

La photo numérique en 10 mots

- Présentation J.-C. Martin (*1 h 30 sans exercices*)
- Version 2 du 11 juin 2014
- *Le minimum à savoir pour un photographe amateur !*
- Objectifs : *trier, corriger, partager et conserver ses photos*
- Exercices : *avec PC*



La photo numérique



+



L'internet d'aujourd'hui a intégré le monde des photographes et les photographes d'aujourd'hui ne peuvent pas se passer d'un ordinateur.
Cette introduction à la photo numérique présente la partie technique et propose des exercices sur ordinateurs.

La photo numérique en 10 mots

1. Le **CCD**
2. Le **pixel**
3. La **couleur**
4. Les **formats**
5. La **résolution**
6. La **correction**
7. Quelques **logiciels**
8. **Transferts**
9. L'**histogramme**
10. Données **EXIF**

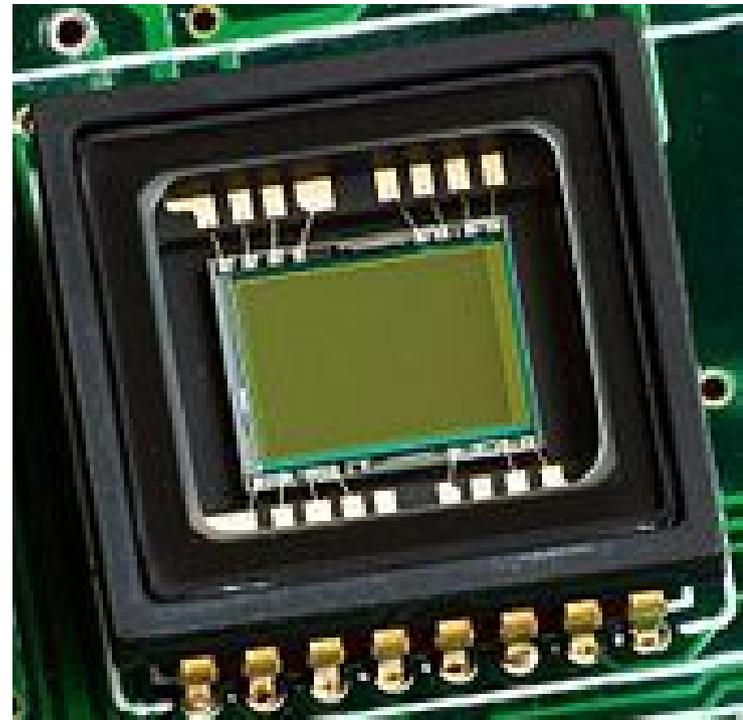


L'auteur devant son écran

1- CCD et photo numérique

- Le **CCD** (dispositif à transfert de charge inventés en 1969) a remplacé le film sensible des appareils photos. L'électronique a remplacé la chimie !
- Dans le CCD, l'énergie du photon (lumière) se transmet à un électron (énergie électrique).

Un CCD selon Wikipedia

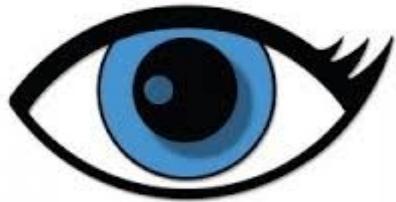


La photo numérique

- L'information de l'image n'est plus sur un film, mais dans un **fichier informatique**.
- On utilise les écrans, ordinateurs, téléphones, et télévisions pour visualiser et mémoriser nos photos numériques.
- L'impression sur papier est toujours possible

PC, tablette et téléphone





Webcam et caméras

- CCD c'est l'**œil** des appareils optiques, il y a même un CCD dans la souris de votre PC !



La photo en 10 mots

Questions 1 sur le CCD

- Cherchez sur votre appareil de photo numérique le type de capteur CCD que vous avez.
- Combien de (Mega) pixels avez-vous ?
- Pouvez-vous voir votre CCD ? Comment ?
- Est-il délicat (par rapport aux films Ag) ?

Ancien appareil de photo



La photo en 10 mots

2- Le pixel

- Les photos digitales sont composées d'une **matrice de points**
- Le **pixel** est le nom donné à ce point (*picture element*)
- Chaque pixel a une couleur (ici blanc, noir ou gris)



Nombre de pixel

- La taille d'une photo s'exprime en **nombre** de pixels. C'est la définition de l'image.
- L'exemple montre une image de 320 x 240 pixels
- La taille du fichier est directement liée au nombre total de pixels
- $320 \times 240 = 76.8k$



