

La photo numérique

5

Je découvre en vidéo



Après avoir regardé la vidéo, dire comment est constituée une image numérique.

.....

.....

.....

.....

Je me teste avant de commencer

Cocher la bonne réponse.

Photo numérique et stockage

- 1 Le système de lentilles à l'arrière du smartphone s'appelle :**
- a. L'œil ☐
 - b. Le capteur ☐
 - c. L'objectif ☐
- 2 Une photo peut occuper une mémoire de plusieurs centaines de :**
- a. bps ☐
 - b. ko ☐
 - c. bpm ☐

Qualité d'une image numérique

- 3 Le pixel est :**
- a. une unité de mesure de vitesse ☐
 - b. un petit élément d'une image numérique ☐
 - c. une sorte d'appareil photo ☐
- 4 Si on garde une image numérique longtemps sur son ordinateur :**
- a. elle va devenir floue ☐
 - b. elle va perdre ses couleurs ☐
 - c. elle ne changera pas ☐

Modification d'image

- 5 Pour gagner de la place, on peut :**
- a. compresser une image ☐
 - b. écraser une image ☐
 - c. comprimer une image ☐
- 6 Pour modifier une image sur un smartphone, on peut :**
- a. l'examiner dans le détail ☐
 - b. la flasher ☐
 - c. lui appliquer un filtre ☐

Droit et image

- 7 Le droit d'auteur peut s'appliquer :**
- a. aux photographies professionnelles seulement ☐
 - b. aux photographies de presse seulement ☐
 - c. à toutes les photos ☐
- 8 Publier une photo sur Internet :**
- a. engage la responsabilité morale et légale de chacun ☐
 - b. n'engage à rien ☐
 - c. n'engage que l'hébergeur du site ☐

QCM



Je me teste en ligne





Quels sont les éléments marquants de l'histoire de la photographie ?

1827

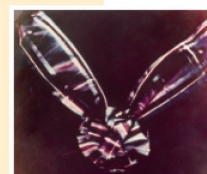
La naissance de la photographie

Le Français Nicéphore Niépce fixe pour la première fois une image sur un support recouvert d'une sorte de goudron. En 1839, il présente ses travaux avec son partenaire, Louis Daguerre, à l'Académie des sciences. Ce dernier remplace ensuite le goudron par de l'iodure d'argent, ouvrant la voie à la photographie argentique.

1861

Le début de la photographie en couleur

La première photographie en couleur, prise par l'Anglais Thomas Sutton et l'Écossais James Clerk Maxwell en 1861, représente un ruban de tissu.



La première photographie en couleur fut celle d'un ruban à carreaux.

1957

La première photo numérisée

L'Américain Russell Kirsh est l'un des premiers à numériser une photo en 1957.



Le prototype du premier appareil photo numérique pesait 3,6 kg !

1969

L'invention du capteur CCD

L'invention du capteur CCD par le Canadien Willard Boyle et l'Américain George E. Smith révolutionne la photographie. C'est ce capteur qui transforme ce que l'on voit à travers le viseur en une image numérique.

1975

L'apparition des appareils photo numériques

Le premier appareil photo numérique est créé en 1975. Cet appareil utilise un capteur CCD et enregistre des images en noir et blanc sur des cassettes.

2000

Les téléphones portables avec appareil photo

Les premiers téléphones portables, capables de prendre des photos, démocratisent la photo numérique.



Le Samsung SGH-V200, l'un des premiers téléphones avec appareil photo intégré.

Qui suis-je ?

1 Je suis un physicien et mathématicien écossais. J'ai présenté la première photographie en vraie couleur.

Je suis...

3 Je suis un composé chimique ouvrant la voie à la photographie argentique.

Je suis...

