SCIENCES NUMÉRIQUES
ET TECHNOLOGIE

La photographie numérique

Formation continue – Année scolaire 2019-2020

CC BY

philippe.julien@ac-caen.fr – philippe.morin@ac-caen.fr

académie Caen Formation continue

Contenus et capacités attendues

BO spécial N° 1 du 22 janvier 2019

Contenus	Capacités attendues
Photosites, pixels, résolution (du capteur, de l'image), profondeur de couleur	Distinguer les photosites du capteur et les pixels de l'image en comparant les résolutions du capteur et de l'image selon les réglages de l'appareil.
Métadonnées EXIF	Retrouver les métadonnées d'une photographie.
Traitement d'image	Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur les trois composantes de ses pixels.
Rôle des algorithmes dans les appareils photo numériques	Expliciter des algorithmes associés à la prise de vue. Identifier les étapes de la construction de l'image finale.

Exemples d'activités

BO spécial N° 1 du 22 janvier 2019

- Programmer un algorithme de passage d'une image couleur à une image en niveaux de gris : par moyenne des pixels RVB ou par changement de modèle de représentation (du RVB au TSL, mise de la saturation à zéro, retour au RVB).
- Programmer un algorithme de passage au négatif d'une image.
- Programmer un algorithme d'extraction de contours par comparaison entre pixels voisins et utilisation d'un seuil.
- Utiliser un logiciel de retouche afin de modifier les courbes de luminosité, de contraste, de couleur d'une photographie.

Le capteur de l'appareil photo numérique

AVANT 2004

Appareil photo avec pellicule

Le « capteur » était alors une pellicule, permettant de faire 36 photos.

La pellicule était développée par un professionnel. La photo (en négatif) était reproduite en positif sur du papier, à la taille choisie.

Les éléments photo-sensibles étaient des grains d'argent (d'où le nom de « photo argentique »).
La taille du « capteur » était de 24 x 36 mm.

Le capteur de l'appareil photo numérique

SCIENCES NUMÉRIQUES ET TECHNOLOGIE

DEPUIS 2004

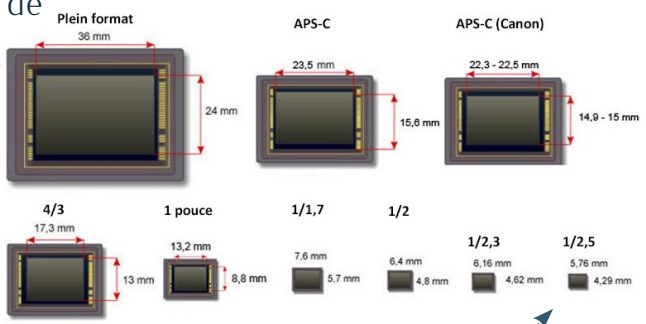
A.P.N. : Appareil Photo numérique

Appareil photo « reflex » à objectifs interchangeables, « plein format ».

« Plein format » : le **capteur** possède les mêmes dimensions que les anciennes pellicules (24 x 36 mm)..

Un capteur est une surface photosensible.
Il est composé d'un grand nombre de **photosites**, sensibles à la lumière.

Il en existe de différentes tailles.
La qualité de la photo est directement liée à la taille du capteur, et de ses photosites.



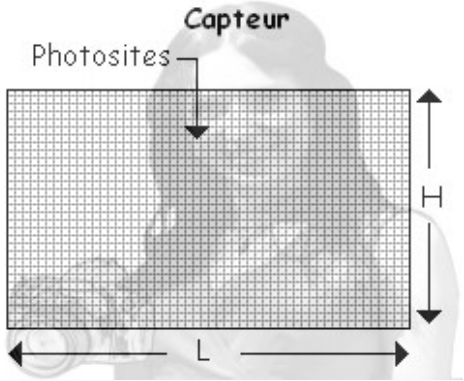
Capteur d'un iPhone XS...

académie Caen Éducation Formation continue

Fonctionnement du capteur

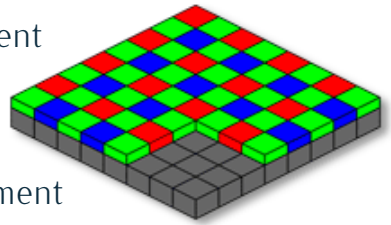
De la lumière à la mémoire

Un capteur photo est composé d'un grand nombre de photosites.
Chaque photosite va recevoir de la lumière, l'intensité lumineuse va être "convertie" en tension électrique. Plus l'intensité lumineuse reçue par le photosite est importante plus le photosite produira une tension électrique importante.
Cette tension électrique est alors numérisée et stockée dans la mémoire de l'appareil photo.

