Correction_Cours_Images

December 14, 2019

0.1 Exercice 2 : *Images bitmap au format PBM*

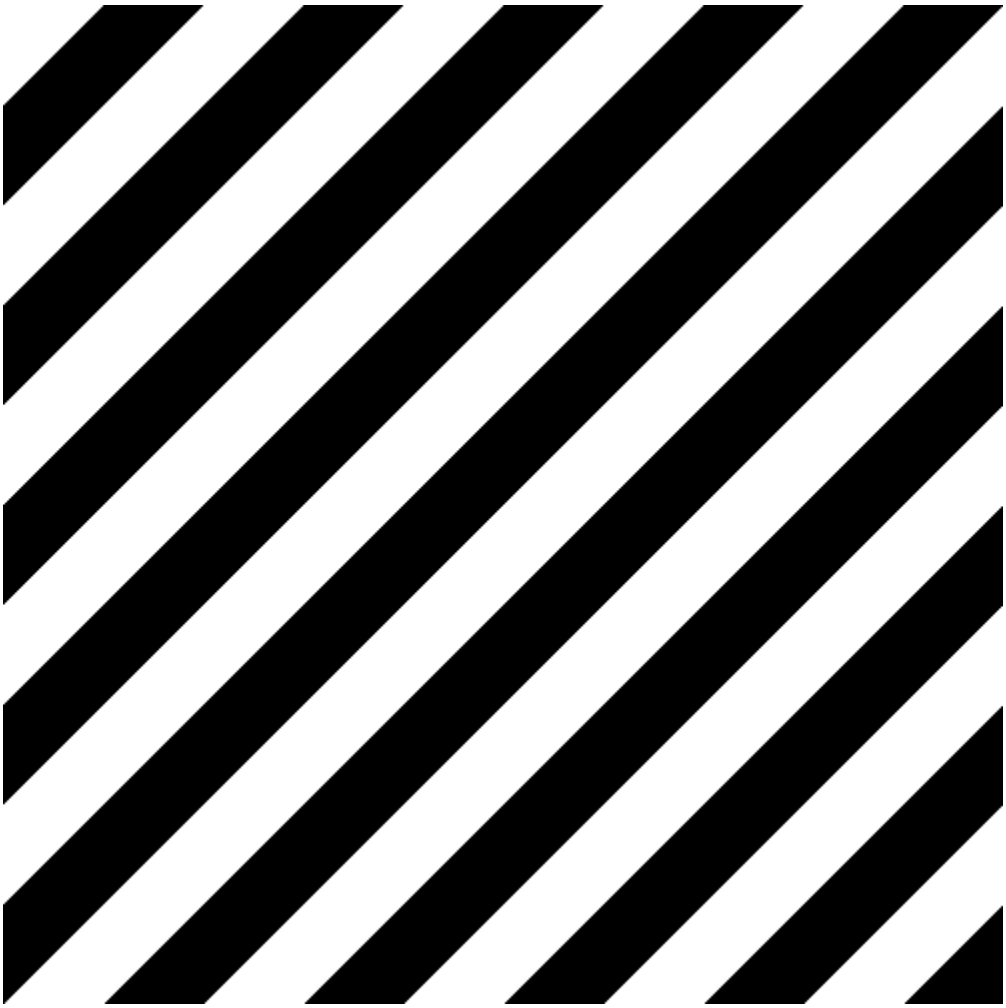
0.1.1 Une première solution

```
In [25]: L, H = 500, 500
         f = open('bandes.pbm', 'w')
         f.write('P1\n')
         f.write(str(L) + ' ' + str(H) + '\n')
         for lig in range(H):
             for col in range(L):
                 if (lig // 50 + col // 50)%2 == 0 and lig % 50 + col % 50 <= 49 \
                 or (lig // 50 + col // 50)%2 == 1 and lig % 50 + col % 50 > 49 :
                     f.write('0') #blanc
                 else:
                     f.write('1') #noir
             f.write('\n')
         f.close()
```

0.1.2 Une solution plus compacte

```
In [26]: L, H = 500, 500
         f = open('bandes.pbm', 'w')
         f.write('P1\n')
         f.write(str(L) + ' ' + str(H) + '\n')
         for lig in range(H):
             for col in range(L):
                 if ((lig + col) // 50)%2 == 1:
                     f.write('1') #noir
                 else:
                     f.write('0') #blanc
             f.write('\n')
         f.close()
```

```
In [36]: #affichage avec wand module de Python de binding pour ImageMagick
         def conversion(imagesource,imagebut, formatbut):
             import wand
             from wand.image import Image
             from wand.display import display
```



```
        #on convertit l'image inversée en PNG avec wand
        impbm = wand.image.Image(filename = imagesource)
        impng = impbm.convert(formatbut)
        impng.save(filename = imagebut)

conversion('bandes.pbm', 'bandes-pbm.png','png')
```