2 Je suis une année durant laquelle la première photographie a été numérisée.

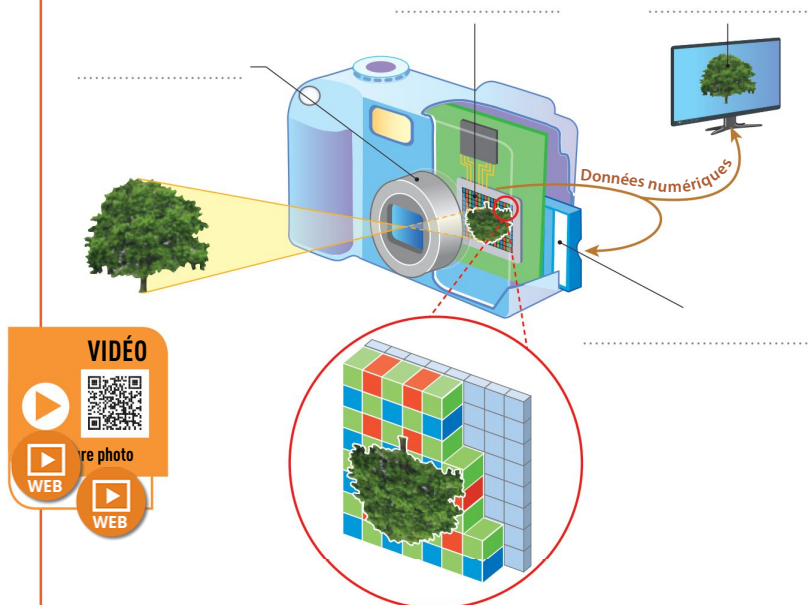
Je suis...

4 Je suis un composant transformant ce qui est perçu par notre œil en image numérique.

Je suis...

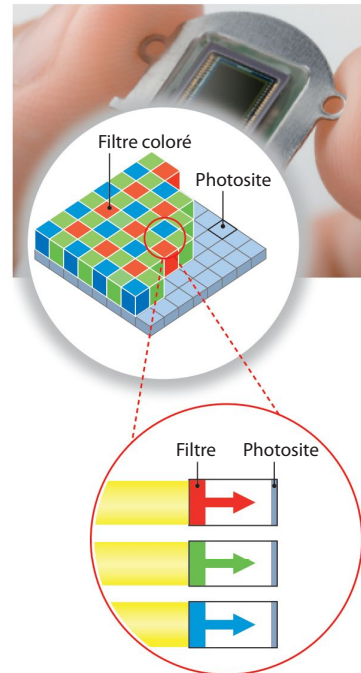
Comment une image est-elle capturée et enregistrée par un appareil photo numérique ?

Doc 1 Capture d'une image



Les rayons lumineux entrent dans l'appareil photographique par l'**objectif** et sont projetés sur le **capteur**. La mesure de l'intensité lumineuse est transformée en données numériques avant d'être stockées dans la **carte mémoire** de l'appareil. Ces données permettent l'affichage de l'image sur un **écran LCD**.

Doc 2 photographique



Le capteur est composé de cellules appelées **photosites** qui mesurent l'**intensité de la lumière** qui arrive à sa surface. Ils sont recouverts de filtres colorés ne laissant passer que les rayons d'une seule couleur : rouge, vert ou bleu.

QUESTIONS

1 Compléter le schéma du **Doc. 1** avec les mots surlignés.

2 Compléter le titre du **Doc. 2**.

3 Indiquer le rôle des filtres colorés du capteur.

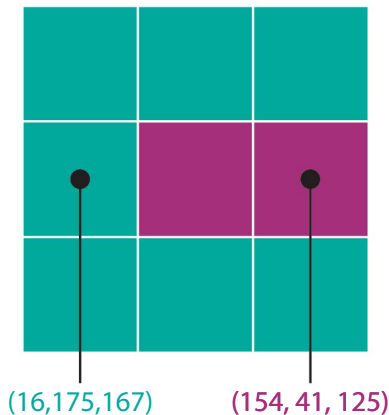
4 Compléter le texte suivant expliquant le fonctionnement d'un capteur photographique.

