

## La photographie numérique

### Repères historiques

- 1826 : naissance de la photographie argentique
- 1900 : photographie en couleurs. Après la seconde guerre mondiale, généralisation du format 24x36 et de la visée reflex
- 1969 : arrivée des premiers capteurs CCD (ChargeCoupledDevice)
- 1975 : apparition des premiers appareils numériques
- 2007 : arrivée du smartphone

### Métadonnées

Les données EXIF, abréviation de Exchangeable Image File Format, permettent de connaître les données de prise de vue :

- date et heure de la prise de vue
- définition , résolution
- paramètres divers : vitesse, diaphragme, utilisation d'un flash, ...
- appareil utilisé
- droits d'auteurs
- coordonnées GPS de la prise de vue

1. Récupérer l'image cote.jpg sur le site et ouvrir cette image avec Gimp.  
Dans les propriétés de l'image (Menu Image/Propriétés), on peut lire :
  - Taille en pixels : 4160 x 2340 pixels (c'est la **définition** de l'image)
  - Taille de l'impression : 1467.6 x 825.5 millimètres
  - **Résolution** : 72 x 72 ppp
  - Espace de couleurs : Couleur RVB
  - Nombre de pixels : 9734400
  - (a) Que signifient RVB, ppp, dpi ?
  - (b) Quel calcul permet de trouver 9734400 ?
  - (c) Sachant qu'un pixel occupe 3 octets (3 groupes de 8 bits), combien de bits devrait occuper l'image ?
  - (d) Pourquoi n'occupe-t-elle que 342 kb ?
  - (e) Quel est le lien entre 4160, 72 et 1467.6 ?
2. Dans les métadonnées de l'image (Menu Image/Métadonnées/Afficher les métadonnées), trouver les informations suivantes :
  - (a) date de prise de vue (ou de modification) de la photographie :
  - (b) marque de l'appareil photo :
  - (c) Le flash a-t-il été utilisé ?
3. Récupérer l'image lyceecarcouet.jpg sur le site et ouvrir cette image avec Gimp.  
D'après les coordonnées GPS de cette photo, où devrait se situer le lycée Carcouët ?  
Quel est le problème ?

## Fonctionnement d'un appareil photographique numérique

Le sujet photographié émet de la lumière. Les photons arrivent sur un **capteur**.

En entrée, le capteur est formé de **photosites** en matrice de petits carrés de quatre photosites, 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. Les photosites convertissent la lumière en signaux électriques.

Un processeur transforme ces signaux électriques en informations numériques.

En sortie, l'image est formée de **pixels** colorés, 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.

Des schémas et des explications supplémentaires :

[https://pixees.fr/informatiquelycee/n\\_site/snt\\_photo\\_capteur.html](https://pixees.fr/informatiquelycee/n_site/snt_photo_capteur.html)

Des **algorithmes** permettent de traiter toutes les lumières, d'effectuer une retouche facile, avec une qualité maintenant bien supérieure à l'argentique. Avec l'arrivée du téléphone mobile, des algorithmes de fusion d'images permettent de concilier une excellente qualité avec un capteur et un objectif minuscules.

De nombreux algorithmes sophistiqués sont utilisés dans les appareils de photographie numérique :

- *Aide à la prise de vue* : calcul de l'exposition, mise au point, stabilisation des capteurs et des objectifs, scintillement des contours pour aider à la mise au point, prise en rafales rapides d'images multiples avant et après appui sur le déclencheur.
- Lors du *développement de l'image* issue du capteur en une image pixellisée : gestion de la lumière et du contraste, balance des blancs, netteté, débouchage des ombres, correction automatique des distorsions ou des aberrations optiques.
- Après le développement, *traitement des images* : compression du fichier (TIFF sans perte, JPEG avec perte).
- En utilisant la fusion d'images : réduction du bruit et amélioration de la netteté, panoramas, HDR (High Dynamic Range), super-résolution par micro-décalages du capteur, focus stacking pour étendre la netteté avec plusieurs mises au point successives, réduction du bruit et amélioration de la netteté.

## Questions

4. Quelle est la définition en pixels d'une page A4 (29,7cm sur 21cm) scannée à 300 dpi ? Quelle est sa taille en Mo si elle est stockée sans compression et si trois octets sont nécessaires pour coder un pixel ?
5. Sur une publicité pour un smartphone, on lit :
  - définition de l'écran : 2312 x 1080 pixels.
  - taille de l'écran : 6,15"
  - appareil photo arrière : 48 MP
  - largeur du produit : 7,27cm ; longueur du produit : 15,29cmQuelle est la résolution de l'écran ?  
Quelle est la taille en Mo d'une photo si elle est compressé 10 fois (le nombre d'octets est divisé par 10) et si trois octets sont nécessaires pour coder un pixel ?
6. Quelles idées auriez-vous pour compresser une image ?
7. Un camarade vous a pris en photo et la diffuse sur un réseau social. En a-t-il le droit ?
8. Rechercher des cas où des images ont été modifiées pour influencer l'opinion.