



1 – Repère historiques

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.

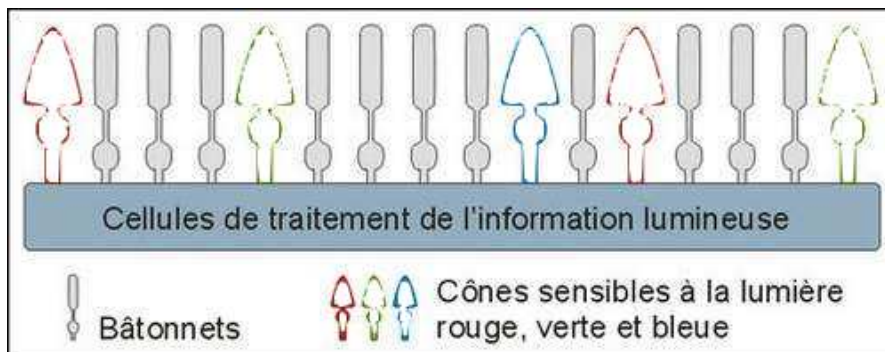
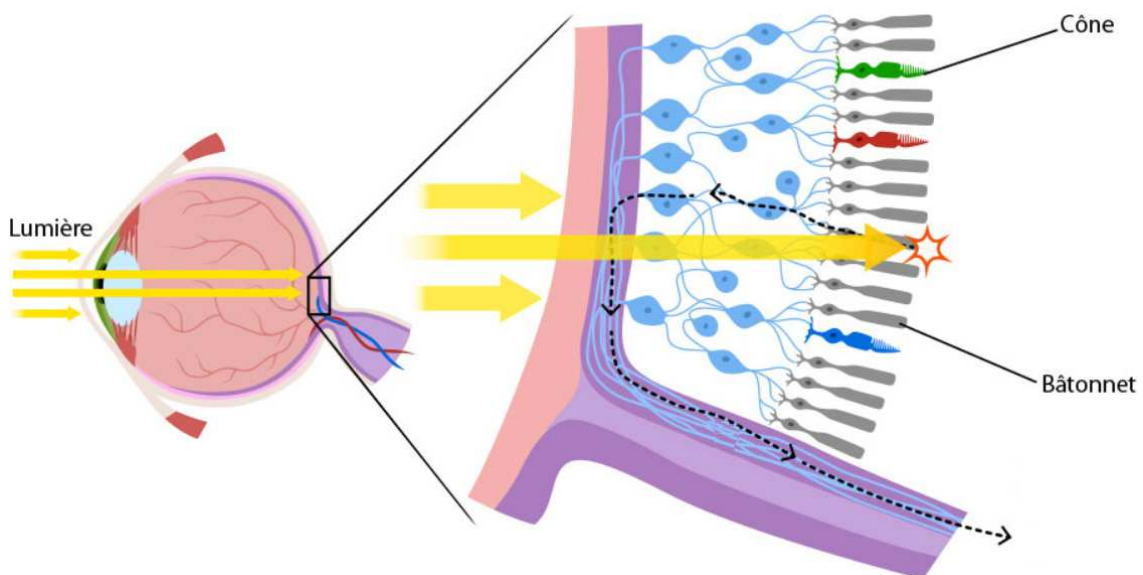
1928 : Invention du flash.

1978 : Premier brevet d'appareil photo numérique

1997 : Premier téléphone muni d'un appareil photo.

2004 : Arrêt de la fabrication d'appareils argentiques.

2 – Photorécepteurs impliqués dans la vision (petit rappel de SVT)



Les **bâtonnets** fonctionnent en présence de très peu de lumière. On les utilise pour la _____.