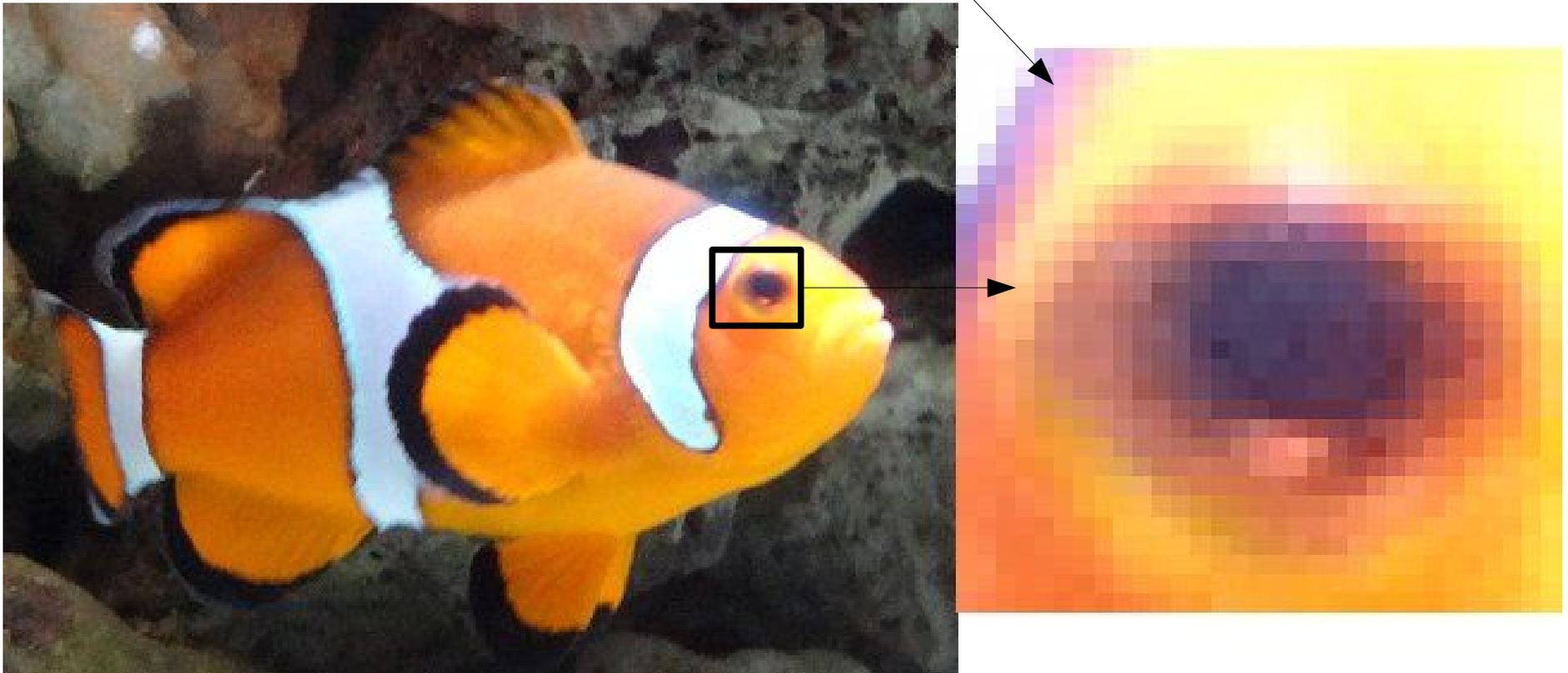
Exercice 2.1 : **voir le pixel**

- Affichez une photo sur l'écran
- Agrandissez (zoom) assez pour voir les pixels
- Mesurez la taille (en pixels) de votre image
- Vérifiez ce résultat (avec les informations disponibles de votre logiciel photo)
- Comparez la taille de la photo avec la taille du fichier informatique.



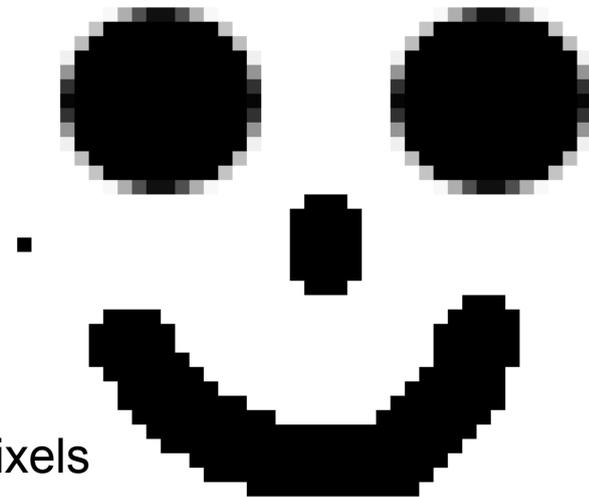
Voir le pixel :

pixel



Exercice 2.2 : créez vos pixels

- Ouvrez un logiciel de dessin, par exemple PAINT de Microsoft sur Windows.
- Ouvrez un fichier (vide) de 100x100 pixels
- Dessinez quelques traits (par exemple ce visage)
- Sauvez le fichier en bmp
- Examinez sa taille

