

Thème 7

La photographie

I. repères historiques

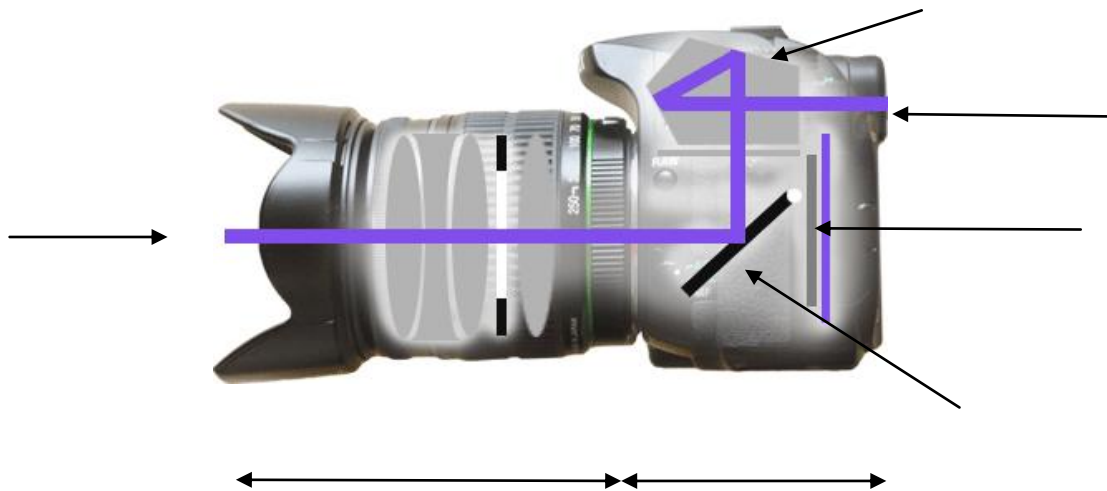
La photographie est la technique permettant de fixer des images grâce à la lumière. Ce terme désigne également l'image obtenue par un tel procédé et la branche des arts graphiques lui étant dédiée.

- Inventée en 1826 par Joseph Niépce

Frise Hatier p122

Illustration d'un appareil photo numérique : légender le schéma avec les mots suivants :

faisceau lumineux, prisme, viseur reflex , miroir , capteur , objectif , boîtier.



II. Codage d'une image :

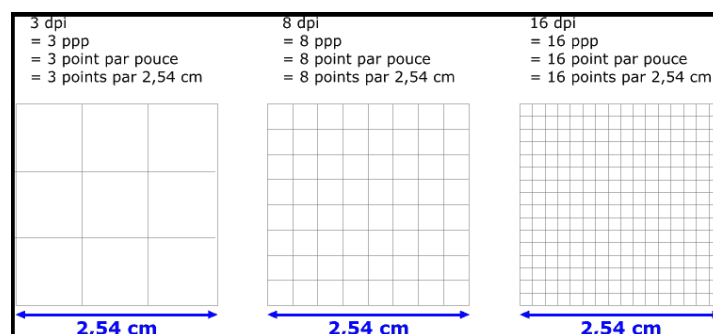
On désigne sous le terme « image numérique » toute image (dessin, photographie,...) acquise , créée, traitée, stockée numériquement.

Elle est composée de pixels qui contiennent ces informations.

La taille d'une image numérique peut se définir par sa définition en pixels (ex :640×480 pixels), ses dimensions en pouces (ex :12 '') ou sa résolution en dpi ou ppp.

1. Calculer la définition en pixels d'une feuille de 8.5 pouces de largeur et de 11 pouces en hauteur scannée à 300 dpi. Justifier.

2.



3. Calculer la dimension en cm (arrondie au centième) d'un écran de Smartphone d une définition de 1920×1080 et dune résolution de 300 dpi. Justifier.

.....
.....

1) Codage d une image en binaire :

Activité 1 : Codage dune image

Pour explorer les possibilités de représentation d images numériques, on expérimente en classe avec une feuille à petits carreaux , sur laquelle on dessine en noir les carreaux choisis.

On cherche ensuite à transmettre à son voisin les dessins en les transformant en suites de chiffres ou de nombres, à la manière dont fonctionnaient les télécopieurs.

Partie 1 : Blanc, noir, noir, blanc, blanc,.....

1. Réaliser un dessin au choix sur une partie de feuille à petits carreaux comportant 13 lignes et 13 colonnes, soit 169 carreaux à noircir ou pas.
2. Pour transmettre le dessin à un autre élève, transformer ce dessin en une suite de 169 chiffres binaires (0 ou 1).
3. a. échanger entre élèves les images codées en précisant le codage choisi.
b. recomposer l image à partir du code et comparer avec l image initiale.

