

## Photographie numérique — Capteurs et compression

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

### 1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Le **pixel** est le plus petit élément de l'image, d'une seule couleur ; la **résolution** est le nombre de **pixels**, donné par les dimensions.
- ② b. De **0 à 255**, soit **256** valeurs par composante, et **3 octets** par **pixel**.
- ③ c. Noir (**0, 0, 0**), blanc (**255, 255, 255**), vert pur (**0, 255, 0**).
- ④ d. Le **PNG** compresse **sans perte** et se reconstruit à l'identique ; le **JPEG** compresse **avec perte** et supprime définitivement de l'information.
- ⑤ e. Date, heure, modèle d'appareil, réglages, et souvent les **coordonnées GPS** du lieu de prise de vue.

### 2 Une photographie mesure 4 000 × 3 000 pixels, codée en RVB sur trois octets. Le fichier enregistré pèse 3 000 000 d'octets.

- ① a. Nombre de pixels :  
 $4000 \times 3000 = 12000000$
- ② Soit **12 millions de pixels**.
- ③ b. Poids non compressé :  
 $12000000 \times 3 = 36000000$
- ④ Soit **36 000 000 octets**, c'est-à-dire 36 Mo.
- ⑤ c. Taux de compression :  
 $36000000 \div 3000000 = 12$
- ⑥ Le fichier est **12 fois** plus léger que l'image brute.
- ⑦ d. **Oui**, très probablement un **JPEG**. Un facteur 12 ne s'obtient pas par une compression **sans perte** sur une photographie : un **PNG** réduit nettement moins, sauf sur des images à grands aplats de couleur unie.

### 3 Compression et perte. Raisonner sur des cas concrets.

- ① a. Le **PNG** enregistre **fidèlement** ce qu'on lui donne — c'est-à-dire une image **déjà amputée**. Le fichier **grossit** sans que l'image s'améliore : l'information supprimée n'est récupérable par aucun traitement.
- ② b. La dégradation s'**accumule** : chaque enregistrement compresse une image déjà compressée. Contours flous, aplats tachetés, détails effacés.
- ③ c. Le **PNG** pour le logo — les aplats se compriment très bien sans **perte** et les contours restent nets. Le **JPEG** pour la photo, où la perte est peu visible et le gain de poids considérable.
- ④ d. Travailler et enregistrer **sans perte** pendant toute la chaîne, et ne compresser en **JPEG** qu'à la **toute fin**, une seule fois.

### 4 Ce qu'une image transporte à l'insu de celui qui la publie. Analyser.

- ① a. Par les données **EXIF**, qui contiennent souvent les **coordonnées GPS** de la prise de vue. Elles ne s'affichent pas mais voyagent dans le fichier.
- ② b. En **effaçant les métadonnées** avant publication, ou en désactivant l'enregistrement de la position sur l'appareil.
- ③ c. La **stéganographie dissimule** un message dans un support ordinaire. Le chiffrement cache le **contenu** d'un message dont l'existence est visible ; la **stéganographie** cache l'**existence** même du message.
- ④ d. Parce que l'écart de couleur est d'une unité sur **256** niveaux. L'œil ne distingue pas deux teintes aussi proches, alors que la machine lit le bit sans ambiguïté.
- ⑤ e. Parce que la **compression** avec perte **modifie les valeurs** des pixels pour alléger le fichier. Elle écrase précisément les bits de poids faible où le message était logé : le support survit, le message non.

**Corrige-toi toi-même.** Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

| Ce qui est évalué                            | Points | Ce qui fait perdre le point |
|----------------------------------------------|--------|-----------------------------|
| Calculer le poids d'une image non compressée | 4 pts  | Oublier de multiplier par 3 |

|                                           |       |                                                  |
|-------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|
| Situer les composantes RVB entre 0 et 255 | 3 pts | Écrire une composante à 300                      |
| Distinguer compression avec et sans perte | 5 pts | Croire qu'un PNG restaure un JPEG                |
| Expliquer l'accumulation des pertes       | 3 pts | Traiter chaque enregistrement comme sans effet   |
| Identifier le risque lié aux données EXIF | 3 pts | Ne considérer que ce que l'image montre          |
| Distinguer stéganographie et chiffrement  | 2 pts | Présenter la stéganographie comme un chiffrement |