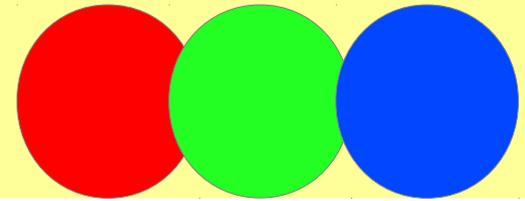


Matrice de pixels

Remarques

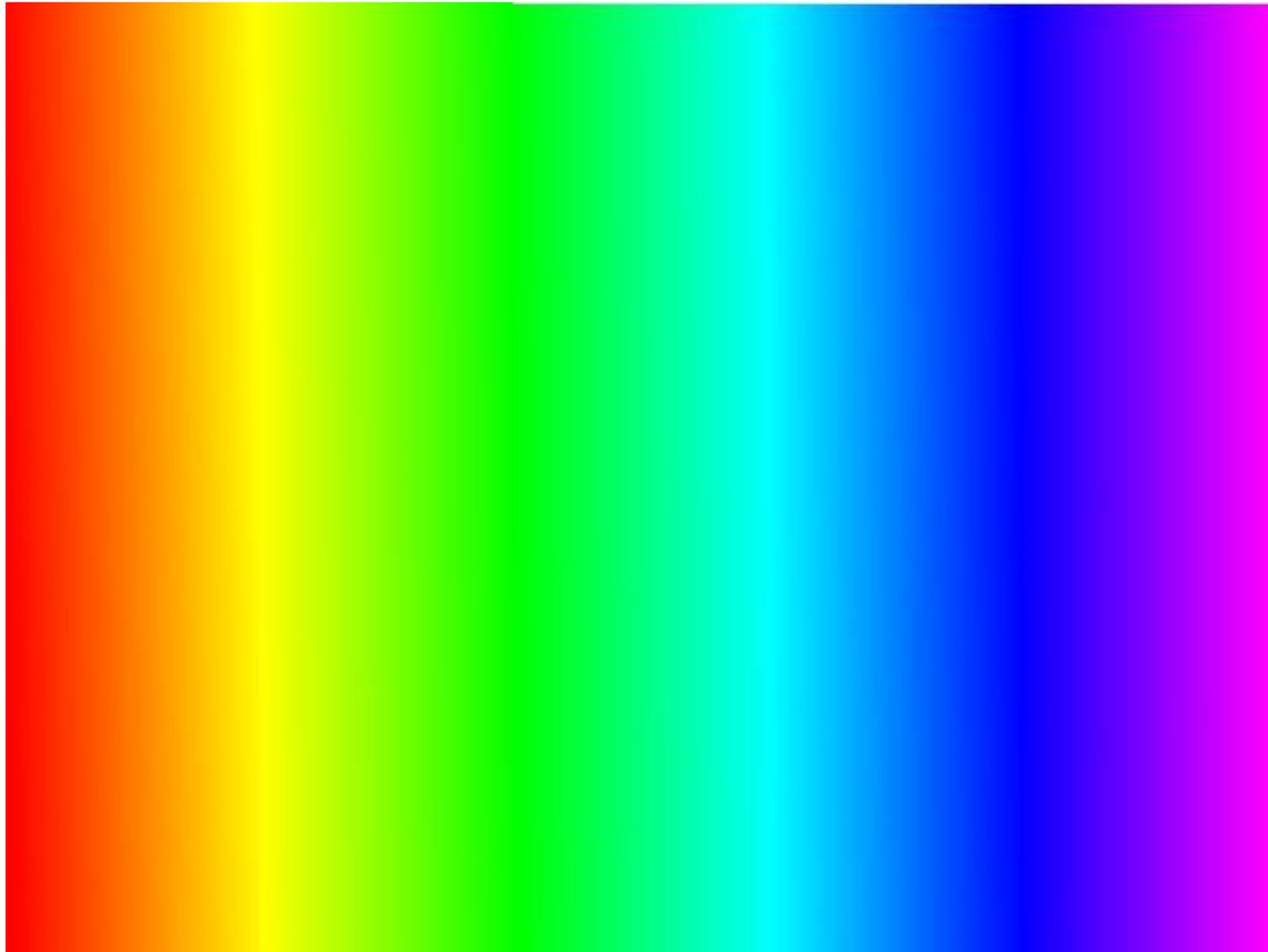
- Le nombre de pixel d'un appareil de photo correspond au nombre de cellules du CCD
- Les photos n'utilisent pas toujours tous les pixels, par exemple pour un zoom électronique et un stabilisateur d'image, on n'utilisera qu'une partie du CCD pour la photo

