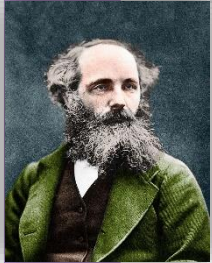


Synthèse : la photo numérique



➤ **1827 La naissance de la photographie** : Le Français **Nicéphore Niépce** fixe pour la première fois une image (la vue depuis la fenêtre de sa maison) sur un support. Il s'agit d'une plaque d'étain recouverte d'une sorte de goudron qui réagit chimiquement avec la lumière. L'image nécessite alors plusieurs jours de pose.



James Clerk Maxwell

➤ **1839** : Mais la photographie ne naît officiellement que le 7 janvier 1839, jour de la présentation des travaux de **Niépce** et de son partenaire **Louis Daguerre** à l'Académie des sciences. Ce dernier remplace ensuite le goudron par de l'iodure d'argent, réduisant la pose à quelques dizaines de minutes et ouvrant la voie à la photographie argentique.



Nicéphore Niépce

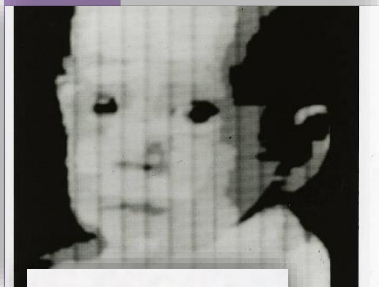
Louis Daguerre

➤ **1855** : L'Écossais **James Clerk Maxwell** mène des études sur la vision des couleurs de l'œil humain.

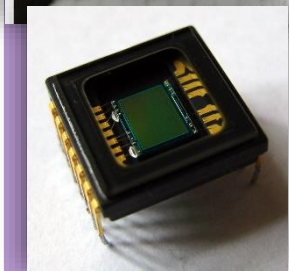
➤ **1861 : Le début de la photographie en couleur** : La première l'Écossais **James Clerk Maxwell** en 1861, représente un ruban de tissu. Elle est obtenue grâce à des prises de vue du ruban sous trois filtres différents : un filtre rouge, puis un vert et un bleu. Les plaques ont été développées et projetées sur un écran par trois projecteurs, chacun avec le même filtre coloré que celui utilisé lors de la prise de vue. L'image créée à partir des trois sources lumineuses colorées forme alors une image en couleur. Ce procédé s'inspire de la vision des couleurs de l'œil humain. Il est aujourd'hui à la base du codage RVB permettant à nos écrans d'afficher des millions de couleurs.



Thomas Sutton



➤ **1957 : La première photo numérisée** : L'Américain Russell Kirsh est l'un des premiers à numériser une photo en 1957. Sa résolution est très faible (l'image est donc peu détaillée), sa taille très petite (5 cm²), et elle n'est pas en couleur mais en niveaux de gris. Cette technologie a alors pour but de transférer une photo argentique papier vers un ordinateur pour la mettre en mémoire ou encore l'afficher à l'écran



➤ **1969 : l'invention du capteur CCD** : En 1969, l'invention du capteur CCD (charge coupled device, en français « dispositif à transfert de charge ») par le Canadien Willard Boyle et l'Américain George E. Smith révolutionne la photographie. On passe d'une pellicule photo à une plaque, composée de photosites, c'est-à-dire de petites cellules photoélectriques qui captent la lumière pour chaque pixel constituant l'image. C'est ce capteur qui transforme ce que vous voyez à travers votre viseur en une image numérique

➤ **1975 : l'apparition des appareils photo numériques** : Le premier appareil photo numérique, c'est-à-dire capable d'enregistrer une image sous forme de bits dans sa mémoire, est créé en 1975 pour la société américaine Kodak par Steven J. Sasson. Cet appareil utilise un capteur CCD et enregistre des images en noir et blanc sur des cassettes, un processus qui prend 23 secondes !



➤ **2000 : Les téléphones portables avec appareil photo** : Les premiers téléphones portables capables de prendre des photos ont été vendus par Sharp et Samsung en 2000, démocratisant ainsi la photo numérique. Aujourd'hui, plus de 1 000 milliards de photos sont prises chaque année par des smartphones, soit plus de 85 % des photos dans le monde.