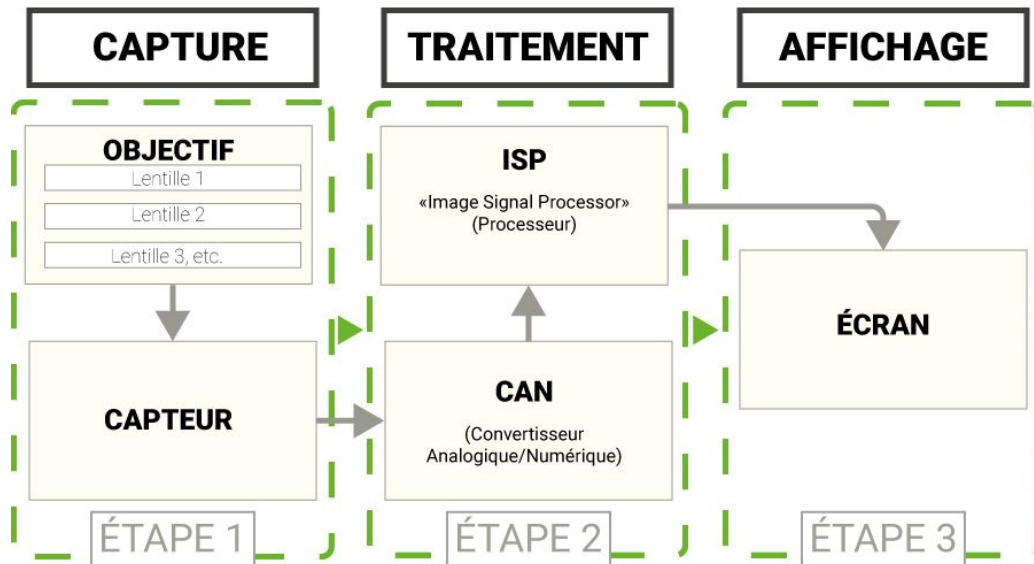
Les **cônes** servent à voir les couleurs. On a trois types de cônes: les bleus, les verts et les rouges. Il y a deux fois plus de cônes sensibles au vert qu'au rouge et bleu (2V + 1R + 1B).

3 – Prise de photo et processus de numérisation

Prendre une photo (ou une vidéo) permet de disposer d'un cliché d'une scène réelle pour être en mesure de le voir ultérieurement. Il faut donc une solution de stockage.

→ Dans le cas de la technologie argentique, un processus photochimique est mis en œuvre. Il faut intervenir une pellicule sensible à la lumière.

→ Dans le cas de la technologie numérique, le processus implique en premier lieu la séquence suivante :



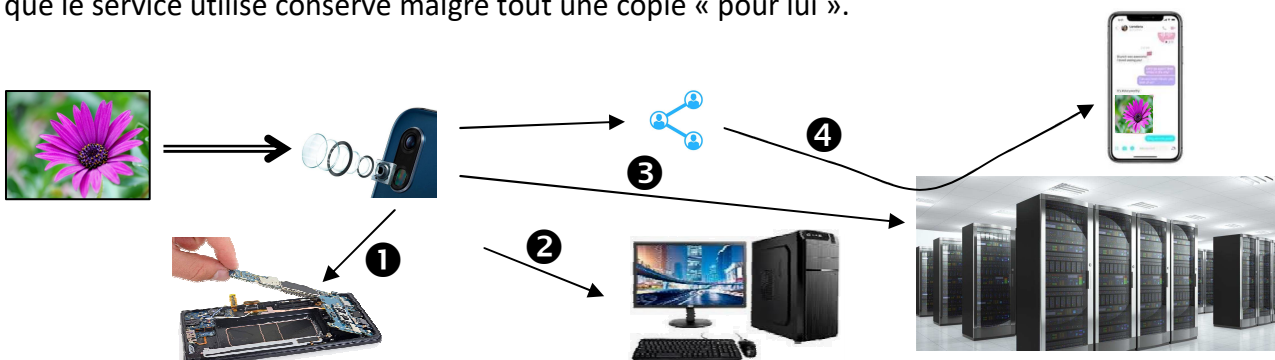
Source : <https://www.lesnumeriques.com/telephone-portable/comment-fonctionne-appareil-photographique-votre-smartphone-a3311.html>

4 – Stockage des images (et vidéos)

Au processus décrit ci-dessus succède celui de stockage. Dans un premier temps, il se fait sur la mémoire interne de l'appareil numérique ❶ utilisé pour prendre le cliché (smartphone ou autres).

Ensuite, il est possible de transférer les images sur PC ❷ à l'aide d'une liaison par câble USB par exemple ; on génère alors une redondance : le fichier existe sur deux mémoires, celle du smartphone et celle du disque dur du PC. Idem si on fait le choix de le placer sur un serveur distant ❸ comme les cloud (Dropbox, Owncloud, etc.).