3- La couleur

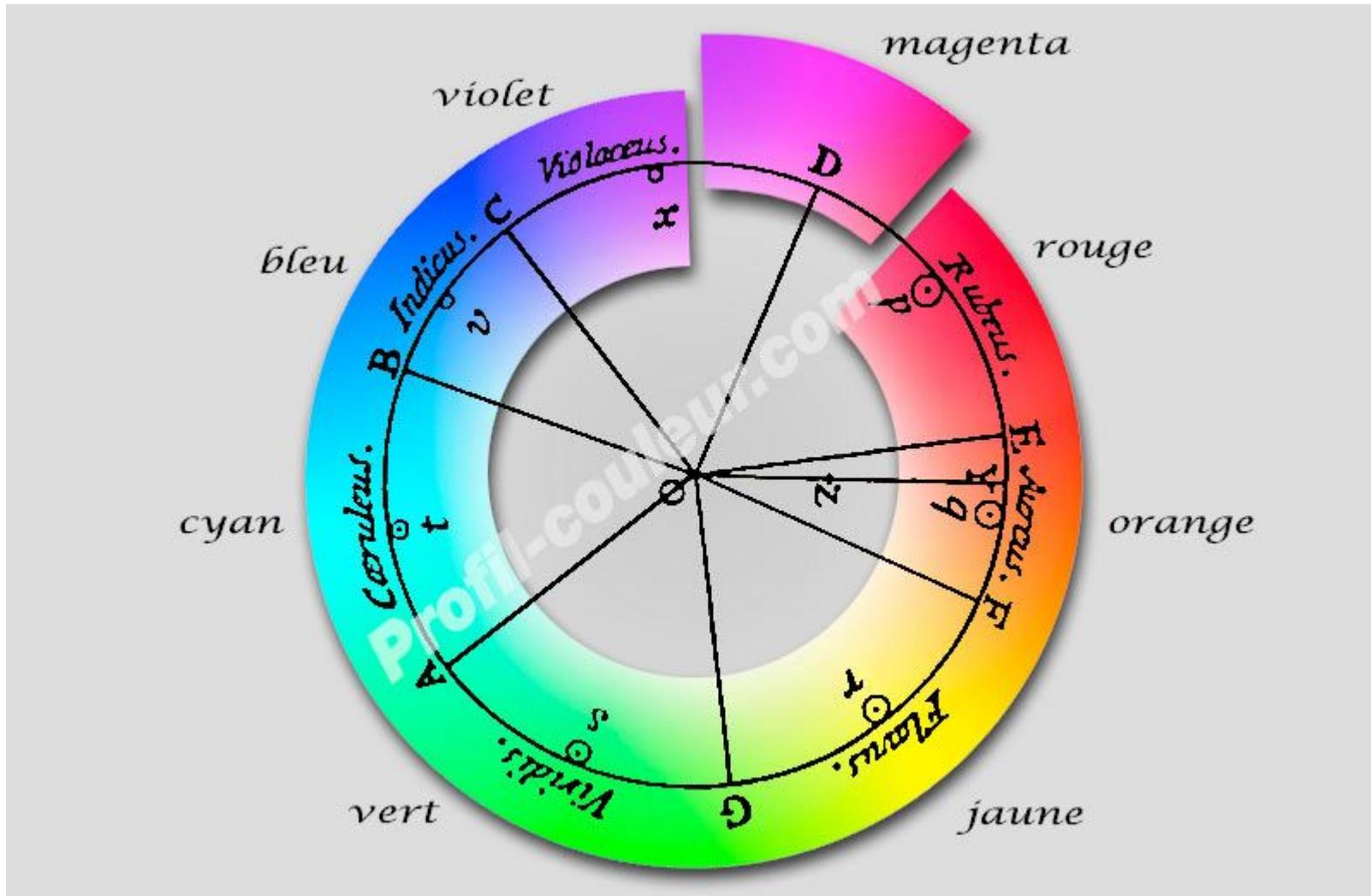


- L'indication de la couleur sur tous les écrans est basée sur le **système RGB** (rouge, vert et bleu)
- La couleur d'un pixel est donnée par **trois valeurs** (rouge R, vert G et bleu B)
- Une valeur est mémorisée par **un octet** (8 bits), donc de 0 à 255 valeurs possibles ($2^8 = 256$).
- Il y a donc $256 \times 256 \times 256 = 16$ millions couleurs différentes possibles avec un système RGB 24 bits.

Couleurs saturées (sans blanc)



Les couleurs selon Newton en 1700



Noir et blanc

- Un seul octet (8 bits) permet de définir des niveaux de gris
- Une photo noir et blanc a donc 256 niveaux de gris possibles
- Le mode « trait » ne contient que deux types de pixels, les noirs et les blancs. Un seul bit suffit à définir un pixel