Partie 2 : Un Blanc, deux noirs, deux blancs,.....

1. Rechercher un codage plus compact des dessins, en codant le nombre de points blancs ou noirs consécutifs au lieu de coder chaque point individuellement.
2. Echanger à nouveau les images codées en prenant soin de donner toutes les informations nécessaires pour pouvoir les décoder.

Partie 3 : Bataille navale

1. Choisir un repère et noter seulement la liste des coordonnées des points noirs dans ce repère.
2. Echanger les images codées. Recomposer l image à partir du code reçu.
3. a. Comparer les tailles des différentes images codées.
b. Dans quelles conditions chaque codage est-il le plus compact ?

Activité 2 : Pixel Art en noir et blanc

On utilise le logiciel de création d image GIMP pour observer la manière dont les informations sont enregistrées dans un fichier image.

Partie 1 : image noir & blanc

1. Dans le menu fichier, la fonction Nouvelle image permet de choisir la largeur et la hauteur de l image en pixels. Créer une image de petite dimension, par exemple 20 × 20.
2. Utiliser l outil crayon avec une taille de 1 pixel pour dessiner point par point. On dessine seulement en noir sur blanc.
3. Enregistrer le document, puis l exporter en choisissant le format PBM.
A la question Formatage des données, répondre en cochant la case ASCII

4. Ouvrir le fichier pbm avec un éditeur de texte et observer son contenu. Rechercher en particulier la largeur et la hauteur.
Compter le nombre de 0 et de 1. A quoi correspondent-ils ?

Partie 2 : Photo noir & blanc

1. Choisir une photographie couleur libre de droits à partir de sa phototèque personnelle ou du web.
Ouvrir la photographie avec GIMP.
2. Exporter la photographie au format PBM ASCII.
3. Visualiser le résultat en ouvrant le fichier PBM. Que constate-t-on et pourquoi ?
4. Ouvrir le fichier PBM avec un éditeur de texte et observer son contenu. Comparer le contenu avec celui du fichier de la première partie. Conclure.

Partie 3 : traitement de l'image

1. Choisir une photographie couleur libre de droits à partir de sa photothèque personnelle ou du web.
Ouvrir la photographie avec GIMP.
2. Utiliser l'interface pour : modifier la lumière, passer l'image en noir et blanc, passer l'image en négatif, recadrer l'image, jouer sur les nuances de bleu ou de rouge.

Activité 3 : Photographies en vignette

Les photographies numériques contiennent un très grand nombre de pixels, pas toujours nécessaires pour une visualisation à l'écran.

1. Choisir une photographie personnelle ou utiliser le fichier image mis à disposition en téléchargement.
Regarder dans les **propriétés** du fichier la largeur et la hauteur de l'image.
2. Ouvrir la photo avec GIMP. Dans le menu **image**, choisir **Echelle et taille de l'image...** Diviser par 2 la largeur. Exporter dans un second fichier au format JPG.
3. Ouvrir le second fichier dans GIMP et répéter l'opération précédente : diviser par 2 la largeur et exporter dans un troisième fichier.
4. Répéter encore l'opération jusqu'à obtenir 5 fichiers JPG de largeurs décroissantes. Noter pour chaque fichier sa largeur en pixels, sa hauteur en pixels et sa taille en Ko ou Mo.
5. Visualiser les 5 images à l'écran. A partir de laquelle peut-on voir la perte de qualité ? conclure ?

Bilan :

En plus de sa définition, une image numérique utilise plus ou moins de mémoire selon les informations de couleur qu'elle possède. C'est ce que l'on nomme le codage de couleurs. Il s'exprime en bit par pixel (bpp) :

1 bit = 2 couleurs par pixel (0 ou 1), 2 bits = 4 couleurs par pixel, 8 bits = 256 couleurs par pixel, etc (on multiplie par 2 à chaque bit supplémentaire).

En regardant une image numérique à la loupe ou au microscope, on voit apparaître des points séparés les uns des autres. L'image n'est pas « continue »

Pixel : de l'anglais Picture Élément

- **Le noir et blanc** : 1 bit suffit, 1 pour noir et 0 pour blanc. Pour représenter le niveau de gris d'une image, la valeur d'un pixel est codée sur 8 bits et varie de 0 (noir) à 255 (blanc).
- **Le codage RVB** : c'est le codage utilisé pour les écrans couleur. Chaque couleur peut être obtenue par addition des 3 couleurs élémentaires. Rouge Vert Bleu

- **Le codage CMJN** : c est le codage utilis pour l impression couleur. Chaque couleur peut-être obtenue par soustraction des couleurs suivantes : cyan, magenta et jaune.
- **Le codage TSL** : le codage d'un pixel par teinte / saturation / lumière permet de régler séparément la couleur, son intensité et la lumière.

