

Sciences du Numérique et Technologie



La Photographie numérique TD n° 2 Le traitement de l'image et les différents formats, les données EXIF



Objectif de la séance :

- Distinguer les photosites du capteur et les pixels de l'image
- Retrouver les metadonnées d'une photographie
- Traiter par programme une image pour la transformer



Mots-clés :

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.

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).



A la fin de cette séance j'aurai acquis ...

Des connaissances	Des compétences
- Pixel - Capteur CDD -	- Identifier les résolutions du capteur et de l'image - Traiter par programme une image pour la transformer - Expliciter des algorithmes associés à la prise de vue

Vous écrirez les réponses aux questions sur le document

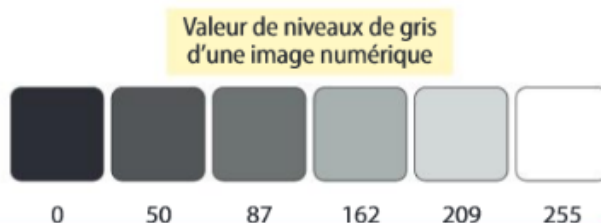
I. Le traitement de l'image : De la couleur au niveau de gris

Les photographies prises par un smartphone ou un appareil photo peuvent être modifiées à l'aide de filtres. Certains de ces filtres permettent de passer d'une photographie en couleur à une image en niveaux de gris.

Document 1 : Le codage d'une image en niveau de gris

Une image en **niveaux de gris** est une image dont les couleurs varient du blanc au noir.

Chaque pixel est codé par le niveau de l'intensité lumineuse, généralement un nombre entier compris entre 0 et 255. La valeur 0 correspond à une intensité lumineuse nulle, le noir, tandis que la valeur 255 représente l'intensité lumineuse maximale, le blanc.

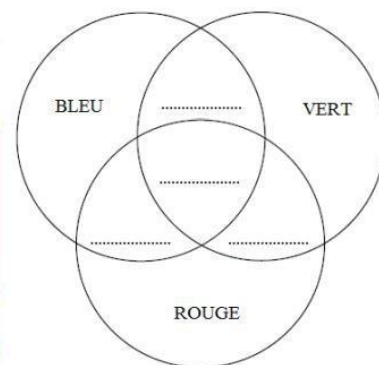
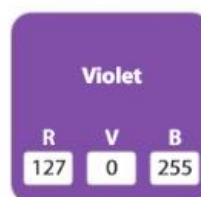


Document 2 : Le codage d'une image couleur

La couleur d'un pixel 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.