Photo en niveaux de gris

Niveaux de gris →

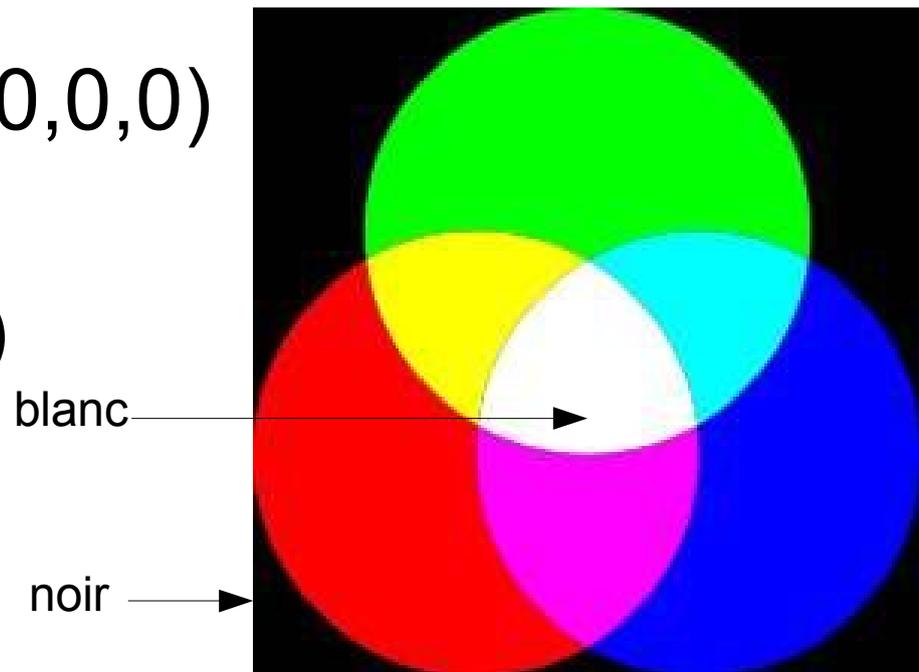
Noir et blanc (mode trait) ↓

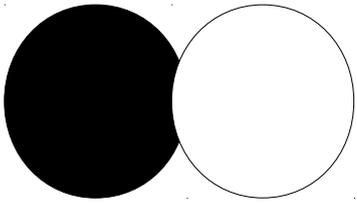


Photos en noir et blanc

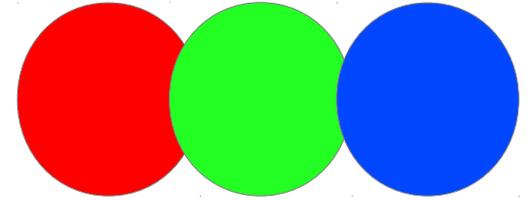
Couleurs additives

- Au départ, sans énergie, avec $RGB=(0, 0, 0)$, **l'écran est noir**
- On **ajoute** un peu de chaque couleur pour chaque pixel
- Minimum noir $RGB=(0,0,0)$
- Au maximum, on a $RGB=(255, 255, 255)$ ou **un écran blanc**

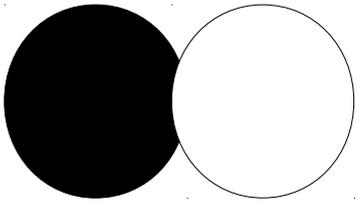




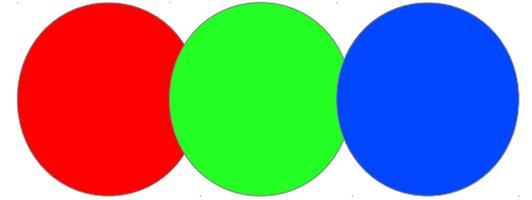
Questions 3.1



- Comment noter le jaune ? RGB =
- Quelle couleur pour (255, 0, 0) (0, 255, 0) et (0, 0, 255) ?
- Comment est noté le blanc ?
- Si on transforme une photo couleur en niveaux de gris, quelle sera la taille du nouveau fichier ? Vérifiez votre résultat.



Questions 3.1



- Comment noter le jaune ? RGB =
- Quelle couleur pour (255, 0, 0) (0, 255, 0) et (0, 0, 255) ?
- Comment est noté le blanc ?
- Si on transforme une photo couleur en niveaux de gris, quelle sera la taille du nouveau fichier ? Vérifiez votre résultat.

Question 3.2 petit calcul



- Supposez une image de 100x100 pixels
- Les 3 couleurs sont codées avec 8 bits
- Calculez le nombre de byte (8 bits) total nécessaires à mémoriser cette image.

Solution : $100 \times 100 \times 3 \times 8 / 8 = 30 \text{ ko}$

4- les **formats** informatiques

- La photo est mémorisée dans un **fichier** de votre ordinateur, avec un nom (exemple DSC01444.jpg)
- La partie après le point (.jpg) indique le **format** utilisé pour coder l'image. Elle correspond aussi souvent au programme que vous utilisez pour visualiser vos photos
- **JPG** ou JPEG (acronyme de Joint Photographic Experts Group) est le format le plus utilisé. C'est un format compressé (taux de compression **à choix**)

JPEG

Les formats informatiques

- Beaucoup d'autres formats existent, par exemple chaque programme photo a son propre format, **psd** pour PHOTOSHOP, **xcf** pour GIMP, **bmp** pour PAINT.
- Les conversions de format se font généralement avec des pertes, évitez-les.
- Préférez le **format jpg** pour tous les transferts et sauvegardes. C'est un standard ouvert pour le décodage. (brevet IBM pour le codage ?)

Limites du JPEG

- Images toujours rectangulaires
- Pas de transparence possible
- Compression avec perte de qualité
- Le taux de compression est une option lorsqu'on sauve une image.
- ... mais on peut diminuer la taille du fichier sans perte visible de la qualité. **Essayez** sur votre ordinateur !