Le est composé d'un grand nombre de Ces derniers mesurent reçue. Ces informations sont converties en

5 Conclure Répondre à la question posée dans le titre de cette activité.

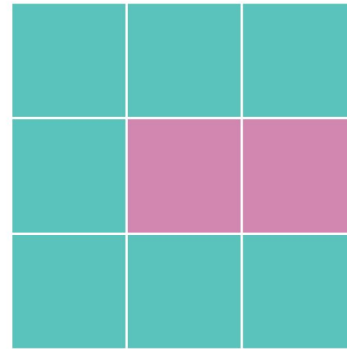
Qu'est-ce qu'une image numérique ? Comment la transformer ?

Doc 1 Pixels d'une image



Une image numérique est constituée de petits carrés de couleurs appelés **pixels**. La couleur de chaque pixel est donnée par trois nombres compris entre 0 et 255 représentant les intensités de rouge, de vert et de bleu dans cette couleur. On parle de code RVB.

Doc 2 Modification d'image



Modifier une image numérique revient à changer les valeurs des codes RVB, pixel par pixel.
L'image ci-dessus a été obtenue en ajoutant 75 aux valeurs R, V et B de chaque pixel de l'image du Doc. 1.
La **définition** de l'image est le nombre de pixels, sa **résolution** est le nombre de pixels par unité de longueur (en pixels par pouce).

QUESTIONS

- 1 Donner les codes RVB des pixels du Doc. 2.

- 2 Donner la définition de l'image du Doc. 2.

- 3 Compléter le texte suivant en utilisant les mots surlignés dans les Doc. 1 et 2.

Une image numérique est un quadrillage de Le nombre de pixels est appelé La qualité d'une image, donnée par le nombre de pixels par unité de longueur, est appelée

- 4 Expliquer comment serait modifiée l'image du Doc. 1 si on enlevait 50 à toutes les valeurs R, V et B.

- 5 Conclure Comment peut-on modifier une image pixel par pixel ?

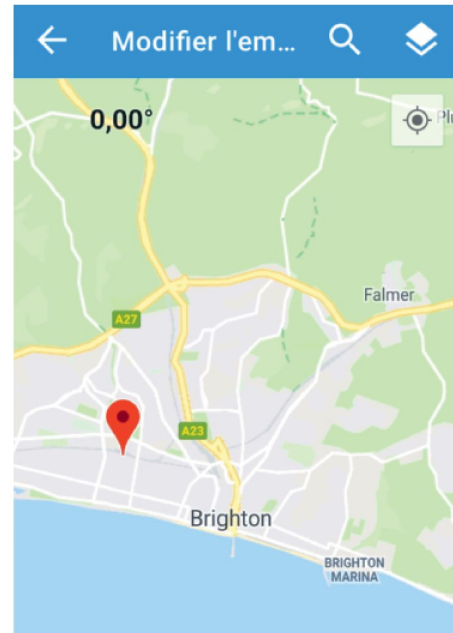
Quelles sont les informations enregistrées dans les métadonnées ?

Doc 1 Données EXIF d'une photo



Les **métadonnées** d'une photo ou **données EXIF** regroupent des informations sur les conditions de prise de vue et d'enregistrement de la photo. Elles sont ajoutées au fichier image au moment de l'enregistrement.

Doc 2 Données EXIF de localisation



Les données de géolocalisation de la photo peuvent être extraites des métadonnées et affichées sur un plan sur le smartphone.

QUESTIONS

1 Citer les catégories donnant des informations sur les réglages de l'appareil au moment de la prise de vue dans le **Doc. 1**.

2 Compléter le texte suivant en vous aidant des **Doc. 1** et **2**.

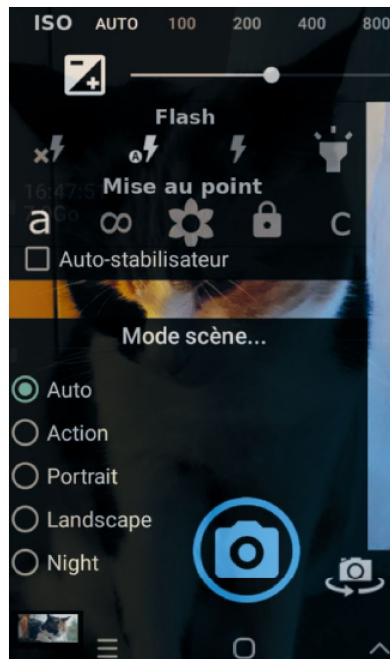
La personne qui a pris cette photo s'appelle Elle était à le à Elle a utilisé un appareil de la marque La photo a été prise flash.