0.2 Exercice 3 : *Images bitmap au format PGM*

```
In [28]: def inverser_couleurs_pbm(source, but):
             """Lit le fichier pbm source et le recopie dans le fichier pgm
             but en inversant les couleurs"""
             #ouverture de fichiers en lecture pour source et écriture pour but
             f = open(source, 'r')
             g = open(but, 'w')
             #on recopie l'en-tête (les deux premières lignes)
```

```
            for k in range(2):
                lig = f.readline()
                g.write(lig)
            #pour les lignes codant les pixels on inverse chaque valeur de pixel
            for lig in f:
                for caractere in lig:
                    if caractere == '0':
                        g.write('1')
                    elif caractere == '1':
                        g.write('0')
                    else:
                        g.write(caractere)
            g.close()
            f.close()
```

```
In [29]: inverser_couleurs_pbm('damier.pbm', 'damier-inverse.pbm')
```

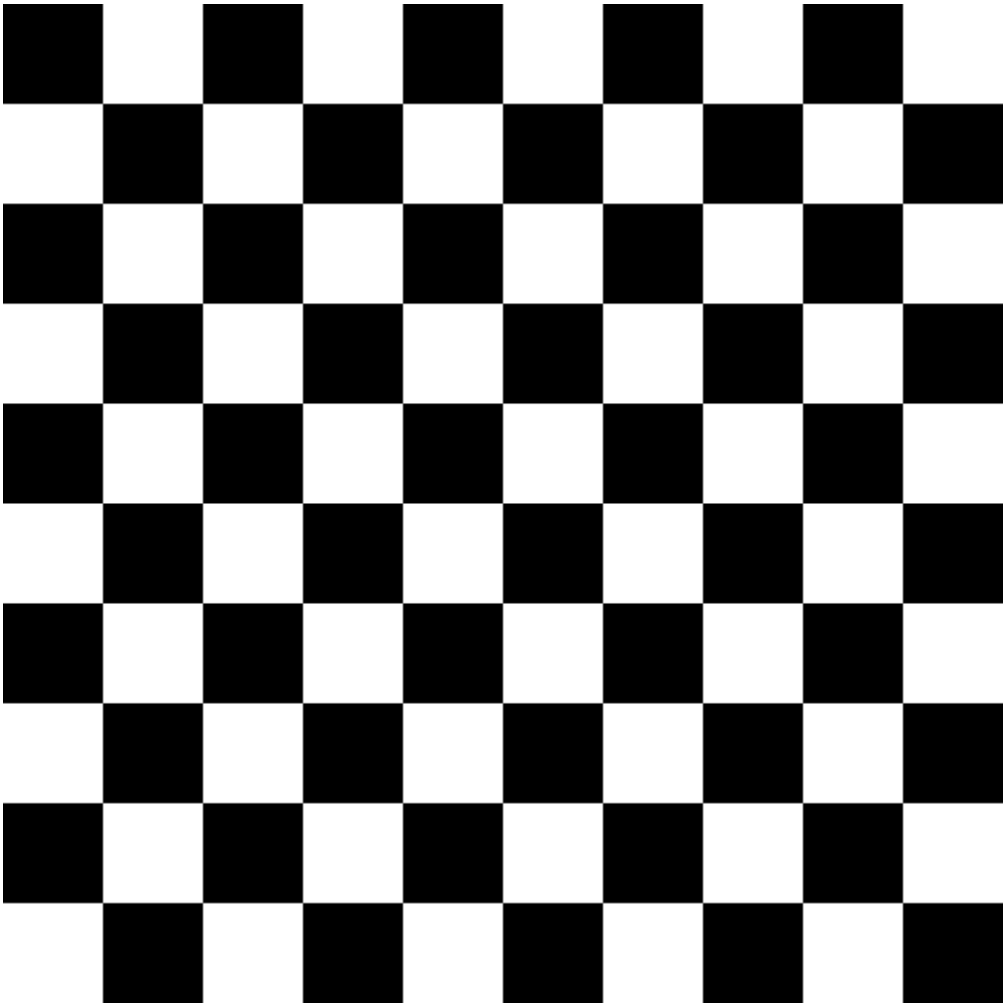
```
In [30]: conversion('damier-inverse.pbm',  'damier-inverse.png', 'png')
```