JPG qualité 100/100



JPG qualité 10/100

Exercice 4

- Cherchez sur tous vos appareils (photo, téléphone, PC etc.) des images et relevez leur format.
- Cherchez sur internet des images et relevez leur format.
- Le format JPG est-il le plus utilisé ?

5- La résolution

- La résolution définit la **grandeur physique du pixel** lors de l'impression ou de l'affichage sur un écran.
- Elle s'exprime souvent en pixels/cm ou pixels/pouce (ppp ou dpi en anglais)
- 300 dpi est une résolution optimale pour une photo vue à une distance d'une diagonale.
- L'œil a aussi une résolution limitée. Le nombre de pixels d'une photo est souvent exagéré.

Exemple du scanner

- La résolution est un paramètre à spécifier
- Par exemple entre 75 et 2400 dpi



Remarques

- Une résolution de 75 dpi est suffisante pour du texte
- La taille des photos (nombre de pixels) est généralement très élevée pour l'usage privé (vision sur l'écran)
- Redimensionner une photo (réduire sa taille) permet de diminuer le fichier

Même résolution

Même fichier



400 x 400 pixels

100 x 100 pixels

100 x 100 pixels

Exercice 5

- Calculez la dimension (en cm) d'une photo de 4896 x 3672 pixels imprimée avec une résolution de 300 dpi (1 pouce = 2.54 cm)
- Calculez la résolution de votre écran. Par exemple mon écran a 1920x1080 pixels et mesure 47.5x26.5 cm, soit une résolution d'environ 100 dpi.
- Quelles sont les résolutions possibles avec votre scanner ?

6- La correction de photos

- Il est possible de corriger, améliorer et adapter ses photos
- Corriger les yeux rouges, l'exposition, les couleurs, encadrer, recadrer ou redresser une image sont des opérations souvent automatisées dans les programmes photos
- Ces **opérations ne sont pas décrites ici**

Corrections des fichiers

- Utilisez le **gestionnaire de fichier** de votre système informatique pour renommer, trier, classer et sauver vos photos
- Ne gardez pas vos photos sur votre appareil photos, mais **sauvegardez**-les comme toutes vos données informatiques, par exemple sur des DVD ou disques externes.
- Au moins **deux copies** pour une sauvegarde sûre

Sauvegarder vos photos

- Où sont vos photos (pas toujours simple!)
- Copiez, renommez, trie, documentez sur votre PC (c'est de l'informatique)
- Stockage sur deux disques USB, exemple :