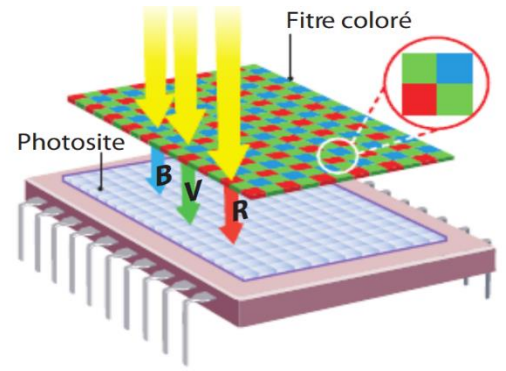
REPERES HISTORIQUES

A. LE CAPTEUR

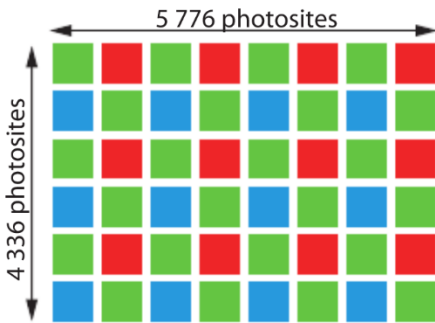
Un **capteur** photo transforme l'énergie lumineuse en un signal électrique.

Il est en général composé d'une grille de **photosites**, c'est-à-dire de cellules mesurant l'intensité lumineuse reçue.

Afin de mesurer les valeurs des couleurs entrantes dans l'appareil, chaque photosite est recouvert d'un filtre coloré ne laissant passer que les rayons d'une seule couleur : le rouge, le vert ou le bleu. Les filtres sont répartis par carrés de quatre : deux verts, un rouge, un bleu (doc 1).



DOC 1 Capteur d'un appareil photo



B. LA DEFINITION D'UN CAPTEUR

La **définition d'un capteur** est le nombre total de ses photosites. Plus le nombre de **photosites** est élevé, meilleure sera la précision de l'image produite.

Exemple : Un capteur composé d'une grille de 5 776 sur 4 336 photosites aura une définition de 25 millions de photosites environ (Doc 2).

DOC 2 Capteur de 25 millions de photosites

2. L'image numérique

A. LES CARACTERISTIQUES D'UNE IMAGE NUMERIQUE



DOC 3 Pixels d'une image numérique

Une image numérique se présente sous la forme d'un quadrillage dont chaque case est un **pixel** d'une couleur donnée (Doc 3).

La **définition de l'image** est le nombre total de pixels qui la composent. Celle-ci n'est pas forcément égale à la définition du capteur.

La **résolution de l'image**, c'est-à-dire le nombre de pixels par unité de longueur, détermine sa qualité à l'impression ou sur un écran.

B. LE CODAGE DES PIXELS

Chaque pixel correspond à un triplet de trois nombres, soit les valeurs de rouge (R), de vert (V) et de bleu (B) afin de reconstituer la couleur (Doc 4). Chaque valeur est codée entre 0 et 255. On parle de **code RVB**.

R = 255, V = 0, B = 0
R = 0, V = 255, B = 0
R = 0, V = 0, B = 255
R = 238, V = 160, B = 73
R = 175, V = 18, B = 204
R = 0, V = 0, B = 0

DOC 4 Codes RVB de quelques couleurs

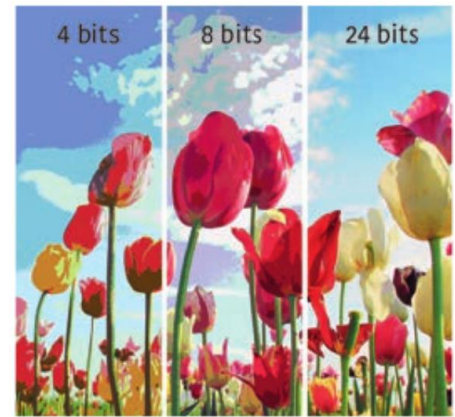
A. LA CAPTURE DE L'IMAGE

On appelle « image numérique » toute image acquise et stockée sous forme binaire : elle peut se définir comme une suite de 0 et de 1. Le **format** d'une image numérique est la manière dont est codée cette suite de 0 et de 1 (bits).