0.3 Exercice 3 *Images en niveaux de gris au format PGM*

```
In [31]: def rechercher_pixel_ppm(source, lig, col):
             """Retourne la valeur du pixel en ligne lig et colonne col
             dans le fichier image source au format PGM"""
             f = open(source, 'r')
             for k in range(3 + lig + 1):
                 f.readline()
             liste_pixels = f.readline().split()
             f.close()
             return int(liste_pixels[col])

         def flip_ppm(source, but):
             """Retourne un fichier but au format PGM obtenu en appliquant une symétrie
             d'axe vertical (flip) à l'image du fichier source au format PGM"""
             #ouverture de fichiers en lecture pour source et écriture pour but
             f = open(source, 'r')
             g = open(but, 'w')
             #on recopie l'en-tête (les trois premières lignes)
             for k in range(3):
                 lig = f.readline()
                 g.write(lig)
             for lig in f:
                 liste_pixels = lig.split()
                 g.write(' '.join(liste_pixels[::-1]) + '\n')
             g.close()
             f.close()

         def flop_ppm(source, but):
```



```
    """Retourne un fichier but au format PGM obtenu en appliquant une symétrie
    d'axe horizontal (flop) à l'image du fichier source au format PGM"""
    #ouverture de fichiers en lecture pour source et écriture pour but
    f = open(source, 'r')
    g = open(but, 'w')
    #on recopie l'en-tête (les trois premières lignes)
    for k in range(3):
        lig = f.readline()
        g.write(lig)
    liste_lignes = f.readlines()
    for lig in reversed(liste_lignes):
        g.write(lig)
    g.close()
    f.close()
```

In [32]:
```
flip_ppm('lena.ppm', 'lena-flip.ppm')
flop_ppm('lena.ppm', 'lena-flop.ppm')
```

In [33]:
```
conversion('lena.ppm', 'lena.png', 'png')
conversion('lena-flip.ppm', 'lena-flip.png', 'png')
conversion('lena-flop.ppm', 'lena-flop.png', 'png')
```

0.3.1 lena.png

0.3.2 lena-flip.png

0.3.3 lena-flop.png

0.4 Exercice 3 Fichiers binaires et images bitmap

In [34]:
```
## Imports des modules

from PIL import Image
import numpy


##Exercice 3 Question 1

def transformation(i, j, n):
    """Retourne les coordonnées (colonne, ligne) de l'image du pixel de
    coordonnées (i, j) par la transformation du photomaton"""
    if i % 2 == 0:
        if j % 2 == 0:
            return (i // 2, j // 2)
        else:
            return (i // 2, (j + n) // 2)
    else:
        if j % 2 == 0:
            return ((i + n) // 2, j // 2)
        else:
```

```
                return ((i + n) // 2, (j + n) // 2)

        ##Exercice 3 Question 2


        def copie(tableau):
            """Retourne la copie profonde d'un tableau à deux dimensions"""
            return numpy.array([[tableau[j][i] for i in range(len(tableau[j]))]
            for j in range(len(tableau))], dtype = 'uint8')


        def photomaton(tableau):
            """Retourne le tableau calculé obtenu après application de la transformation
            du photomaton au tableau passé en paramètre"""
            tableau2 = copie(tableau)
            n = len(tableau)
            for i in range(n):
                for j in range(n):
                    (i2, j2) = transformation(i, j, n)
                    tableau2[i2][j2] = tableau[i][j]
            return tableau2

        ##Exercice 3 Question 3

        def photomaton_iterer(source, k):
            im = Image.open(source)
            nom, extension = source.split('.')
            tab = numpy.asarray(im)
            for iteration in range(1, k + 1):
                tab = photomaton(tab)
                im = Image.fromarray(tab)
                im.save(nom + '-photomaton-iteration-' + str(iteration) + '.' + extension)
```

In [35]:
```
photomaton_iterer('lenagray-256.png', 8)
```

0.4.1 Itération 1

0.4.2 Itération 2

0.4.3 Itération 3

0.4.4 Itération 4

0.4.5 Itération 5

0.4.6 Itération 6

0.4.7 Itération 7

0.4.8 Itération 8