

La photographie numérique

Autour de la représentation numérique compressée d'une image

Les fichiers contenant les données d'une image numérique sont très volumineux. Il existe des représentations plus compactes pour diminuer la taille des fichiers. Certaines de ces compressions peuvent engendrer une perte de données irréversible.

1) Comprendre le principe de compression. (👉)

- a. Trouver un moyen de décrire le texte suivant avec le moins d'informations possibles :

```
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

- À l'aide du bloc note, enregistrer le contenu proposé et observer la taille du fichier obtenu

- b. Idem, trouver un moyen de décrire le texte suivant sans perdre d'information : (👉)

```
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAABAAAAAAAAAAAAAAAA  
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
```

- c. Une technique de compression (dite du codage par plage) pour des fichiers simples comme les précédents ou des images en noir et blanc, consiste à compter le nombre de répétitions d'un caractère ou d'une couleur.

Ainsi, la séquence : *G*OOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOO*L* se compresserait en *1G27O1A1L* soit 9 caractères au lieu de 30.

Appliquer cette technique aux chaînes de caractères suivantes :

- PCHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHIT
- ABRACADABRA

Que peut-on dire de l'efficacité de cet algorithme de compression ?

- d. L'image en noir et blanc ci-dessous a été conçue au format *pbm*. Elle mesure 10 pixels de large sur 3 de haut. La partie blanche mesure 6 pixels de large.



2

Retrouver le code de cette image.

Proposer une version compressée en appliquant l'algorithme précédent de codage par plage (on ne compressera pas les lignes d'entête servant à donner les caractéristiques de l'image). Le blanc sera codé W et le noir B.

2) Les formats RAW et JPEG.

Le 4 janvier 2019, 3 photos ont été prises exactement dans les mêmes conditions et les mêmes réglages à l'aide d'un appareil de marque « Olympus ». Les photos sont celles d'un mur en ciment peint sur lequel est fixé une tapisserie en broderie.

Le tableau suivant indique la taille des fichiers JPEG et RAW obtenus. Chez Olympus, les fichiers RAW ont l'extension ORF (Olympus Raw File).

| | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|
|  image1.JPG | 04/01/2019 10:02 | Fichier JPG | 2 615 Ko |
|  image1.ORF | 04/01/2019 10:02 | Fichier ORF | 11 245 Ko |
|  image2.JPG | 04/01/2019 10:02 | Fichier JPG | 3 736 Ko |
|  image2.ORF | 04/01/2019 10:02 | Fichier ORF | 12 146 Ko |
|  image3.JPG | 04/01/2019 10:02 | Fichier JPG | 3 330 Ko |
|  image3.ORF | 04/01/2019 10:02 | Fichier ORF | 13 902 Ko |

Travail à faire :