3 Indiquer à quoi peuvent servir les métadonnées.

4 Conclure Expliquer pourquoi on dit que « les métadonnées disent plus de choses que la photo ».

Comment fonctionnent les algorithmes de prise de vue ?

Doc 1 Réglages de l'appareil photo



Il est possible de régler l'appareil photo d'un smartphone afin d'améliorer la photo dès la prise de vue. L'image est ensuite enregistrée au format « brut » (Raw) avant d'être compressée (Jpg ou Tiff).

Doc 2 Algorithmes de prise de vue

	Action de l'algorithme
ISO	Règle la sensibilité à la lumière (ISO plus grande pour une lumière faible).
Flash	Allume le flash en fonction de la luminosité ou du réglage.
.....	Règle la netteté en fonction de la distance du sujet (automatique, infini, macro, sujet en mouvement...).
.....	Compense le flou lié au mouvement.
.....	Fait les réglages adaptés à un portrait, une photo en mouvement, un paysage...

Chaque réglage de l'appareil fait appel à un ou plusieurs **algorithmes** qui améliorent la netteté, la luminosité ou les couleurs de la photo.

QUESTIONS

1 **Compléter** le tableau du **Doc. 2** avec les titres suivants : *Auto-stabilisateur, Mise au Point, Scène*.

2 **Déterminer** parmi les réglages proposés dans les **Doc. 1** et **2**, lesquels influencent la netteté de la photo.

3 À l'aide des **Doc. 1** et **2**, **indiquer** quels réglages il faut choisir pour un portrait sans flash en intérieur.

4 **Conclure** **Compléter** le texte suivant indiquant le rôle des algorithmes dans la prise de vue.

Le développement des a permis de réaliser facilement des photos de bonne qualité.

Il est ainsi possible de corriger la de l'image en réglant la sensibilité ou en déclenchant le La mise au point automatique et l..... permettent également d'avoir une image plus nette.

Comment contrôler la publication de photos pour protéger son image et sa vie privée ?

Une image, partagée sur les réseaux sociaux ou sur Internet, échappe très rapidement à son propriétaire. Enregistrée et dupliquée, elle risque de ne jamais disparaître. La diffusion de photographies prises à l'insu des personnes photographiées est parfois source de problèmes et les conséquences peuvent être graves.

Le nombre



Les parents postent en moyenne **1 300** photos de leurs enfants avant qu'ils atteignent l'âge de 13 ans.

« Il n'y a aucun moyen de contrôler ce qui est diffusé sur Internet. »



Stéphanie Lacour, directrice de recherches au CNRS, a dirigé l'ouvrage *La sécurité de l'individu numérisé*.



#TWEET

En juillet 2019, un couple qui avait posé 4 ans avant, fusil à la main, à côté de cadavres d'animaux sauvages a été repéré sur le Web et visé par des appels au boycott de leur magasin.



LE DÉBAT

Droit à l'oubli : protection des individus ou censure ?

Pour ses partisans, le droit à l'oubli doit protéger les individus en évitant que des informations compromettantes aient un impact négatif sur leur vie. Les opposants, eux, craignent que chacun veuille réécrire son passé en effaçant les éléments gênants. Une photo peut disparaître momentanément d'Internet, mais elle peut toujours être conservée sur un disque dur ou transférée sur un autre site et stockée sur des serveurs. Ces méthodes rendent l'application du droit à l'oubli quasi impossible.

QUESTIONS

1 Compléter le texte suivant.

Le des données à caractère personnel permet à toute personne de faire une image ou des informations afin de protéger Mais tôt ou tard, ces peuvent ressurgir ce qui rend de cette loi très difficile.