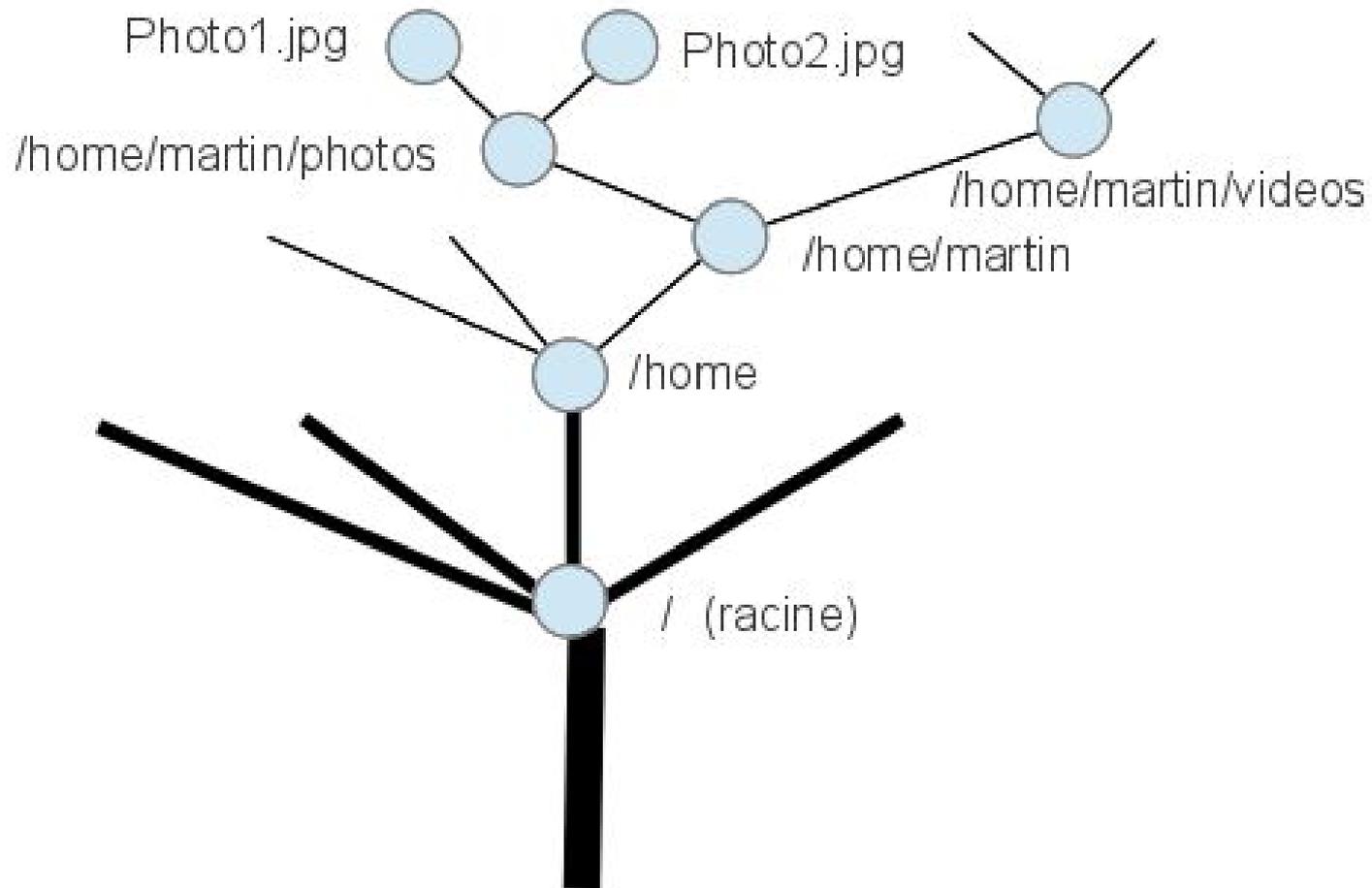


Disque USB3 à 1TB pour 75 SFr

Renommage multiple

- Logiciels recommandés pour ces opérations de sauvegarde :
- Linux : **Krusader**
<http://www.krusader.org/>
- Windows : **Total Commander**
<http://www.ghisler.com/>
- Mac OS x : **Automator**
installé par défaut (non testé)

Classement des fichiers en arbre



Conseils pour la sauvegarde

- Ne laissez pas vos photos sur l'appareil
- Évitez le stockage sur tablette ou smart phone
- Les systèmes « sur le nuage » comme Dropbox ou Picasa ne sont pas adaptés à un stockage à long terme.
- Copiez vos sauvetages sur un nouveau support informatique tous les 5 ans

Exercice 6 : le sauvetage

- Installez et apprenez à utiliser un logiciel de sauvetage sur votre ordinateur
- Trouvez vos photos
- Définissez un système de classement
- Sauvegardez-les régulièrement



7- Quelques logiciels

- Logiciels recommandés pour vos photos, visualisation et opérations simples.
- Pour Mac et Windows : Irfanview
<http://www.irfanview.com/>
gratuit mais ...
... attention à la publicité à l'installation !
- Pour Linux : GTHUMB
logiciel libre et gratuit
<http://live.gnome.org/gthumb>

Exercice 7 sur votre PC

- Choisissez et installez un **logiciel photo**
- Testez les fonctions (affichages, retournement, renommage par lot, voir les informations de chaque photo comme la taille en pixels, diaporama, vignettes)
- Apprenez les raccourcis clavier
- **Redimensionnez** des images (adaptez la taille de la photo à celle de votre écran)

Remarques logiciels

- Faites toutes ces opérations sur des **copies** de vos photos et gardez les originaux (surtout pendant l'apprentissage !)
- Avec ces logiciels simples, n'utilisez que le format **JPEG**
- **Classez** vos documents de manière systématique et constante et ne laissez pas le système classer tout seul !

8- Transferts



Avec fil

Comment transférer les photos de l'appareil photo au PC ?

Sans fil



Transfert interne de photos

- De votre appareil de photo à votre PC, choisissez entre
- Transfert avec câble (USB, réseau etc.)
- Transfert avec média (clé USB)
- Transfert sans fil (WLAN, Blue Tooth)
- La vitesse de transmission est variable !

Exercice 8.1 de transfert

- Choisissez une méthode compatible avec votre appareil de photo et votre système informatique
- Testez le transfert avec une photo, puis avec plusieurs. Mesurez le temps de transfert

Transfert externe de photos

- Pour distribuer et partager vos photos avec vos amis :
- Transfert avec média, envoi par la poste d'un CD dans une lettre à 1.-SFr par exemple
- Transfert avec « le nuage », Dropbox ou Picasa par exemples
- Transfert via les réseau sociaux ou le courriel, attention à la limitation de la taille des fichiers

Exercice 8.2

- Choisissez un système de partage (par exemple Dropbox <https://www.dropbox.com>)
- Inscrivez-vous et lisez le mode d'emploi
- Réfléchissez sur la sécurité et la confidentialité de vos documents...
- Essayez ?

