

Exercice 1. Filtre négatif d'une image couleur

```
from PIL import Image

img = Image.open('nenuphar.png')

width, height = img.size
for x in range(width):
    for y in range(height):
        red, green, blue = img.getpixel((x, y))
        img.putpixel((x, y), (???, ???, ???))
img.show()
```

1. Copier le code Python dans Thonny
2. Modifier la ligne avec des ??? pour obtenir le négatif de l'image en couleur (Cf. Partie 3)
3. Vérifier que le négatif du [nénuphar](#) est bien celui identifié lors de l'activité 4.
4. Quel est le négatif de l'image de la [Terre](#)?



Exercice 2. Filtre sur les composantes RGB

```
from PIL import Image

img = Image.open('terre.png')

width, height = img.size
for x in range(width):
    for y in range(height):
        red, green, blue = img.getpixel((x, y))
        img.putpixel((x, y), (red, 0, 0))
img.show()
```

1. Copier le code Python dans Thonny
2. Exécuter le,
3. Que constatez-vous ?
4. Qu'indique la ligne `img.putpixel((x, y), (red, 0, 0))` ?
5. Adapter le code pour filtrer sur les composantes vertes et bleues.

Exercice 3. Filtre niveau de gris d'une image couleur

Pour convertir une image en couleur en une image en niveau de gris dans le modèle RGB, il faut remplacer les différentes valeurs rouge, vert, bleu pour un pixel donné par une valeur unique qui caractérise la luminosité du pixel.

Ainsi la formule pour calculer les nouvelles valeurs de R, G et B (les trois sont identiques) à partir des valeurs existantes est la suivante :

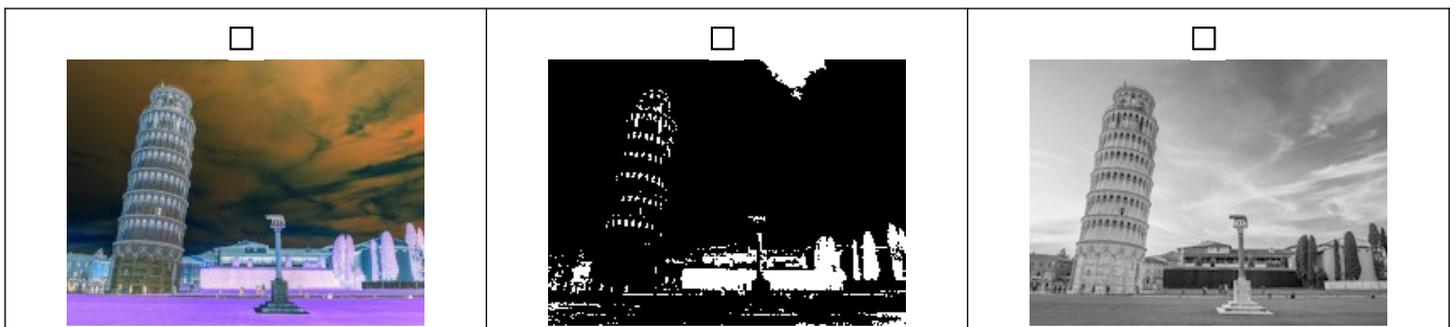
$$L = 0,2126R + 0,7152G + 0,0722B \quad (1)$$

```
from PIL import Image

img = Image.open('nenuphar.png')

width, height = img.size
for x in range(width):
    for y in range(height):
        red, green, blue = img.getpixel((x, y))
        l = int(???)
        img.putpixel((x, y), (???, ???, ???))
img.show()
```

1. Copier le code Python dans Thonny
2. Modifier les lignes contenant des ??? pour convertir une image en couleur en niveau de gris
3. Quelle est l'image en niveau de gris de l'image de la [tour de Pise](#) ?



(1) Explication de la formule :

Comme les couleurs avec des longueurs d'onde différentes sont perçues différemment par l'oeil humain, différents poids ont été affectés aux différentes composantes pour calculer la luminosité d'un point. L'oeil humain est sensible au vert, ainsi le poids le plus élevé est utilisé pour le vert 0,7152, le moins sensible est le bleu, avec un poids de 0,0722, et le rouge utilise un poids de 0,2126. Ces coefficients sont décrits dans la recommandation [UIT-R BT 709](#) de l'Union Internationale des télécommunications.