2 LE DÉBAT Proposer un argument en faveur du droit à l'oubli et un argument contre son application systématique.

POUR

.....

.....

.....

.....

CONTRE

.....

.....

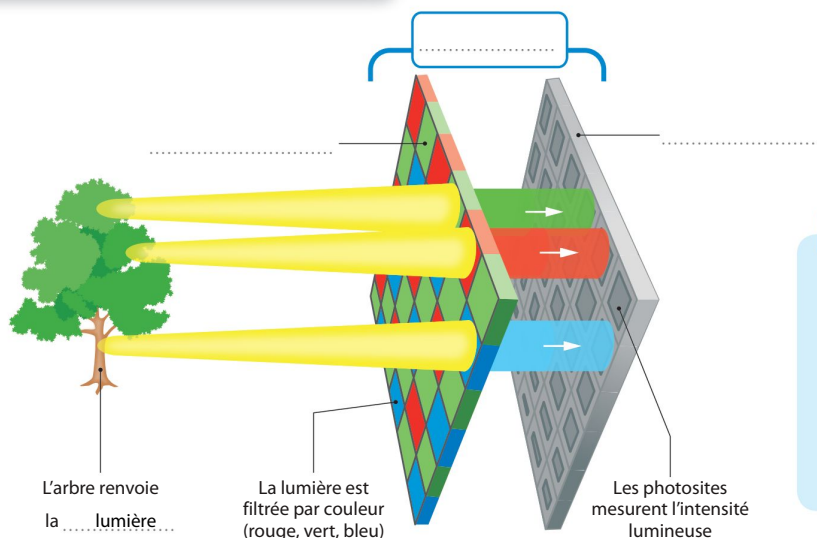
.....

.....



Compléter les schémas avec les **mots clés**.

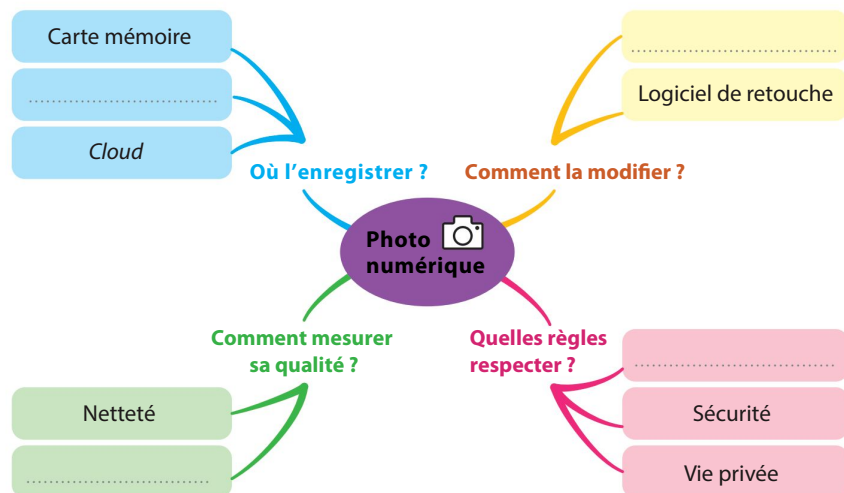
La capture d'une image



Mémo

- Un **capteur** photo est constitué de **photosites** mesurant l'intensité de la **lumière**.
- Ils sont recouverts de **filtres** de couleurs rouge, vert ou bleu et mesurent ainsi l'intensité des rayons de ces trois couleurs. On parle de code RVB.

Le traitement des images



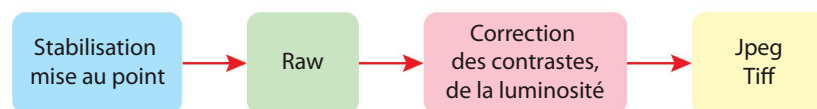
Mémo

- Une photographie numérique peut être enregistrée sur une carte mémoire, un **disque dur** ou le **cloud** et modifiée à l'aide de **filtres** ou d'un logiciel.
- La **définition** d'une photo détermine sa qualité.
- Le **droit à l'image**, la sécurité et le respect de la vie privée, doivent être pris en compte avant de publier une photo.

