

## A- Généralités

### Repères historiques

→ PowerPoint

**1826** : Nicéphore Niepce réussit la première photographie sur étain et verre.

**1831** : Premier daguerréotype.

**1869** : Invention de la photographie couleur.

**1888** : Premier appareil Kodak à pellicule.

**1935** : Invention des pellicules couleur par Kodak

**1966** : invention du capteur CCD

**1978** : Premier brevet d'appareil photo numérique

**1997** : Premier téléphone muni d'un appareil photo.

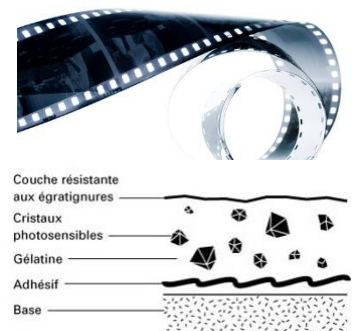
**2004** : Arrêt de la fabrication d'appareils argentiques.

**2007** : Expansion du smartphone.

### Le procédé argentique

La naissance de la photographie remonte au XIXe siècle. Dans les appareils argentiques, la pellicule est le « capteur d'image » contenant une solution de grains d'argent sensibles à la lumière.

Le procédé photographique repose sur la sensibilité aux ondes lumineuses des cristaux d'halogénures d'argent. Une pellicule photo est constituée d'une feuille de matière souple recouverte d'une couche sensible d'halogénures d'argent en suspension dans une émulsion de gélatine. La taille de ces cristaux déterminait la sensibilité de la pellicule mais aussi la résolution de la prise de vue.

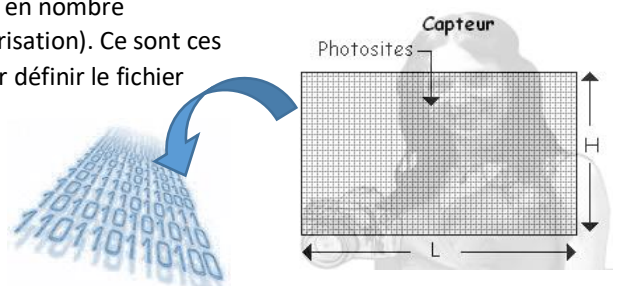


### Le procédé numérique

Avec l'évènement du numérique, le rôle joué par les grains d'argent est assuré par des composants électroniques appelés **photosites**. Le capteur CCD (charge-coupled device) sert à capturer une image à partir d'une multitude de photosites câblés sous forme de matrice (tableau de n lignes sur m colonnes).



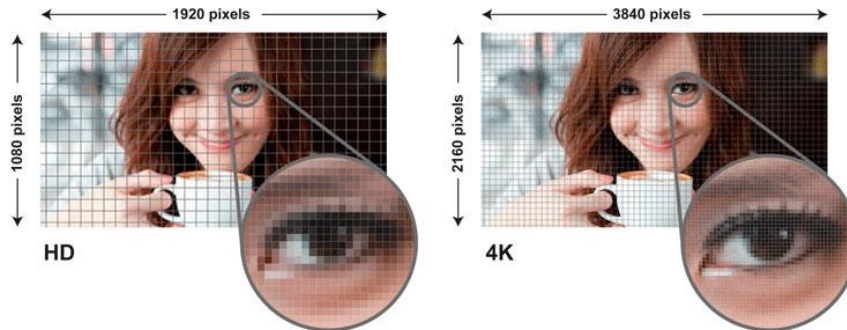
La tension électrique produite par chaque photosite sera "convertie" en nombre proportionnel à la quantité de lumière qu'il reçoit (on parle de numérisation). Ce sont ces nombres qui seront stockés dans la mémoire de l'appareil photo pour définir le fichier numérique de l'image. L'image est ainsi devenue un tableau de nombre.



→ Video Mooc + activité débranchée 1

## B- Définition et résolution d'une photographie numérique

L'image est caractérisée par le nombre de points, appelés pixels, qui la compose. Le pixel est donc l'élément le plus petit qui constitue une image. La **définition** est le nombre total de pixels constituant une image. Sur les deux exemples ci-dessous la définition est donc de 2 073 600 pixels (2Mpx) en HD et de 8 294 400 pixels (8Mpx) en 4K.