En observant les miniatures ci-dessous, expliquer pourquoi les tailles de fichiers diffèrent aussi significativement. (👉)



image1.JPG



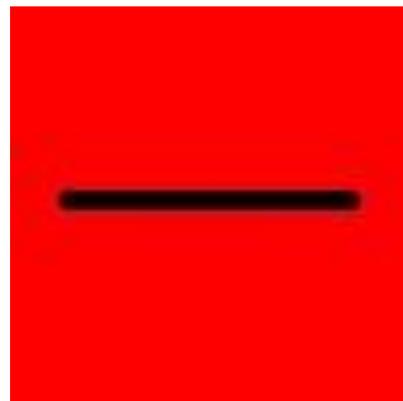
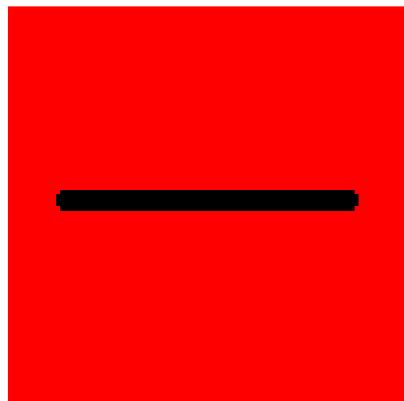
image2.JPG



image3.JPG

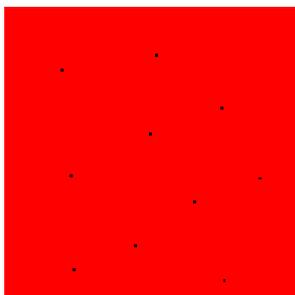
3) La compression et la perte des données.

Ci-dessous, nous trouvons deux versions de la même image. Il s'agit d'un carré rouge avec un trait noir.

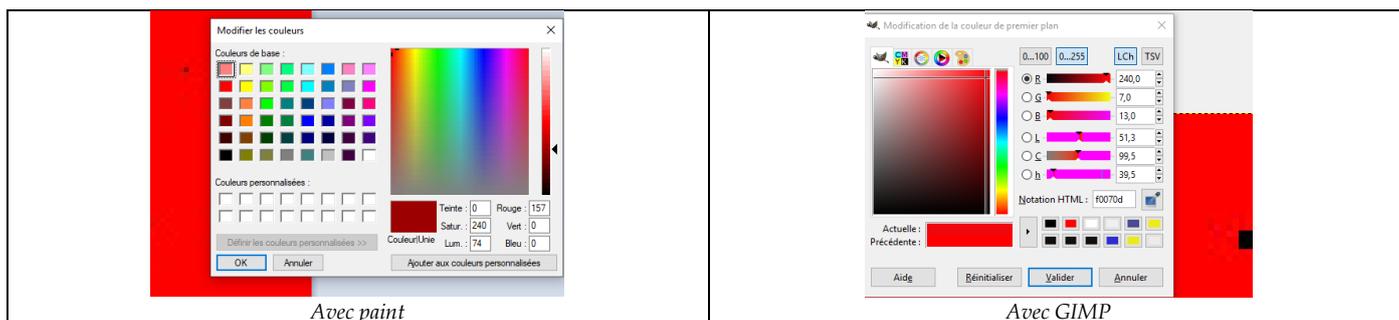


Travail à faire :

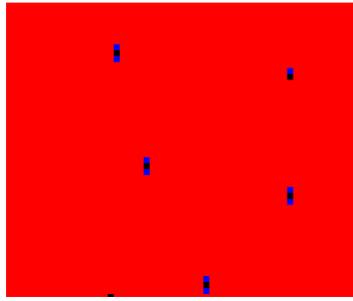
- a. Une image est au format compressé JPEG et l'autre au format non compressé PPM
- Associer les images à leur format. (👉)
 - Quelle image est-elle la plus réaliste ? Expliquer la différence. (👉)
- b. Avec le logiciel GIMP:
- Créer une image carrée de 100px par 100px en rouge pur 255.
 - À l'aide du crayon, disséminer çà et là des points noirs (1px par 1px, couleur noir pur) comme l'indique la copie d'écran suivante :



- Enregistrer l'image en *.ppm* (choisir 256 couleurs) puis enregistrer la même image en *.jpg*.
- Quelle différence peut-on observer ?
- En restant sur la version *JPG*, saisir la pipette, « viser » un carré « noir » et trouver sa couleur.
 - Ne pas hésiter à zoomer pour une visée précise.
 - Peut-on encore considérer que les carrés sont noirs ?

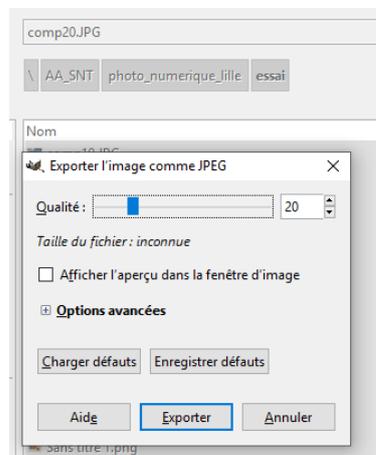


- Renouveler l'opération avec les pixels à proximité immédiate des pixels les plus foncés. Sont-ils d'un rouge pur ?
- Recharger le fichier « source » au format *PPM*.
- Placer maintenant des petits carrés (1px par 1px) en bleu pur (255) juste au-dessus des carrés noirs comme ceci :



- Enregistrer le résultat en .jpg et observer.
Ne pas hésiter à prélever des couleurs avec la pipette.
Que constate-t-on en visionnant l'image issue du fichier compressé ? Que dire des composantes des couleurs prélevées ?

- c. Les logiciels de traitement d'images offrent la possibilité de réduire la taille des fichiers en modifiant le taux de compression. Ceci-peut s'avérer utile pour insérer une image dans un document ou une page web par exemple.
Avec GIMP, il suffit d'ouvrir le fichier et d'exporter au format JPG en choisissant la qualité voulue: 100 (qualité supérieure) à 10 (qualité inférieure) :



Les deux images suivantes sont issues d'une exportation en qualité 10% à gauche et 50% à droite :



Pour une image de petite taille, la qualité 50% suffit alors que la qualité 10% produit tellement de pertes de données que le ciel et la mer sont dégradés.

Pour information, voici la taille des fichiers obtenus suivant la qualité pour cette image :

| Qualité en % | Taille du fichier |
|--------------|-------------------|
| 10 | 179 Ko |
| 20 | 211 Ko |
| 30 | 271 Ko |
| 50 | 361 Ko |
| 70 | 514 Ko |
| 90 | 1,17Mo |
| Originale | 3 Mo |