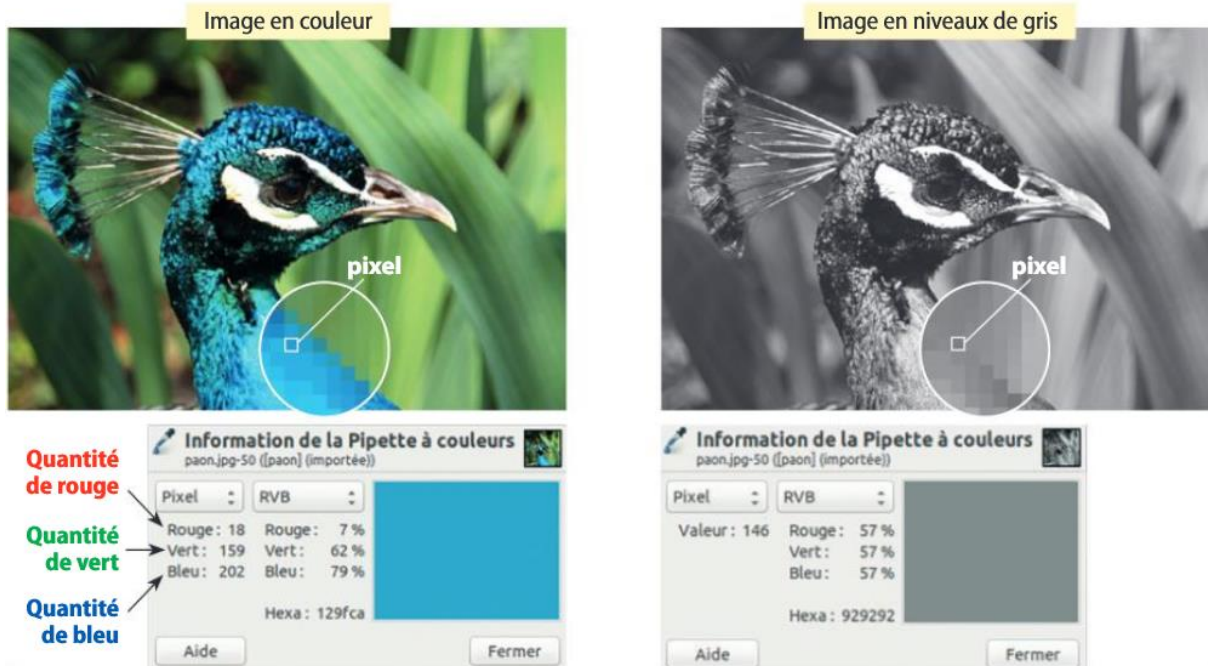


Quelques couleurs et leur code RVB



Document 3 : L'extraction du code couleur sur une image

La pipette à couleurs d'un logiciel de retouche photo permet de récupérer le code RVB d'un pixel. Ci-dessous, on a prélevé la couleur d'un même pixel sur une image en couleur, puis sur cette image après passage en niveaux de gris.



Une image numérique est une image acquise, ou créée, traitée et stockée numériquement. Elle est constituée de petits carrés colorés appelés pixels (Voir photo de la mer de glace du Montblanc et en dessous, un zoom sur la partie encadrée).

Le pixel :

Les pixels sont les plus petits éléments constitutifs de l'image numérique. Ces carrés sont disposés côte à côte en ligne et en colonne. Chaque pixel est caractérisé par sa position sur l'image (sous forme de coordonnées) et sa couleur.

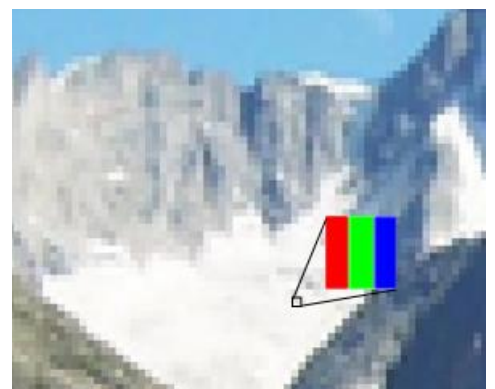
Un pixel est composé de trois sous-pixel qui émettent une lumière rouge, une lumière verte et une bleue. La couleur du pixel est interprétée par notre cerveau qui fait la synthèse additive des trois couleurs primaires Rouge, Vert et Bleu.



Définition d'une image :

Le faible pouvoir séparateur de l'œil, c'est-à-dire sa capacité à voir deux points très proches l'un de l'autre, explique qu'on perçoive une image « lissée » plutôt que pixellisée si sa définition est suffisante.

Cette définition correspond au nombre de pixels qui compose l'image, par exemple une image de définition 800 par 600, signifie que cette image est composée de 800 pixels en largeur et de 600 pixels en hauteur, soit en tout $800 \times 600 = 480000$ pixels. Plus ce nombre est élevé, meilleure est la définition.



Résolution d'une image :

En combinant la taille et la définition d'une image, on obtient sa **résolution**. Elle est définie par le nombre de pixels par unité de longueur : nombre de pixels par cm ou plus couramment nombre de pixels par pouce (ppp ou dpi).

$$\text{Résolution} = \frac{\text{définition}}{\text{dimension (longueur OU largeur)}}$$

Diagram illustrating the formula for Resolution:

- Résolution** is labeled "En pixel/cm ou dpi (ppp)".
- définition** is labeled "En pixel".
- dimension (longueur OU largeur)** is labeled "En cm ou pouce".

Exercice 1 : Comment passer d'une image couleur à une image en niveau de gris ?

Après avoir regardé les vidéos de **la séance n°2** et à l'aide des documents répondre aux questions suivantes :

- 1) Combien y a-t-il de niveaux de gris possible ? le niveau de gris de valeur 125 est il plus près du noir ou du blanc
- 2) Que remarque-t-on pour les valeurs RVB d'une couleur grise ?
- 3) Quelles sont les valeurs RVB du blanc ?
- 4) Un pixel émet-il de la lumière ? À quoi pourrait-on le comparer ?
- 5) **Conclusion** : Lors du changement de couleur d'une image, que modifie-t-on pour chacun de ses pixels ?

II. Les différents formats, les données EXIF

Les appareils photos numériques permettent de choisir le format d'enregistrement. Ils enregistrent également de nombreuses informations sur les conditions de la prise de vue : objectif, vitesse, diaphragme, mise au point, localisation, etc.

Profondeur de couleurs :

La profondeur de couleur d'un pixel est le nombre de bits (0 et 1) utilisés pour coder sa couleur. Généralement, une image couleur est codée à l'aide d'un triplet de valeur (par exemple "247 ; 56 ; 98"), la première donnant l'intensité du canal rouge, la deuxième valeur donnant l'intensité du canal vert et la troisième valeur donnant l'intensité du canal bleu.