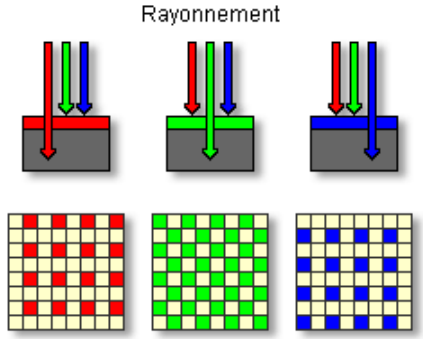


Et la couleur ?

Afin de pouvoir gérer les couleurs, on rajoute donc un filtre coloré devant chaque photosite.
Il est possible de générer un grand nombre de couleurs uniquement à partir du rouge, du vert et du bleu, nous allons donc trouver 3 types de filtres : des filtres "rouges" (qui laisseront uniquement passer la lumière rouge), des filtres "verts" (qui laisseront uniquement passer la lumière verte) et des filtres "bleus" (qui laisseront uniquement passer la lumière bleue).



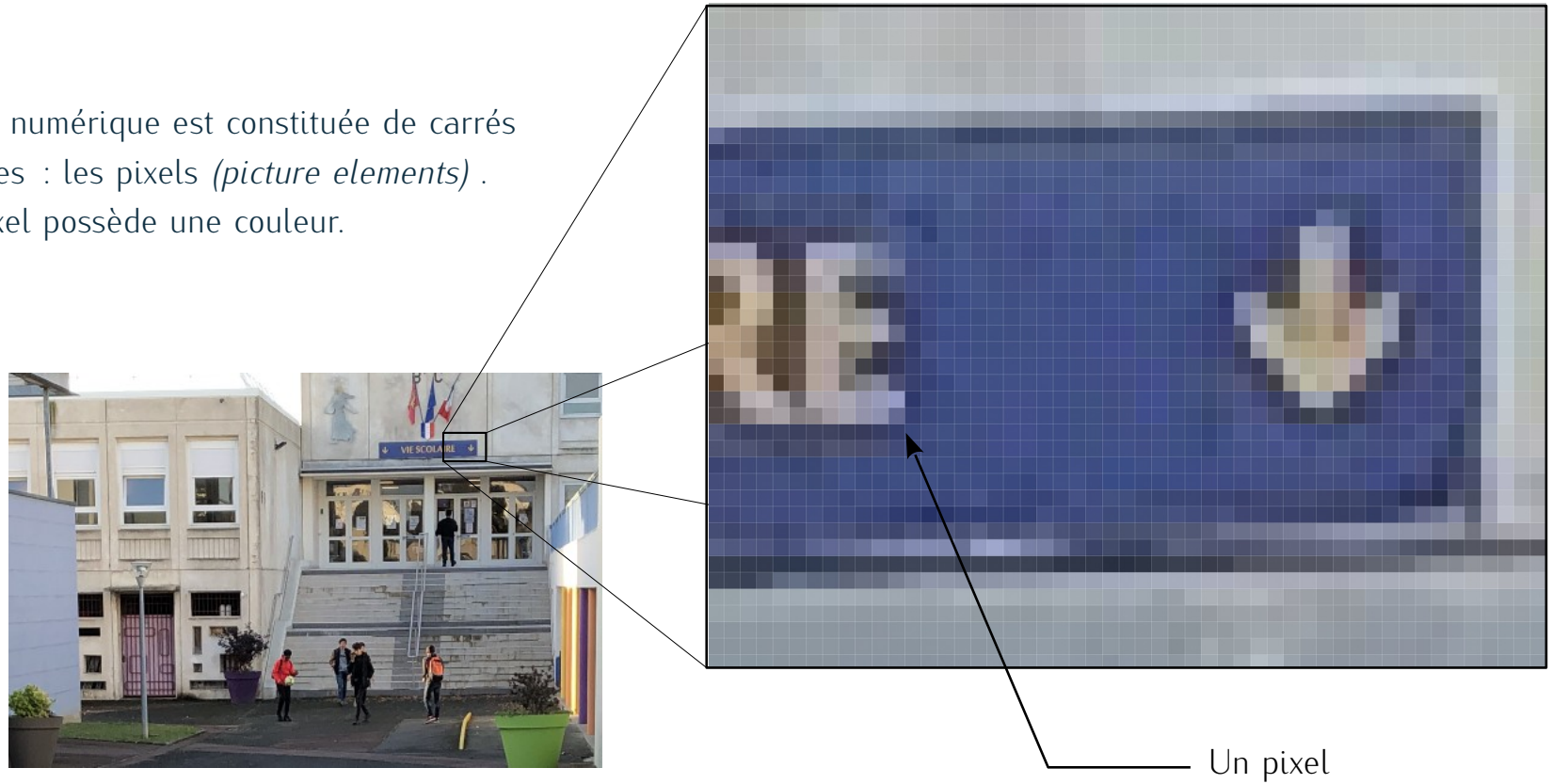
Capteur photosensible recouvert d'une grille de Bayer



