

Appareil photo numérique.

La notice d'un appareil photographique numérique indique une « résolution » du capteur CCD de 3 072 x 2 048, soit 6,3 mégapixels (Mpx). Une image est dite de qualité « photo » quand la taille du pixel est suffisamment petite pour qu'un œil normal n'en perçoive pas les détails. On considère qu'un œil normal peut percevoir des détails lorsque les rayons lumineux issus de ces détails arrivent dans l'œil avec un angle supérieur à une minute.

En codage normal, un pixel est codé en RVB 24 bits.

Données : • 1 Mio = 1 024 Kio et 1 Kio = 1 024 octets. • 1 pouce = 2,54 cm. • 1 minute d'angle = $\frac{1}{60}^\circ$.



1. a. Qu'appelle-t-on une image numérique ?
b. Par abus de langage, les fabricants utilisent le terme « résolution ». Quel est celui qui convient en réalité ?
c. Le constructeur affiche une « résolution » de 3 072 x 2 048. Que représentent ces valeurs ?
2. a. Combien d'octets sont utilisés pour coder un pixel ?
b. Déterminer la taille d'une image correspondant à la « résolution » indiquée par le fabricant. Exprimer le résultat en Mio.
3. Calculer la taille du plus petit détail que l'on peut observer à l'œil nu sur un objet situé à 25 cm de l'œil.
- 4.a. Quelle est la résolution minimale d'une image numérique de qualité photo située à une distance de 25 cm de l'œil?
On exprimera la résolution en ppp : pixels par pouce.
b. On souhaite imprimer une photo prise avec cet appareil.
Quelle est la taille maximale de l'impression qui permet d'avoir une qualité photo? On l'exprimera en cm x cm.

1. a. Qu'appelle-t-on une image numérique ?

Une image numérique est constituée de pixels disposés en lignes et colonnes.

Chaque pixel est composé de sous-pixels colorés en R, V, B. Le codage RVB 24 bits est le plus utilisé.

b. Par abus de langage, les fabricants utilisent le terme « résolution ». Quel est celui qui convient en réalité ?

La « résolution » est un abus de langage, cette désignation est utilisée à la place de la « définition ».

Définition : nombre de pixels que contient l'image.

Résolution : nombre de pixels / unité de longueur.

c. Le constructeur affiche une « résolution » de 3 072 x 2 048. Que représentent ces valeurs ?

Le capteur indique que l'image comporte 3 072 colonnes de 2 048 pixels chacune.

Ces valeurs représentent la définition de l'image = nombre de pixels constituant chaque image = 3072 x 2048.

2. a. Combien d'octets sont utilisés pour coder un pixel ?

L'image est codée en RVB 24bits, ce qui signifie qu'un pixel est codé par 3 octets de 8 bits chacun.

Pour 1 pixel ; il y a 3 octets soit $2^8 * 2^8 * 2^8$ valeurs.

b. Déterminer la taille d'une image correspondant à la « résolution » indiquée par le fabricant. Exprimer le résultat en Mio.

Taille de l'image = définition x nombre d'octets / pixel = 3 072 x 2 048 x 3 = 18 874 368 octets, soit : $\frac{18\,874\,368}{2^{20}} = 18$ Mio.

En effet : 1 Mio = $2^{10} \times 2^{10} = 2^{20}$ octets.

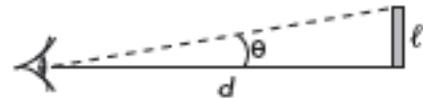
3. Calculer la taille du plus petit détail que l'on peut observer à l'œil nu sur un objet situé à 25 cm de l'œil.

1 minute d'angle = $\frac{1}{60}^\circ$.

Soit ℓ la taille de l'objet que l'on peut observer à $d = 25$ cm :

$\tan \theta = \frac{\ell}{d}$ soit : $\ell = d \times \tan \theta = 25 \times 10^{-2} \times \tan\left(\frac{1}{60}\right) = 7,3 \times 10^{-5}$ m

$\ell = 73 \mu\text{m}$



4. a. Quelle est la résolution minimale d'une image numérique de qualité photo située à une distance de 25 cm de l'œil? On exprimera la résolution en ppp

1 détail vu par l'œil = 1 point.

La taille du pixel doit être inférieure à 73 μm . Dans 1 pouce ($2,54 \text{ cm} = 2,54 \times 10^{-2}$ m), on aura :

1 ppp = 1 pixel / pouce = 1 détail vu par l'œil = 1 point.

73 μm \rightarrow 1 détail

donc dans 1 pouce ($2,54 \times 10^{-2}$ m), il y a : $\frac{2,54 \times 10^{-2}}{73 \times 10^{-6}} = 349$ détails donc 349 pixels par pouce au minimum (349 ppp au minimum)

b. On souhaite imprimer une photo prise avec cet appareil.

Quelle est la taille maximale de l'impression qui permet d'avoir une qualité photo? On l'exprimera en cm x cm.

Taille maximale de l'impression : $\frac{3072}{349} = 8,8$ pouces = 22 cm ; $\frac{2048}{349} = 5,9$ pouces = 15 cm.

Les dimensions maximales d'une image située à 25 cm de l'œil avec une résolution de 349 ppp sont de 22 cm x 15 cm.