

# Traitement d'image

(compléments d'informations à destination du professeur)

Raoul HATTERER

11 février 2019

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Codage RVB et niveau de gris</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Images de départ</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Comment lire un pixel</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Comment écrire un pixel</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Que fait le programme suivant ?</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Passage d'une image en niveaux de gris (codé RVB sur 3 octets)</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Passage d'une image en niveau de gris (codé L sur 1 seul octet)</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Récréation ou challenge ?</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Adapter cette ressource</b>	<b>7</b>

## 1 Codage RVB et niveau de gris

- Aller sur [colors RGB](#) et tester ce que l'on obtient si l'on remplace chacune des valeurs R, V et B d'un pixel par la moyenne des sous-pixels.
- Essayer pour plusieurs couleurs.

## 2 Images de départ

Le professeur propose une ou plusieurs images couleurs de départ.

## 3 Comment lire un pixel

### 3.1 Installation de PIL

À faire au préalable par le professeur.

```
pip3 install pillow
```

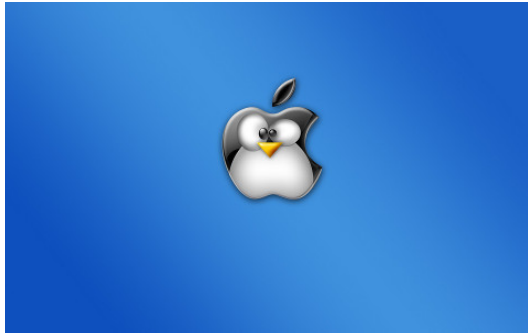


FIGURE 1 – Image de départ (Pomme Linux)



FIGURE 2 – Image de départ (Colin de Californie)

### 3.2 Activité

Après avoir fait quelques recherches sur ce qu'est un "pixel", voyons comment lire le pixel de coordonnées (100,250).

```
from PIL import Image
img = Image.open("pomme.jpg")
r,v,b=img.getpixel((100,250))
print("canal rouge : ",r,"canal vert : ",v,"canal bleu : ",b)
```

## 4 Comment écrire un pixel

### 4.1 Code

```
from PIL import Image
img = Image.open("pomme.jpg")
img.putpixel((5,5),(255,0,0))
img.show()
```

### 4.2 Question

Identifier où se trouve l'origine de l'image.

### 4.3 Réponse

Les élèves écrivent un pixel de couleur spécifique à la position (0,0) ou à proximité et cherchent en examinant l'image, près de quel coin il apparaît. On identifie ainsi que l'origine est en haut à gauche.

## 5 Que fait le programme suivant ?

```
# coding: utf-8
from PIL import Image
img = Image.open('pomme.jpg')
#
#
largeur_image,hauteur_image=img.size
#
#
#
# Spécifie l'encodage (ici unicode) du code source
# Importation de la librairie PILLOW (gestion image)
# Mise en memoire dans la variable 'img' du fichier
# pomme.jpg qui doit être dans le même répertoire que
# le programme
# Python autorise les affectations multiples.
# img.size est un attribut (une variable intrinsèque
# à la variable img) avec les dimensions de l'image
# sous forme de tuple (= liste non modifiable).

for y in range(hauteur_image):
    for x in range(largeur_image):
        #
        rouge,vert,bleu=img.getpixel((x,y)) # Méthode getpixels() appliquée à la variable img qui
        # renvoie les valeurs R,V,B du pixel à la position x,y
        nouveau_rouge=vert # Le vert prend l'intensité du rouge
        nouveau_vert=bleu # Le bleu prend l'intensité du vert
        nouveau_bleu=rouge # Le rouge prend l'intensité du bleu
        img.putpixel((x,y),(nouveau_rouge,nouveau_vert,nouveau_bleu)) # Méthode putpixel()
# qui remplace les valeurs R, V, B du pixel en x,y

img.show() # Affichage de l'image
img.save("pommeMystere.jpg") # Sauvegarde de l'image obtenue
print(img.size) # Affichage du tuple avec la taille de l'image

(480, 300)
```

On analyse le code ci-dessus (sans forcément rentrer dans les détails) qui servira de base pour le défi suivant.



FIGURE 3 – Résultat du programme mystère

Les couleurs ont été permutées.

## 6 Passage d'une image en niveaux de gris (codé RVB sur 3 octets)

Après avoir fait quelques recherches sur les "images en niveaux de gris", écrivez un programme qui transforme une "image couleur" en une "image en niveaux de gris".