L'image numérique

Un pixel

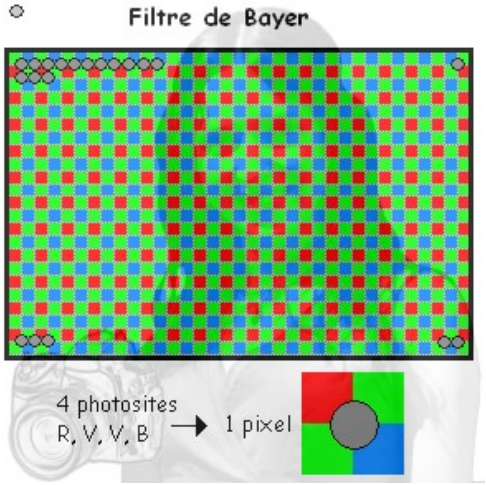
Une image numérique est constituée de carrés élémentaires : les pixels *(picture elements)* .
Chaque pixel possède une couleur.



Fonctionnement du capteur

Des photosites au pixel

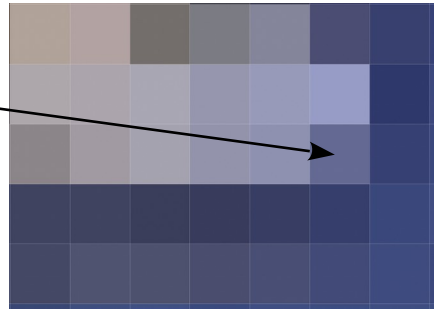
Attention ! Un photosite n'est pas égal à un pixel !
Un photosite ne capture q'une des trois couleurs de base (rouge, vert, bleu).
À noter qu'il y a deux fois plus de photosites verts que les autres.
Un pixel est donc issu de 4 photosites.



La couleur d'un pixel

Elle est représentée par trois valeurs : celle du rouge (R), celle du vert (V) et celle du bleu (B) qui la composent. Chaque valeur est comprise entre 0 et 255.

Rouge : 101
Vert : 106
Bleu : 148



Blanc		
R	V	B
255	255	255

Noir		
R	V	B
0	0	0

Les pixels d'une image

Nombre de pixels en longueur

Nombre de pixels en hauteur

La définition d'une image

C'est le nombre total de pixels qui composent l'image : (nombre de pixels en longueur x nombre de pixels en hauteur).

Exemple pour le Canon 6D

Nombre de pixels en longueur : 5472
Nombre de pixels en hauteur : 3648
→ Définition : 5472 x 3648
Environ 20 millions de pixels.
(19 961 856 pixels).

La qualité d'une photo est directement liée à sa définition.

Les pixels d'une image : la résolution

La résolution d'une image

La qualité d'une image est fonction de sa résolution : le nombre de pixels par unité de longueur.
Elle varie selon le support (écran, papier,...).

100 pixels

4032 pixels

Résolution d'un (bon) écran : 226 pixels par pouce.
Une imprimante professionnelle peut aller jusqu'à une résolution de 4800 points par pouce.