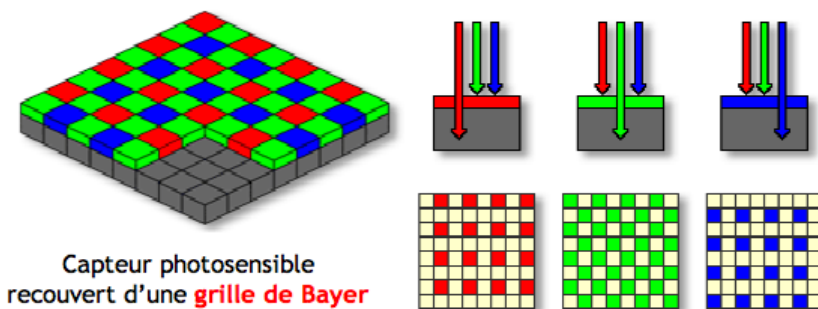
→ Montrer les propriétés d'une photo en exemple (clic droit)

La **résolution** est la quantité de pixels par unité de longueur. Elle s'exprime en général en pixels ou points par pouce (ppi ou dpi, avec 1 pouce = 2,54 cm). Elle est utilisée pour connaître la qualité d'une image affichée sur un écran ou imprimée.

## C- Numérisation de la couleur

### Mise en œuvre de plusieurs photosites pour capturer un pixel

Si l'on se contentait d'un photosite par pixel nous aurions uniquement des images en niveau de gris. Afin de pouvoir gérer les couleurs, on rajoute un filtre coloré devant chaque photosite pour récupérer les constituants de la couleur. On démontre qu'il est possible de générer toutes les couleurs uniquement à partir du rouge, du vert et du bleu. À chaque photosite on associera donc soit un filtre rouge, soit un filtre vert, soit un filtre bleu.



On peut constater sur l'image ci-dessus que les filtres dits "Bayer" sont constitués de 50% de filtres verts, de 25% de filtres rouges et de 25% de filtres bleus afin d'imiter la physiologie de l'œil humain.

→ Vidéo synthèse additive/soustractive

## La profondeur de couleur

Il s'agit de définir le nombre de bits utilisé par pixel (bpp). Plus il est important, plus l'image peut afficher des couleurs différentes. Elle est comprise entre 1 et 32 bits.

Nb de bits par pixel	1	2	4	8	16	24	32
Nb de couleurs	2	4	16	256	32 768	16 777 216	4 294 967 296

Il est d'usage de stocker les valeurs binaires par paquet de 8 bits d'où l'appellation d'octet que nous retrouvons pour caractériser tous les composants de stockage.

1 octet = 1 mot de 8 bits ex : 10101111, 10101010, 00000000, 11111111 ...

### Codage en noir ou blanc utilisant 1 bit/px :

Pour ce type de codage, chaque pixel est soit noir, soit blanc. Il faut donc un bit pour coder un pixel : 0 pour noir, 1 pour blanc. L'image codée de 10 000 pixels occupe 10 000 bits en mémoire, soit 1 250 octets. Ce type de codage est économe en mémoire.



1-bit

### Codage en niveau de gris :

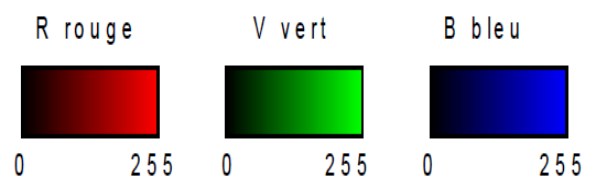
Si on code chaque pixel sur deux bits, on aura 4 possibilités : noir, gris foncé, gris clair et blanc ; l'image sera très peu nuancée mais plus que le noir et blanc. En général on code chaque pixel sur 8 bits (1 octet). On a ainsi 256 niveaux de gris possibles. L'image codée de 10 000 pixels occupe alors 10 000 octets en mémoire.



8-bit

### Codage en « couleurs vraies » utilisant 24 bits/px :

Il s'agit du codage le plus utilisé. On procède par mélange des trois couleurs fondamentales ; le rouge, le vert et le bleu (RVB). Chacune de ces couleurs sera codée sur 8 bits, soit une consommation de 3 octets par pixel. Par conséquent, une image codée de 10 000 pixels occupe 30 000 octets en mémoire.



Quelques exemples de couleurs :

Couleur composante	Noir	Blanc	Jaune	Vert	Rouge	Bleu	Bleu clair	Gris clair
R	0	255	255	0	255	0	127	127
V	0	225	255	255	0	0	127	127
B	0	255	0	0	0	255	255	127

→ Voir site codes couleurs en HTML  
<https://htmlcolorcodes.com/fr/>