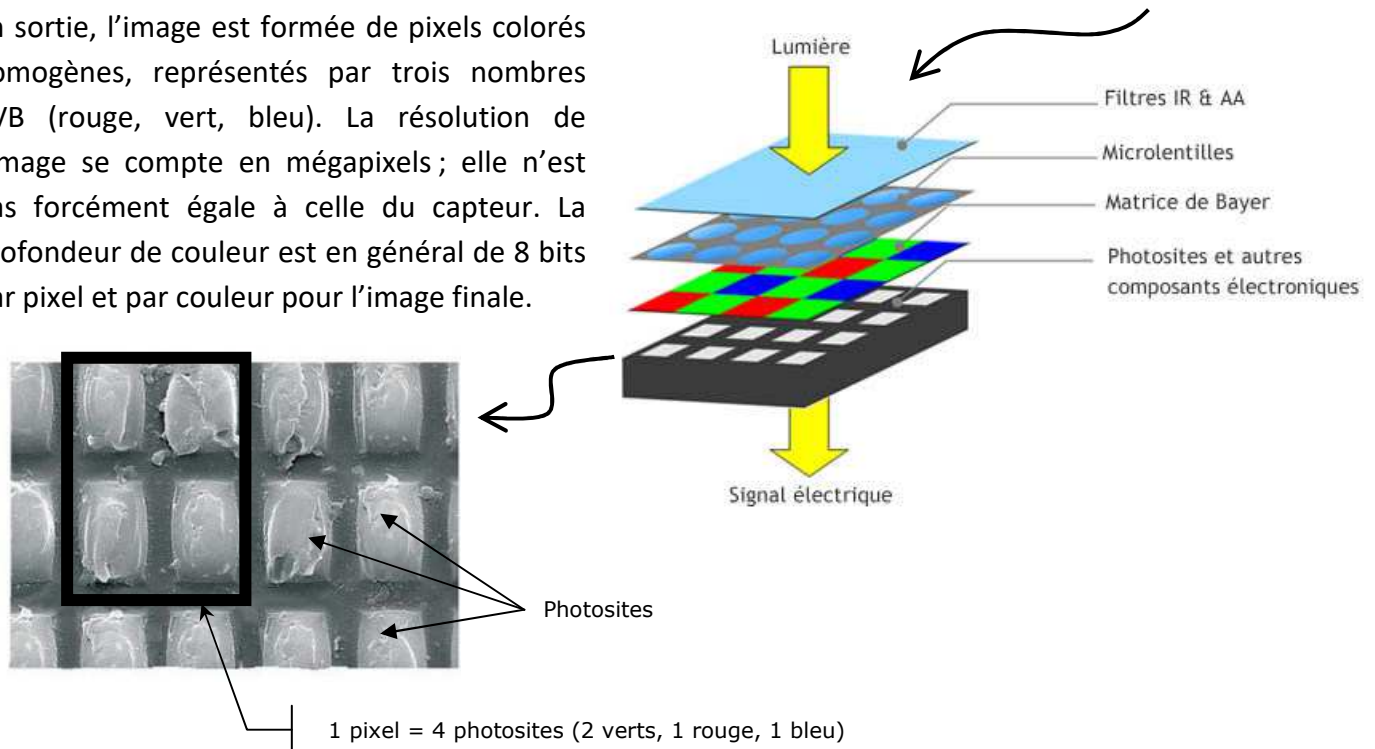
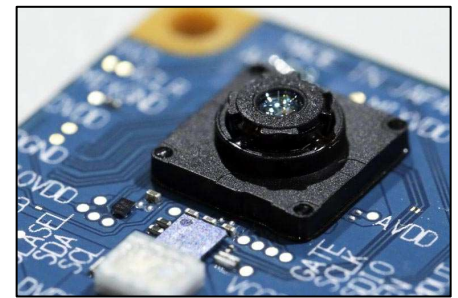
Enfin, le fait de partager l'image sur un réseau social, des groupes de discussion, des forums ou encore de l'adresser à des personnes par l'intermédiaire d'un service de messagerie (email), implique là aussi des copies des fichiers ❹. A noter que dans ce cas, vous perdez en partie la main dessus en ce sens que même si vous supprimez l'image (si l'action est autorisée), il est possible que le service utilisé conserve malgré tout une copie « pour lui ».



5 – Pixels et photosites

En entrée, le capteur est formé de photosites en matrice de petits carrés de quatre photosites, recouverts de filtre de couleurs : deux verts, un bleu et un rouge correspondant à la répartition des cônes de la rétine. La résolution du capteur se mesure en millions de photosites.

En sortie, l'image est formée de pixels colorés homogènes, représentés par trois nombres RVB (rouge, vert, bleu). La résolution de l'image se compte en mégapixels ; elle n'est pas forcément égale à celle du capteur. La profondeur de couleur est en général de 8 bits par pixel et par couleur pour l'image finale.



6 – Taille de capteur, format, pixels, résolution et définition de l'image

Le risque est grand de confondre les notions de pixels, de photosites, de taille de capteur, de résolution et définition de l'image ; faisons le point...

