

Chapitre 4

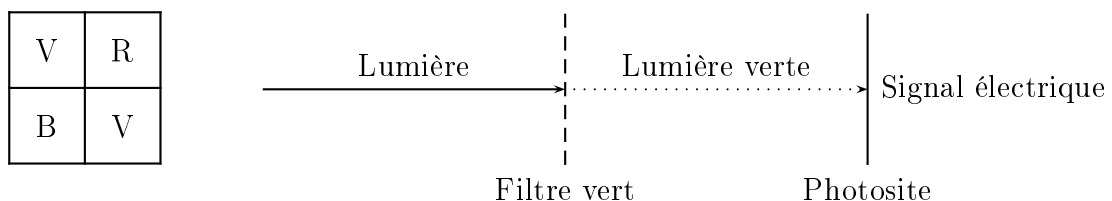
Photographie numérique

★ Vidéo introductive d'Allô la Hotline.

4.1 La capture d'image

Un capteur photo est généralement composé de cellules photosensibles nommés **photosites**. Celles-ci mesurent l'intensité lumineuse et la convertissent en signal électrique qui est ensuite lu par l'appareil.

Chaque photosite est recouvert d'un filtre ne laissant passer qu'une seule couleur : rouge, vert ou bleu. Ces couleurs correspondent à celles perçues l'œil humain. Les filtres sont répartis par carré de 4 : deux verts, un bleu et un rouge.



La *définition* d'un capteur est le nombre total de ses photosites. Par exemple, une grille de 5776 sur 4336 photosites aura environ 25 millions de photosites. Plus leur nombre est élevé, plus l'image capturée est précise.

4.2 L'image numérique

Une image numérique est un quadrillage (on peut aussi parler de tableau ou de matrice) dont chaque case est un **pixel** de couleur donnée. Chaque pixel correspond à un triplet de valeurs représentant les niveaux de rouge, vert et bleu constituant la couleur du pixel. On parle de code RVB, toutefois, ce n'est pas le seul code couleur existant. Les valeurs de rouge, vert et bleu sont comprises entre 0 et 255 (on retrouve les 8 octets de l'adresse IPv4).

Exemples :

- $(R; V; B) = (255; 0; 0)$ donne du rouge pur.
- $(R; V; B) = (0; 255; 0)$ donne du vert pur.

- $(R; V; B) = (0; 0; 255)$ donne du bleu pur.
- $(R; V; B) = (0; 0; 0)$ donne du noir.
- $(R; V; B) = (255; 255; 255)$ donne du blanc.
- $(R; V; B) = (200; 0; 200)$ donne un violet.

La **définition** d'une image est le nombre de pixels qui la composent; celle-ci n'est pas forcément égale à la définition du capteur photo. La **résolution** d'une image (qu'il ne faut donc pas confondre avec sa définition) est le nombre de pixels par unité de longueur, c'est elle qui détermine sa qualité à l'écran ou l'impression.

4.3 Formats et métadonnées

Il existe de nombreux formats pour enregistrer une image numérique. Ces formats correspondent à différentes façons de coder l'image et à divers usages. Lors de la capture de l'image, celle-ci est enregistrée au format Raw avec des données brutes et une qualité maximale. Toutefois, ce format est très volumineux et l'image est généralement immédiatement convertie dans un autre format moins lourd : on parle de **compression**. Les compressions se font via des algorithmes mathématiques et se distinguent en essentiellement deux catégories : avec ou sans pertes d'informations par rapport à l'image de départ. On pourra par exemple citer le Jpeg comme format avec perte et le PNG comme format sans perte.

Notons que les formats précédemment cités sont des formats dits matriciels (l'image est un quadrillage de pixels). Toutefois, il existe d'autres types d'images numériques, notamment les images vectorielles. Celles-ci sont créées à partir d'objets mathématiques tels que des courbes, des lignes, des rotations... Par exemple, le schéma de la section 1 en est une. Ce type d'image a l'avantage d'avoir virtuellement une précision infinie, il est très utilisé pour les logos qui doivent souvent être agrandis ou réduits sans perte.

Lors de la création d'une image numérique, diverses informations peuvent être sauvegardées : la date, l'heure, la géolocalisation, les paramètres de prise de vue, de compression, etc. On appelle ces informations **métadonnées**, celles-ci sont enregistrées dans un fichier au format EXIF qui peut être directement intégré à l'image ou non. Il faut être conscient que ces métadonnées ne sont pas anodines et peuvent être utilisées de diverses façons, notamment dans des enquêtes criminelles comme preuves.

4.4 Photographie et société

4.4.1 Le droit à l'image

★ Site service-public.fr sur le droit à l'image.

Quelques questions pour alimenter la réflexion et la discussion.

- Qu'est-ce que le droit à l'image ? Comment fonctionne-t-il ?
- Le droit à l'image a-t-il des exceptions ? Si oui, pourquoi ?

4.4.2 Manipulation et informations des images

- ★ Vidéo de Defakator sur la vérification d'images.
- ★ Vidéo de Defakator sur la détection de retouches photo.
- ★ Vidéo de Defakator sur la manipulation de vidéos.
- ★ Vidéo de Defakator dont sont extraites les deux vidéos précédentes.
- ★ IA créant de fausses personnes.
- ★ Vidéo de Micode : enquête sur une image.
 - Quelques questions pour alimenter la réflexion et la discussion.
 - Pour quelles raisons peut-on manipuler une image ? Tous les usages sont-ils légaux ?
 - Est-ce facile de manipuler une image ?
 - Comment peut-on détecter une image trafiquée ? Est-ce toujours simple ?
 - Les données et métadonnées des images sont-elles anodines ? Peuvent-elles révéler plus que ce que l'on pense ?