

```

#IPEIN
#Simulation numerique
#Traitements d'images
#Serie 1
#email : anis_saied@hotmail.com

#Exercice 6 (suite)
import numpy as np
import PIL.Image as im

tiger = im.open("tiger.jpg")
largeur, hauteur =tiger.size

tiger1= im.new('RGB',(hauteur, largeur))

tabPixels = np.array(tiger)

#rotation de 90 degre sans perte de donnees
ligne_image = 0
for ligne_tab in tabPixels:
    colonne_image = 0
    for pixel in ligne_tab:
        tiger1.putpixel((ligne_image,colonne_image),tuple(pixel))
        colonne_image += 1
    ligne_image += 1

tiger1.show()
tiger1.save("tigreRotation90degre.jpg")

#Etape 2 : Symetrie par rapport axe vertical
tiger = im.open("tigreRotation90degre.jpg")
largeur, hauteur =tiger.size
tabPixels = np.array(tiger)

largeur2 = largeur *2 #largeur double
hauteur2 = hauteur #même hauteur
tiger2 = im.new('RGB',(largeur2, hauteur2))

ligne_image = 0
for ligne_tab in tabPixels:
    colonne_image = 0
    for pixel in ligne_tab:
        tiger2.putpixel((colonne_image, ligne_image),tuple(pixel))
        tiger2.putpixel((largeur2-colonne_image-1, ligne_image),tuple(pixel))
        colonne_image += 1
    ligne_image += 1

tiger2.show()
tiger2.save("tigreRotation90DegreSymetrieAxeVertical.jpg")

```