Mémo

- De nombreux algorithmes interviennent dans la construction d'une photo. Lors de la **capture** de l'image, puis de l'**enregistrement** au format « brut » (Raw), du **traitement** de l'image et enfin de la **compression** au format Jpeg ou Tiff.

Les algorithmes de prise de vue





QCM

Cocher la bonne réponse.

- 1 Les cellules sensibles à la lumière d'un capteur sont les :
 a. photons ☐
 b. photosites ☐
 c. luminophores ☐
- 2 La définition d'une image exprime :
 a. son nombre de couleurs ☐
 b. sa taille en cm² ☐
 c. son nombre de pixels ☐
- 3 RVB signifie :
 a. Rose, Violet, Bleu ☐
 b. Rouge, Vert, Bleu ☐
 c. Rayonnement, Vie, Brilliance ☐
- 4 Les métadonnées d'une photo contiennent :
 a. les codes couleurs des pixels de la photo ☐
 b. des informations sur les conditions de prise de vue ☐
 c. une copie en noir et blanc de la photo ☐
- 5 Les métadonnées sont enregistrées dans un fichier :
 a. EXE ☐
 b. EXIT ☐
 c. EXIF ☐
- 6 Le réglage de l'ISO détermine :
 a. la sensibilité à la lumière ☐
 b. la taille de la photo ☐
 c. la stabilisation de l'appareil ☐

VRAI ou FAUX

Cocher la bonne réponse.

- | | V | F |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 7 Les couleurs sont représentées par des nombres compris entre 0 et 300. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 La couleur codée (20, 40, 60) est plus claire que celle codée (120, 140, 160). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Un photosite est capable de mesurer la couleur d'un rayon lumineux. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Il est possible de compenser le flou du mouvement grâce à un algorithme. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 Le droit à l'oubli peut facilement s'appliquer. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 L'auteur d'une photo a le droit de la publier où il le souhaite sans restriction. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

L'INTRUS

Pour chaque liste, barrer l'intrus.

- 13 Jpeg Gif Mp3 Tiff
- 14
- | Violet | Bleu | Vert | Rouge |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| R V B
127 0 255 | R V B
0 0 255 | R V B
0 255 0 | R V B
255 0 0 |

LES PAIRES

15 Relier chaque image à sa résolution en pixels/pouce.



•

•

•

•

•

•

40

15

300

16 Impression d'image

CAPACITÉ : Distinguer les photosites du capteur et les pixels de l'image

Axel souhaite télécharger des photos sur un site d'impression. Il désire obtenir des tirages en HD (haute définition). Le site indique que la résolution HD est de 152 pixels par pouce.

1. Calculer le nombre de pixels par cm de la résolution HD (un pouce est égal à 2,54 cm).

.....

.....

.....

2. Déterminer les dimensions idéales d'impression en HD pour une photo dont la définition est de 780 pixels sur 1 024 pixels.

.....

.....

.....

17 Photosites et capteurs

CAPACITÉ : Distinguer les photosites du capteur et les pixels de l'image.

La fiche technique d'un smartphone annonce un capteur de 12 millions de photosites.

Le réglage de l'appareil propose deux définitions de photo : $4\,240 \times 2\,834$ px et $2\,120 \times 1\,417$ px.

1. Comparer la définition maximale proposée et le nombre de photosites du capteur.

.....

.....

.....

2. Expliquer pourquoi une image de définition $2\,120 \times 1\,417$ px prend quatre fois moins de mémoire qu'une image de $4\,240 \times 2\,834$ px.

.....

.....

.....

3. Compléter les phrases suivantes :

La définition d'un capteur photographique est son nombre de

Celle d'une photo est son nombre de

18 Modification du code RVB

CAPACITÉ : Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur ses pixels

Compléter avec les valeurs du code RVB proposées de chaque pixel.