Petite astuce qui pourrait vous aider : en Python pour avoir une division entière (le résultat est un entier), il faut utiliser l'opérateur `//` à la place de l'opérateur `/`

Remarque : On donne l'algorithme aux élèves (ou on le construit avec eux) ; ils doivent alors programmer le passage d'une image couleur à une image en niveaux de gris.

```
1 from PIL import Image
2 img = Image.open("pomme.jpg")
3 largeur_image,hauteur_image=img.size
4
5 for y in range(hauteur_image):
6     for x in range(largeur_image):
7         rouge,vert,bleu=img.getpixel((x,y))
8         nouveau_rouge=(vert+bleu+rouge)//3
9         nouveau_vert=(vert+bleu+rouge)//3
10        nouveau_bleu=(vert+bleu+rouge)//3
11        img.putpixel((x,y),(nouveau_rouge,nouveau_vert,nouveau_bleu))
12
13 img.show()
14 img.save("pommegrise.jpg")
```



FIGURE 4 – Pomme Linux en niveaux de gris (codé RVB)

```
1 from PIL import Image
2 img = Image.open("California_Quail.jpg")
3 largeur_image,hauteur_image=img.size
4
5 for y in range(hauteur_image):
6     for x in range(largeur_image):
7         rouge,vert,bleu=img.getpixel((x,y))
8         nouveau_rouge=(vert+bleu+rouge)//3
9         nouveau_vert=(vert+bleu+rouge)//3
10        nouveau_bleu=(vert+bleu+rouge)//3
11        img.putpixel((x,y),(nouveau_rouge,nouveau_vert,nouveau_bleu))
12
13 img.show()
14 img.save("colingris.jpg")
```

## 7 Passage d'une image en niveau de gris (codé L sur 1 seul octet)

### 7.1 Utilisation du mode L (luminance) pour les images en nuances de gris

$$L = R * 299/1000 + G * 587/1000 + B * 114/1000$$



FIGURE 5 – Colin de Californie en niveaux de gris RVB

### 7.1.1 Pomme Linux

```
1 from PIL import Image
2 img = Image.open("pomme.jpg").convert("L")
3 img.show()
4 img.save("pommegriseL.jpg")
```



FIGURE 6 – Image en niveaux de gris (codé L)

### 7.1.2 Colin de Californie

```
1 from PIL import Image
2 img = Image.open("California_Quail.jpg").convert("L")
3 img.show()
4 img.save("colingrisL.jpg")
```

Comparer la taille des différents fichiers. Conclure.

*Réponse : codée avec un octet par pixel, l'image (les datas) prend moins de place donc le fichier est moins lourd (la compression jpeg atténue le phénomène).*

## 7.2 Existe-t-il d'autres modes ?

Les **modes** supportés par **Pillow** sont :

- 1 (1-bit pixels, black and white, stored with one pixel per byte)
- L (8-bit pixels, black and white)
- P (8-bit pixels, mapped to any other mode using a color palette)
- RGB (3x8-bit pixels, true color)



FIGURE 7 – Colin de Californie en niveaux de gris (luminance L)

- RGBA (4x8-bit pixels, true color with transparency mask)
- CMYK (4x8-bit pixels, color separation)
- YCbCr (3x8-bit pixels, color video format)
- LAB (3x8-bit pixels, the L\*a\*b color space)
- HSV (3x8-bit pixels, Hue, Saturation, Value color space)
- I (32-bit signed integer pixels)
- F (32-bit floating point pixels)

## 8 Récréation ou challenge ?

### 8.1 Créer une image en négatif

```

1 from PIL import Image
2 img = Image.open("pomme.jpg")
3 largeur_image,hauteur_image=img.size
4
5 for y in range(hauteur_image):
6     for x in range(largeur_image):
7         rouge,vert,bleu=img.getpixel((x,y))
8         nouveau_rouge=255-rouge
9         nouveau_vert=255-vert
10        nouveau_bleu=255-bleu
11        img.putpixel((x,y),(nouveau_rouge,nouveau_vert,nouveau_bleu))
12
13 img.show()
14 img.save("pommeNégatif.jpg")

```

### 8.2 Diagonale

Créer le programme qui garde l'image d'origine au-dessus d'une diagonale et qui transforme en niveaux de gris en-dessous de celle-ci.

```

1 from PIL import Image
2 img = Image.open("pomme.jpg")
3 largeur_image,hauteur_image=img.size
4
5 for y in range(hauteur_image):

```



FIGURE 8 – Négatif

```

6     tailleDiag=y*largeur_image//hauteur_image
7     for x in range(tailleDiag):
8         rouge,vert,bleu=img.getpixel((x,y))
9         nouveau_rouge=(vert+bleu+rouge)//3
10        nouveau_vert=(vert+bleu+rouge)//3
11        nouveau_bleu=(vert+bleu+rouge)//3
12        img.putpixel((x,y),(nouveau_rouge,nouveau_vert,nouveau_bleu))
13
14 img.show()
15 img.save("pommemisgrise.jpg")

```



FIGURE 9 – Pomme coupée

## 9 Adapter cette ressource

- Pour adapter cette ressource à votre goût : éditez les fichiers .org (l'idéal étant de les éditer dans l'éditeur [emacs](#) mais sinon n'importe quel éditeur convient).
- Source : [Traitement d'image de l'académie de grenoble](#) (le site a été fermé).