➤ **En entrée**, on a le capteur, composé de photosites.

→ **Résolution d'un capteur** : nombre de photosites qui le composent et pas son nombre de pixels ; on rappelle qu'il y a un facteur 4 entre le nombre de photosites et celui de pixels car il faut quatre photosites pour former un pixel.

→ **Format** : rapport longueur / largeur.

→ **Profondeur de couleur** : codée en standard sur 8 bits par pixel et par couleur (RVB).

➤ **En sortie**, on a une image sur un écran (celui du smartphone, de la tablette ou du PC).

→ **Définition** : taille d'une image ou d'un écran exprimée en pixels (px).

- 1280 x 800 (13")
- 1366 x 768 (15")
- 1440 x 900 (19")
- 1920 x 1200 (24")
- 2560 x 1440 (plusieurs tailles)
- 3840 x 2160 (plusieurs tailles)

→ **Résolution** : nombre de pixels par unité de longueur ou, autrement dit, densité de points par unité de longueur exprimée en dpi (dot per inch) ou ppp (point par pouce).

La résolution du moniteur sous le système d'exploitation Windows est de 96 ppp. Elle est de 72 ppp sur un Mac.

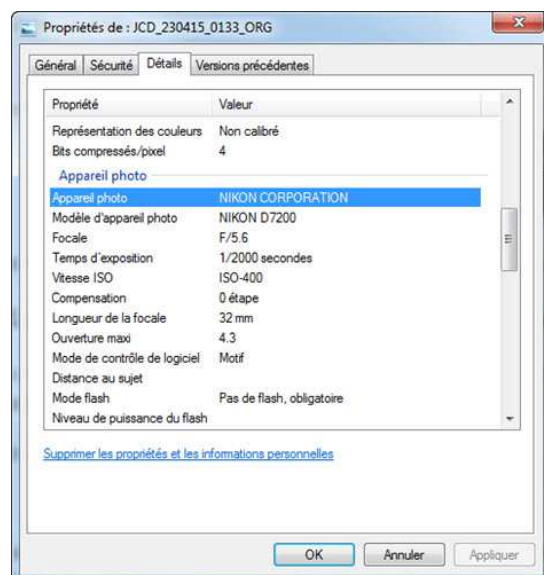
7 – Données EXIF

« EXIF » signifie « *Exchangeable Image File* ».

Il s'agit d'un ensemble de données relatives à chaque photo (heure et lieu de la prise de vue avec les coordonnées GPS, focale, temps d'exposition, type d'appareil etc.).

Ces données sont générées automatiquement par l'appareil photo lors de la prise de vue et sont stockées dans le fichier image.

Par défaut, la mise en ligne d'une photo sur Internet se fait avec ses données EXIF ; elles peuvent alors être lues par n'importe qui et potentiellement nuire à la vie privée.



8 – Traitement numérique, algorithmes et programmes informatiques

Le capteur acquière la lumière et la convertit en tension électrique qui sera codée sur 8 bits. On dispose dès cet instant de données numériques qui peuvent être traitées à différents niveaux.

→ Traitement informatique lors de la prise de photo : des programmes (logiciels) internes à l'appareil offre de nombreuses fonctionnalités : stabilisation de l'image, gestion automatique des contrastes, construction de photos panoramiques, compression au format JPG, etc.

→ Traitement informatique après la prise de photo : des logiciels permettent de manipuler des photos (ou leurs données EXIF) ; il est alors possible, a posteriori, de modifier des réglages (luminosité, etc.) ou de faire des retouches ou des montages, particulièrement bien faits ; ceci peut contribuer à produire des scènes qui n'ont jamais existé (satire, fake news, etc.). De même, l'usage d'algorithmes à base d'IA permet de traiter une image pour par exemple identifier son contenu, une personne par exemple, de comparer des contenus, etc.

9 – Avantages et points de vigilance

Grace au numérique :

- Nous prenons, envoyons, diffusons et échangeons beaucoup de photos.
- La qualité des photos est excellente (ramenée à la physiologie de l'œil humain).

Mais :

- Une photo peut faire l'objet de traitements à l'aide de logiciels dédiés. Ceci peut participer à la construction de « fake news ».
- De la reconnaissance faciale (identification d'individus) est également possible ; où en faut-il et où n'en faut-il pas ?
- **Les appareils photo** (essentiellement des Smartphones) sont des produits diffusés en masse ; leurs externalités doivent faire l'objet d'un point de vigilance.