1. (150, 110, 180), (50, 10, 80), (225, 185, 255)



2. (100, 100, 100), (0, 0, 200), (100, 0, 0)

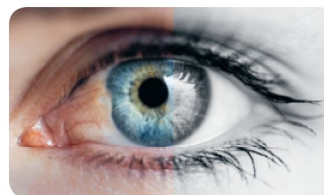


19 Modification d'image

Capacité : Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur ses pixels

Pour transformer une image dans un logiciel, une modification des valeurs R, V, B de chaque pixel est effectuée.

La même opération a été appliquée à chaque pixel de l'image. On sait qu'un pixel d'origine (40, 20, 60) a été transformé en (40, 40, 40) et qu'un pixel (0, 100, 200) a été transformé en (100, 100, 100).



1. Repérer une propriété des valeurs RVB après transformation.

2. Proposer une fonction de transformation de l'image d'origine vers l'image finale.

.....

.....

.....

20 Métadonnées d'une photo

Capacité : Retrouver les métadonnées d'une photographie

Surligner les termes corrects entre parenthèses.

Au moment de *(l'enregistrement/la capture)* d'une photo numérique, les *(extradonnées/métadonnées)* sont ajoutées au fichier. On parle de données *(EFIX/EXIF)*. Elles donnent des informations sur *(la couleur des pixels/les conditions de la prise de vue)*.

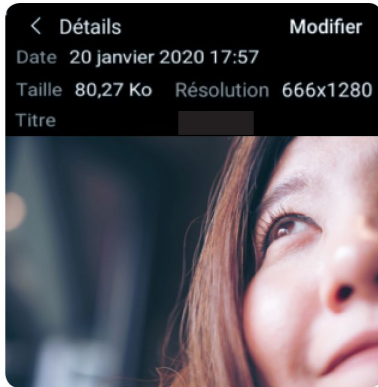
Il est *(possible/impossible)* de les modifier à l'aide d'un logiciel spécialisé.



21 Propriétés d'un fichier

CAPACITÉ : Retrouver les métadonnées d'une photographie

Voici la fenêtre « Détails » d'un fichier sur un smartphone :



1. Repérer le format de la donnée principale.

.....

2. Lister les métadonnées présentes sur cet écran.

.....

3. Préciser quelle est l'information permettant de déterminer le nombre de pixels de l'image.

.....

4. Calculer le nombre de pixels de l'image.

.....

22 Traitement d'images

CAPACITÉ : Identifier les étapes de la construction de l'image finale

Classer dans le tableau suivant les algorithmes intervenant dans la construction d'une image numérique :

stabilisation, correction du contraste, enregistrement, modification de la luminosité, compression, mise au point, correction de la saturation.

Aide à la prise de vue	Traitement automatisé de l'image	Construction de l'image finale
.....
.....
.....
.....
.....

23 Formats d'images

Capacité : Identifier les étapes de la construction de l'image finale

Sélectionner parmi les formats suivants :

Jpg, Avi, Exif, Mp3, Tiff, Raw, Doc, Mp4

1. le format brut d'image non compressée :

.....

2. les formats d'images compressées :

.....

3. le format des métadonnées :

.....

J'apprends à programmer

24 Programmer des filtres

CAPACITÉ : Traiter par programme une image pour la transformer en agissant sur ses pixels

Afin de programmer des filtres photographiques pour smartphone, on écrit en Python des fonctions prenant en entrée les valeurs RVB d'un pixel et renvoyant les valeurs RVB modifiées.

Le filtre Blue Summer modifie les tons à dominante bleue en augmentant la quantité de bleu (en la multipliant par 1,2) et en diminuant la quantité de vert (en la multipliant par 0,8) ; elle ne modifie pas les autres tons.

```

1 def blueSummer (r,v,b):
2     if b > max (r,v) :
3         b=int(b*1.2)
4
5         v=.....
6
7     return r,v,b

```

1. **Compléter** la ligne 4 afin de multiplier par 0,8 la quantité de vert.

2. **Ajouter** une instruction conditionnelle lignes 5 et 6 de manière à maintenir la valeur de b inférieure ou égale à 255.