2) Les images numériques

*Image matricielle : est une image constituée d'un tableau de pixels.

*Définition d une image : $m \times n$ m colonnes et n lignes

*Résolution d une image : en pixels par pouce ppp résolutions usuelles 72 ppp à l écran et 300 ppp à l impression.

*profondeur de couleur : nombre de bits utilisés pour coder la couleur d un pixel. Une image de profondeur 24 bits (8 bits par couleur) permet 256 valeurs différentes pour chaque couleur, soit plus de 16 millions de couleurs.

Activité 4 : définition résolution

On utilise un appareil photo numérique réalisant des photos dont la définition est de 4096×3072 pixels avec une profondeur de couleurs de 24 bits (8 bits par couleur).

Partie 1 : affichage des photographies à l écran

1. On compte 3 octets par pixel. Calculer la taille du fichier en mégaoctets si on enregistre cette image avec un format non compressé comme le ppm.
2. On souhaite envoyer des photographies par courrier électronique à un destinataire qui dispose seulement d un écran 1024×768 .
 - a. Calculer la taille de fichier que l on peut obtenir en réduisant la définition des photographies à celle de l écran.
 - b. Quel est le facteur de réduction obtenu ?

Partie 2 : impression des photographies

On dispose dune imprimante dont la résolution est de 300 ppm. On souhaite l utiliser à cette résolution, pour ne pas voir apparaître de pixels sur les photographies imprimées.

1. a. calculer la taille de papier à utiliser pour obtenir des impressions en 300ppp.
b.si on imprime sur papier A4, est ce que la qualité sera suffisante ?
2. le destinataire des photos –envoyées avec une définition réduite à 1024×768 – souhaite les imprimer au format $12 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$. Quelle est la résolution de l image en points par pouce avec ce format d impression ?
3. quelle définition doit-il demander à l expéditeur pour obtenir une résolution de 300 ppp pour une impression au format $12 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}$?

Activité 5 : des couleurs avec GIMP

Partie 1 : nouvelle image

Choisir un des outils de dessin – crayon , pinceau – puis choisir sa couleur.

1. Rechercher une couleur en faisant varier les curseurs couleurs élémentaires rouge R, vert V, et bleu B.
2. Quelle couleur obtient-on en mettant les 3 couleurs au maximum ? au minimum ? quand les 3 couleurs ont la même valeur ?
3. Positionner S et V à 100% et faire varier la teinte H. Que peut-on observer ?
4. Pour une teinte donnée, faire varier la saturation (ou pureté) S. que peut-on observer ?
5. Pour une teinte donnée, faire varier la valeur (ou brillance) V. Que peut-on observer ?

Partie 2 : modification d une photographie

1. Ouvrir une photo au choix avec le logiciel GIMP.
2. Utiliser l outil pipette pour capturer la couleur d un des pixels de la photographie
3. Utiliser la couleur d une zone de l image pour gommer un détail de la photographie en dessinant dessus.

Partie 3 : passage en niveaux de gris

1. Dans le menu couleurs, utiliser la fonction désaturation. Plusieurs options sont disponibles selon la manière de calculer le gris en fonction des couleurs.
2. Choisir l option moyenne pour calculer les pixels en niveau de gris par la moyenne des couleurs RVB.
3. Tester les autres options qui permettent de mixer les composantes de couleur pour leur donner un gris plus ou moins foncé .

III. Métadonnées d une photographie

Les métadonnées enregistrées dans une photographie la caractérisent et renseignent ses informations. Elles garantissent la traçabilité . Les données peuvent être générées automatiquement par l appareil de prise de vue puis être ajoutées ou modifiées manuellement par la suite.

Les métadonnées permettent notamment de pouvoir classer les photos dans des albums ou retoucher des détails. Cependant, elles peuvent aussi divulguer des informations personnelles via l indexation automatique.

Activité :

Les photographies prises par un appareil photo numérique ou un Smartphone contiennent des métadonnées précisant les conditions de la prise de vue.

1. Choisir une photographie personnelle.
2. Rechercher la date et l heure de la prise de vue, ainsi que le modèle d appareil photo utilisé .
3. A partir du modèle d appareil photo, rechercher si la définition du capteur correspond aux métadonnées enregistrées avec la photo.
4. a. peut-on localiser l endroit précis où la photo a été prise ?
b. Sinon, rechercher une autre photo contenant sa localisation.

IV. Enjeux et débats