Plus la profondeur de couleurs est grande, plus l'échelle de nuances des couleurs est grande et meilleure est la qualité de l'image.

Le poids de l'image :

Le poids de l'image correspond à l'espace qu'elle va occuper pour être stockée. Il est généralement mesuré en kilooctets (Ko) ou Megaoctets (Mo).

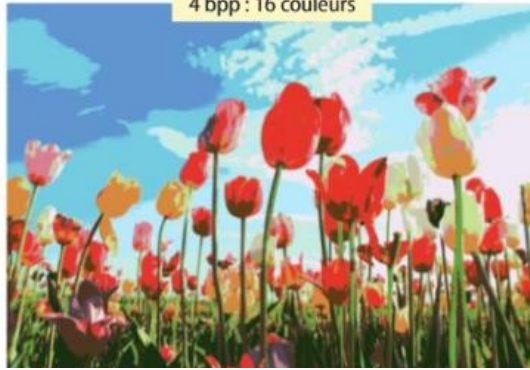
NB. : Il dépend de la définition de l'image et de son format (les plus connus étant BMP, JPEG, GIF), c'est-à-dire de la manière dont elle a été encodée.

Document 1 : La profondeur des couleurs

La **profondeur de couleurs**, dont l'unité est le « bits par pixel » (**bpp**), désigne le nombre de bits utilisés dans la mémoire de l'appareil photo pour représenter la couleur d'un pixel dans une image.

Une plus grande profondeur de couleurs, ce qui nécessite un plus grand nombre de bits, permet une plus grande échelle de nuances dans les couleurs.

4 bpp : 16 couleurs



8 bpp : 256 couleurs



24 bpp : 16 millions de couleurs



Document 2 : Les différents formats d'enregistrements

Une même image peut être enregistrée dans différents **formats** dans un appareil photo numérique. La mémoire nécessaire à son enregistrement, c'est-à-dire le **poids** de l'image, est mesurée en kilooctets, notés Ko, ou en mégaoctets, notés Mo.

Nom	Format	Profondeur de couleur	Poids	Qualité de l'image
paysage.raw	Raw	48 bpp	24 Mo	Excellente
paysage.tiff	Tiff	48 bpp	2,3 Mo	Bonne
paysage.jpg	Jpeg	24 bpp	210 Ko	Correcte

Document 3 : Réduire le poids d'une image

La **compression** permet de modifier une image afin de réduire son poids. On distingue les compressions avec perte d'informations et les compressions sans perte. Le format Jpeg utilise un algorithme de compression de données qui retire certains détails peu visibles pour l'œil humain et réduit la profondeur de couleur. Plus la compression est importante, plus l'image est dégradée.

Effets d'une compression Jpeg importante sur une image

Image non compressée

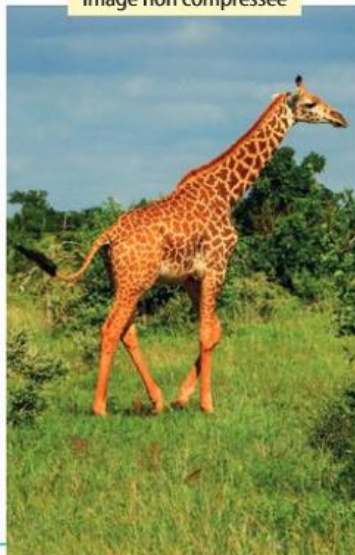


Image compressée



Document 4 : Les Métadonnées, Qu'est-ce que c'est ?

Les appareils photos numériques enregistrent de nombreuses informations sur les photos dans un fichier au format **EXIF**, ce sont les **métadonnées**. Une partie de ces données peut être lue directement sur l'écran de l'appareil ou dans les propriétés de l'image sur ordinateur ou un smartphone. Seuls des logiciels ou applications spécialisés permettent d'accéder à toutes les métadonnées.



Métadonnées sur l'écran d'un appareil photo

Affichage des métadonnées sur une application pour smartphone



Après avoir regardé les vidéos de **la séance n°2** et à l'aide des documents répondre aux questions suivantes :

- 1) Que remarque-t- Quels sont les avantages et les inconvénients des images ayant une grande profondeur de couleurs ?
- 2) Expliquez la différence entre les formats Raw, Jpeg et Tiff
- 3) Lequel de ces formats conviendra le mieux à un photographe professionnel souhaitant retravailler une image ?
- 4) Pourquoi dit-on que le format Jpeg est une compression avec perte ?
- 5) Peut-on retrouver la géolocalisation d'une photo grâce aux métadonnées ?
- 6) Conclusion : Comment peut-on retrouver les métadonnées d'une photo ? A quoi servent-elles ?