



ACTIVITÉ

1

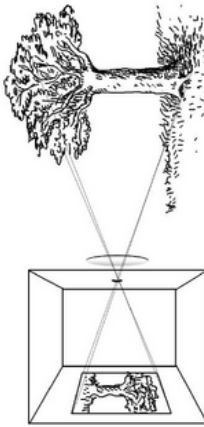
DU CAPTEUR À L'IMAGE

À l'ère du numérique, la photographie s'est démocratisée et de nouveaux usages (traitement informatique, selfie, etc.) sont apparus. Le principe général n'a pas changé mais les évolutions techniques offrent de nouvelles possibilités.

1 Le fonctionnement d'un appareil photo

Un appareil photo, qu'il soit argentique ou numérique, perçoit la lumière de ce qui lui fait face à travers un orifice fin et recueille cette image à l'aide d'un dispositif chimique ou électronique, le **capteur**. Un système optique, l'**objectif**, permet d'agir sur la concentration des faisceaux lumineux afin de reproduire une

image sur le capteur. Même s'ils sont souvent rudimentaires et très miniaturisés, les appareils photo des smartphones reposent sur le même principe.



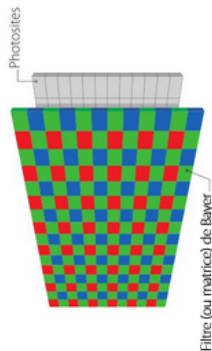
VOCABULAIRE

Capteur

Instrument capable de mesurer un phénomène physique : luminosité, son, poids, force, etc.

2 Les capteurs CCD et CMOS

Les capteurs photographiques sont des éléments électroniques sensibles à la lumière, qui produisent des **électrons** (de l'électricité) lorsqu'ils reçoivent des **photons** (de la lumière). Un capteur d'appareil photo numérique est composé d'un canevas d'éléments tous identiques appelés **photosites**. Ce canevas s'appelle le filtre (ou matrice) de Bayer. Pour que ceux-ci distinguent les couleurs, chacun est placé derrière un filtre d'une des trois **couleurs primaires** qui composent la **lumière blanche** : rouge, vert et bleu. La répartition n'est pas égale : il y a deux fois plus de filtres verts que de filtres rouges ou bleus, ce qui correspond à la sensibilité de la vision humaine. La tension électrique produite est ensuite convertie en nombres et envoyée au **processeur** de l'appareil photo.



ZOOM SUR...

CCD et CMOS

Il existe deux types principaux de capteurs : les CCD (*Charge-Coupled Device*, « dispositifs à transfert de charge ») et les CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*, « semi-conducteur à oxyde de métal complémentaire »). Dans le cas du CMOS, les photosites sont « intelligents », c'est-à-dire qu'ils effectuent eux-mêmes l'analyse de la luminosité requise.

3 L'image et les pixels

Une image possède deux caractéristiques : sa définition et sa résolution. Les deux s'appuient sur la notion de **pixels** qui composent une image.

- La **définition** d'une image est le nombre des pixels qui la composent. Elle est exprimée sous la forme « largeur x hauteur ».
- La **résolution** est la densité de pixels sur une surface donnée. Ce nombre, exprimé en points par pouce (*dpi* en anglais, pour *Dots Per Inch*), est utilisé pour décrire un réglage d'impression ou de numérisation. Lorsque l'on numérise une image d'un pouce carré (2,54 x 2,54 cm) à 300 dpi, celle-ci contient 300 x 300 pixels.



▲ Image pixelisée, c'est-à-dire où les pixels ont été volontairement grossis.

VOCABULAIRE

Pixel

Abréviation de *Picture Element*. C'est le plus petit élément d'une image numérique. En général, il faut quatre photosites pour composer un pixel : deux pour capter la lumière verte, un pour le rouge et un pour le bleu.

4 La profondeur de couleur

Selon la nature de la photographie (noir et blanc, couleurs indexées, etc.), son stockage va prendre plus ou moins d'espace mémoire (il s'agit de son poids).

Le poids d'une photographie dépend du nombre de pixels total mais aussi du nombre réel de couleurs disponibles. Ce dernier s'appelle **profondeur de couleur** (ou codage de couleurs) et s'exprime en bit par pixel.

Pour calculer le poids d'une image en octets*, on utilise la formule : **nombre de pixels total x codage couleurs (octets) = poids (octets)**.

1 bit permet de stocker $2^1 = 2$ états (0 et 1, noir et blanc), alors que 8 bits permettent de stocker $2^8 = 256$ états (ici, 256 couleurs).

*1 octet = 8 bits.

COMPLÉMENTS MATHS

p. 178

ZOOM SUR...

Les couleurs

Le mode **couleurs indexées** permet d'obtenir jusqu'à 256 couleurs fixes, définies à l'avance dans une palette. Ainsi, chaque pixel peut avoir jusqu'à 256 couleurs fixes. Dans les modes colorimétriques RVB/CMJN, l'utilisation de plusieurs couches permet de monter jusqu'à plusieurs millions de nuances de couleurs.

QUESTIONS

- 1 Doc. 1 a. Quels sont les principaux éléments d'un appareil photo ? Résumez son principe de fonctionnement.
b. Où se situe le capteur ?
- 2 Doc. 2 a. Décrivez le fonctionnement d'un capteur.

- b. Comment sont disposés les photosites sur un capteur ?
- 3 Doc. 3 a. Le nombre de photosites est-il égal au nombre de pixels ?
b. Quel est le nombre de pixels d'une image dont la définition est 300 x 300 ?

- c. On scanne à 300 dpi une photographie de 8,5 pouces sur 11 pouces. Quelle est la définition de la photographie scannée ?
- 4 Doc. 4 Une image a une définition de 30 x 20 codée en 8 bits. Quel est son poids ?