Lors de la capture par l'appareil photo, un fichier au format Raw est produit. Il s'agit des données brutes issues du capteur. En général, les données sont immédiatement modifiées et enregistrées dans un autre format.

B. LA PROFONDEUR DE COULEUR

La **profondeur de couleurs** désigne le nombre de bits utilisés pour coder la couleur d'un pixel dans une image. Elle s'exprime en bits par pixel. Un codage sur n bits correspond à 2^n couleurs. Par exemple, un codage sur 16 bits correspond à 65 536 couleurs (Doc 5).



DOC 5 Couleurs disponibles en fonction de la profondeur de couleur

C. LES FORMATS USUELS

Il existe de nombreux formats d'image qui sont indiqués par **l'extension** du nom du fichier (partie du nom située après le point). Les images sont fréquemment compressées, c'est-à-dire transformées pour réduire leur taille. Cette **compression** peut se faire avec ou sans perte d'information. Les appareils peuvent proposer trois formats d'enregistrement : Raw, Tiff et Jpeg (Doc 6).

format	qualité	poids
Raw	Maximale	Très volumineux
Tiff	Excellente	Volumineux
Jpeg	Variable	Peu volumineux

DOC 6 Caractéristiques de quelques formats d'image

D. LES METADONNEES EXIF

Au moment de la création du fichier Raw, de nombreuses données relatives à la prise de vue sont enregistrées. Il s'agit des **métadonnées**, enregistrées dans un fichier au format **EXIF**. Elles comprennent entre autres la date, l'heure, les paramètres de prise de vue (vitesse, sensibilité, etc.), la compression, la géolocalisation de l'image, etc. (Doc 7).

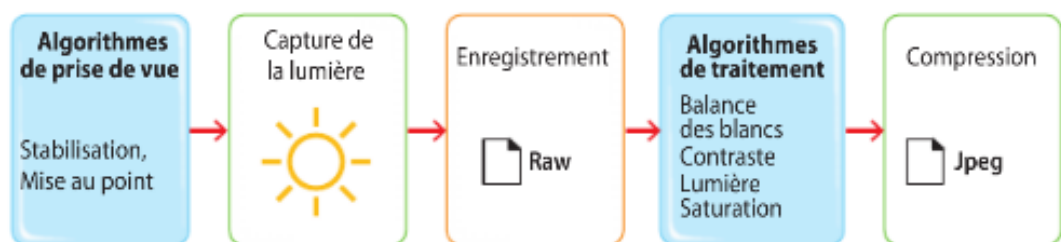


DOC 7 Affichage des métadonnées EXIF d'une image sur un smartphone

4. Le rôle des algorithmes dans la photo

De nombreux **algorithmes** interviennent au cours de la capture et du traitement de l'image par l'appareil photo numérique (Doc 8).

Ils effectuent différentes opérations lors de la prise de vue (calcul de l'exposition, mise au point, stabilisation), puis lors du traitement automatisé de l'image (amélioration de la netteté, du rendu des couleurs).



DOC 8 Étapes de construction de l'image

VOCABULAIRE

Algorithme : ensemble d'instructions qui permet de résoudre un problème.

Capteur : dispositif transformant l'information lumineuse en information électrique.

Code RVB : système de codage des couleurs.

Compression : réduction du poids d'une image.

Définition d'un capteur : nombre total de photosites.

Définition d'une image : nombre total de pixels.

Extension : identification d'un format.

EXIF : format d'un fichier de métadonnées.

Format : type d'un fichier numérique.

Métadonnées : informations sur une photo numérique.

Photosite : élément d'un capteur qui mesure l'intensité lumineuse.

Pixel : unité de base composant une image numérique.

Poids d'une image : mémoire nécessaire à son enregistrement.

Profondeur de couleur : mémoire utilisée pour stocker la couleur d'une image.

Résolution d'une image : nombre de pixels par unité de longueur (pixels par pouce ou ppp)