Programme
Python



Coup de pouce Python

- La ligne 1 permet de créer une fonction.
- Le test de la ligne 2 permet d'appliquer les changements aux tons à dominante bleue (b supérieur à r et v) uniquement.
- La ligne 7 permet de renvoyer les valeurs r, v et b en sortie.



COMPÉTENCE

Création de contenu. Développer des documents multimédia

1 Comment s'appellent les petits carrés qui apparaissent lorsqu'on zoome sur une image ?

- ☐ des bits
- ☐ des octets
- ☐ des pixels
- ☐ des caractères
- ☐ des variables

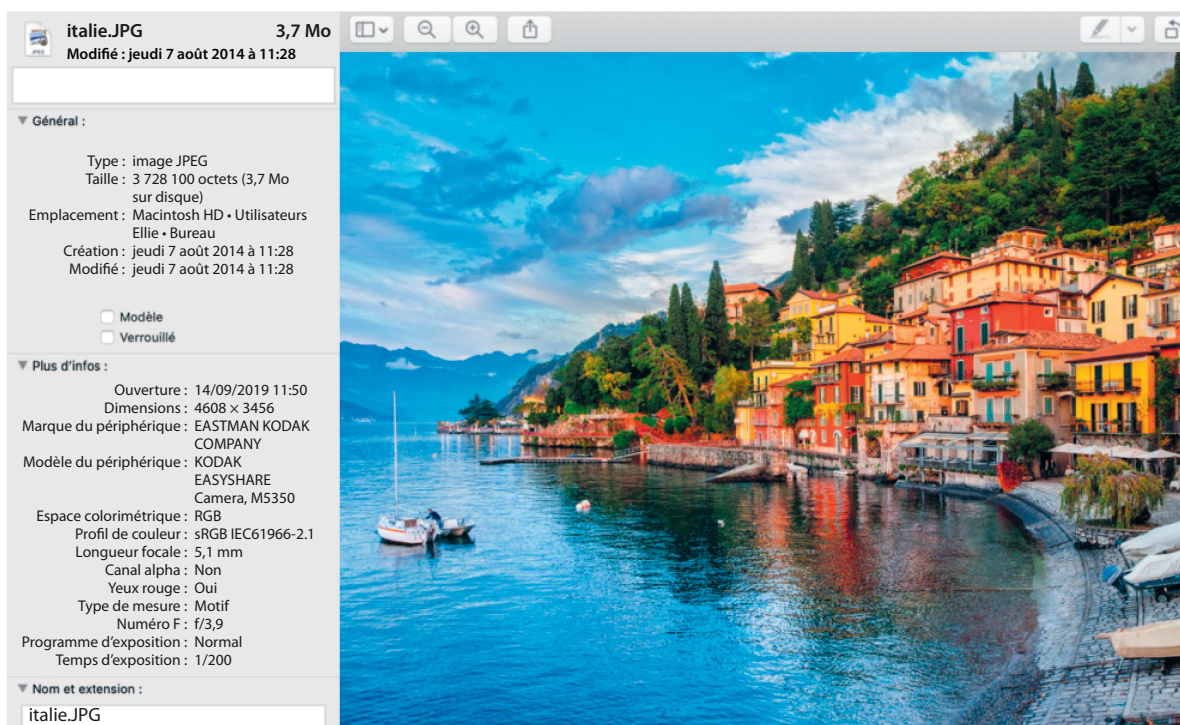


COMPÉTENCE

Informations et données. Gérer des données

2 À quelle date et avec quel appareil a été prise cette photographie ? Quelle est sa dimension ?

Date :/...../..... Modèle : K..... E..... Dimension : ×



COMPÉTENCE

Informations et données. Traiter des données

3 Lequel de ces documents est une image ?

- ☐ chat.jpg
- ☐ chat.mp4
- ☐ chat.pdf
- ☐ chat.zip

4 Lequel de ces documents est une vidéo ?

- ☐ course-vélos.jpg
- ☐ course-vélos.doc
- ☐ course-vélos.avi
- ☐ course-vélos.exe