9- L'histogramme

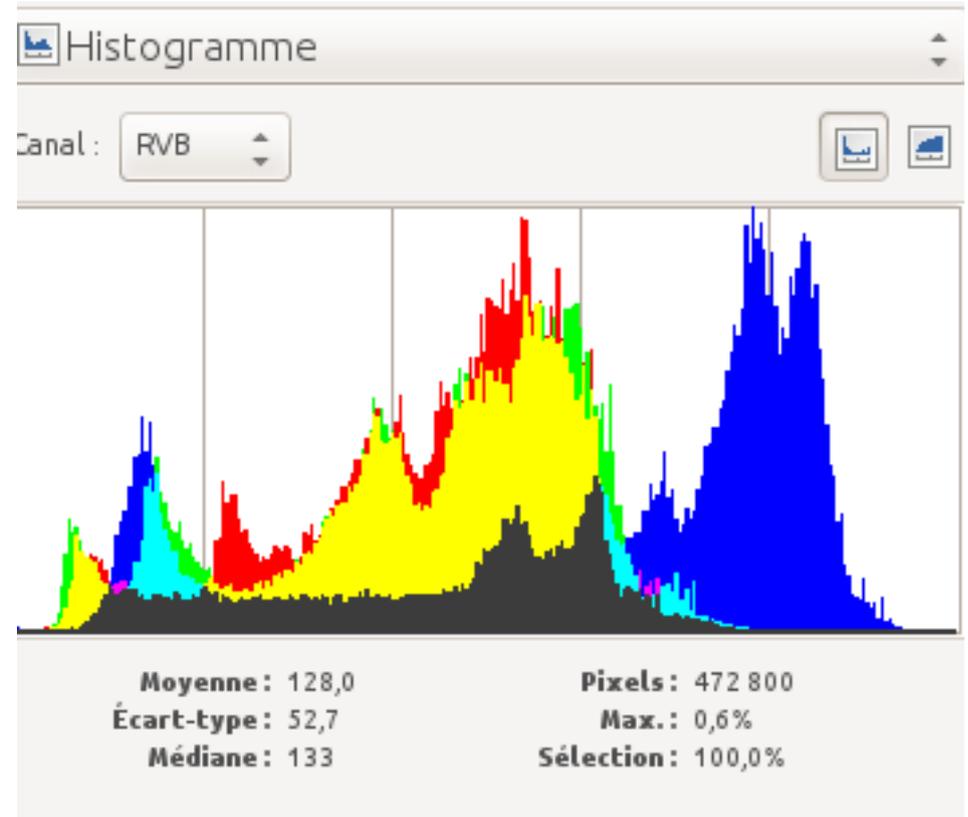


Photo d'une fleur et son histogramme dans GTHUMB

Histogramme d'une image

- Il représente graphiquement la **distribution des intensités** et des couleurs dans l'image
- Disponible dans la majorité des appareils de photo et des logiciels de visualisation
- Cet outil d'analyse d'une image permet de voir et de corriger des défauts, comme une surexposition

Exercice 9

- Avec votre appareil photo et/ou votre logiciel de visualisation de photos, affichez et comparez l'histogramme de plusieurs images
- Que représente l'axe horizontal ? Où sont les pixels sombres et clairs ?
- Que représente l'axe vertical ?
- L'histogramme est-il modifié si on tourne l'image de 90 degrés ?
- Quel est l'histogramme d'une feuille blanche ?

10- Données EXIF

- EXIF pour *Exchangeable Image File*
- Ce sont des **informations textuelles** disponibles dans tous les fichiers JPEG
- Par exemple la date de la prise de vue, la marque de l'appareil et les coordonnées GPS
- Elles sont générées lors de la prise de vue
- Elles sont lisibles sur votre PC
- On peut les modifier

Exemple EXIF



| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| General | |
| Dimensions | 400 × 394 |
| Format | JPEG |
| Exif General | |
| Logiciel | gThumb 2.14.3 |
| Date et heure | 03/04/2013 20:27:28 |
| Exif Structure | |
| Orientation | haut, gauche |
| Pixel X Dimension | 400 |
| Dimension Y en pixel | 394 |
| Résolution X | 72 |
| Résolution Y | 72 |
| Unité de résolution | Pouce |
| Positionnement YCbCr | Centré |
| Configuration des composants | YCbCr |
| Espace des couleurs | sRGB |
| Exif Thumbnail | |
| Compression | JPEG (ancienne version) |
| Format d'échange JPEG | 300 |
| Longueur du format d'échange ... | 3601 |
| Résolution X | 72 |
| Résolution Y | 72 |
| Unité de résolution | Pouce |

Exercice 10 EXIF

- Visualisez les données EXIF de quelques photos JPEG
- Trouvez des données GPS dans un fichier JPEG (il faut un appareil de photos avec GPS)

Remarques EXIF

- Ces données sont parfois effacées, par exemple lors du redimensionnement des images
- On peut aussi les effacer volontairement

Conclusion

- Merci de vos commentaires et suggestions
- Référence : Wikipédia
- Compléments : GIMP, les 10 mots à comprendre avant de l'utiliser (JCM)
Les fondamentaux de l'informatique (JCM)



Jean-Claude Martin
Gabriel 32
CH 2034 Peseux
Web : www.jcmartin.ch
Tél. 032 731 81 56
E-mail : jcmartin@net2000.ch