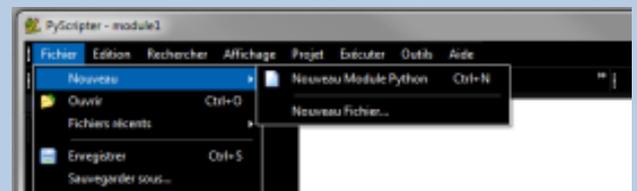
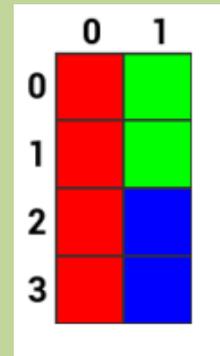
Le programme ci-dessous définit une image de définition 2×4 pixels, pixel par pixel puis la sauvegarde sous le nom image.png

```
# Créé par srousset, le 15/12/2020 avec EduPython  
from PIL import Image
```

```
monimage = Image.new('RGB', (2,4))
```

```
monimage.putpixel ((0, 0), (255, 0, 0))  
monimage.putpixel ((0, 1), (255, 0, 0))  
monimage.putpixel ((0, 2), (255, 0, 0))  
monimage.putpixel ((0, 3), (255, 0, 0))  
monimage.putpixel ((1, 0), (0, 255, 0))  
monimage.putpixel ((1, 1), (0, 255, 0))  
monimage.putpixel ((1, 2), (0, 0, 255))  
monimage.putpixel ((1, 3), (0, 0, 255))
```

```
monimage.save("image.png")
```



- ✚ Ouvrir le logiciel EduPython .
- ✚ Fichier nouveau Module Python .
- ✚ Coller le programme ci-dessus.
- ✚ Enregistrer votre programme dans Documents/SNT/photo/
- ✚ Retrouver votre image.png dans Documents/SNT/photo/image.png

3. Exercice.

En s'inspirant du programme précédent, créer un programme appelé drapeau.py permettant d'obtenir une image de définition 3×3 pixels comme ci-contre appelée

drapeau.png .

Coller votre programme dans le cadre.

Pour les Best créer votre propre image.

