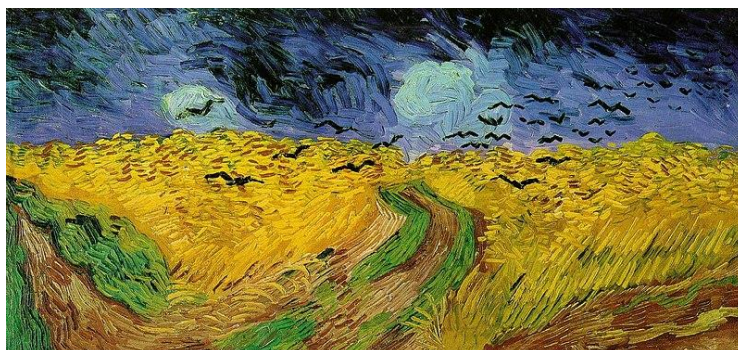
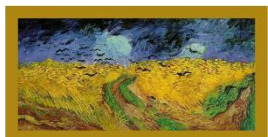
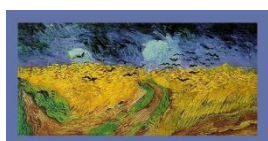


L'encadrement d'une œuvre majeure

Dans cet article, nous proposons de construire un cadre pour le tableau intitulé *Champ de blé aux corbeaux* de Van Gogh.



Champ de blé aux corbeaux (1890) Vincent Van Gogh
Source : Site Wikipédia

Ce cadre va avoir pour particularité d'être d'une couleur choisie de façon aléatoire parmi les couleurs du tableau. Afin d'être plus explicites, nous avons placé en colonne à gauche quatre exemples de résultats que nous pourrions ainsi obtenir avec le tableau de Van Gogh qui apparaît ainsi encadré.

Cet exercice qui peut paraître en premier lieu parfaitement inutile fait en vérité intervenir la notion de création d'une image numérique. Nous allons voir ainsi qu'il va ainsi s'agir de construire une image numérique dans laquelle va être recopiée le tableau de Van Gogh puis que l'on va compléter en construisant les quatre bords du cadre.

Le plan général du programme

Pour construire cette image numérique, voici le plan du programme que nous allons développer par la suite en langage Python :

Etape n°1 : Construire une image vide dont les dimensions sont celles de l'image de départ auxquelles on ajoute deux constantes (pour nous ce sera 60). Autrement dit, l'image d'arrivée sera constituée de l'image de départ à laquelle on ajoute 30 pixels à droite, à gauche, en haut et en bas.

Etape n°2 : On recopie point par point l'image de départ dans l'image d'arrivée. Pour ce faire, on relève pour chaque point de l'image de départ son code couleur p que l'on applique à un point précis de l'image d'arrivée. Cette étape permet d'avoir notre tableau qu'il ne nous reste plus qu'à encadrer.

Etape n°3 : On prend un point de l'image de départ de façon aléatoire et l'on relève son code couleur que l'on nomme q .

Etape n°4 : On construit le bord gauche du tableau en appliquant le code couleur q à tous les points du bord gauche.

Etape n°5 : On construit le bord droit du tableau en appliquant le code couleur q à tous les points du bord droit.

Etape n°6 : On construit le bord du haut en appliquant le code couleur q à tous les points du bord du haut (sans reprendre ceux des bords droit et gauche).

Etape n°7 : On construit le bord du bas en appliquant le code couleur q à tous les points du bord du bas (sans reprendre ceux des bords droit et gauche).

Etape n°8 : On demande à ce que l'image d'arrivée soit montrée.

Utilitaire pour programmer en Python et enregistrer l'image de départ

Le logiciel EduPython

Ce logiciel est téléchargeable à l'adresse suivante : <https://edupython.tuxfamily.org/>. Ce logiciel offre un environnement éducatif pour se former à l'utilisation du logiciel Python.



L'enregistrement de l'image de départ

Nous vous proposons de travailler pour l'instant sur l'image numérique du tableau de Van Gogh qui est fournie dans le texte en format PDF. Pour ce faire, il vous suffit :

- 1) De cliquer droit sur l'image du tableau de Van Gogh et de copier l'image ;
- 2) De coller ensuite cette image dans un éditeur de texte ;
- 3) Puis en cliquant droit à nouveau sur l'image de l'enregistrer sous le format jpeg dans le dossier dans lequel le logiciel EduPython est enregistré sur votre disque C:. On convient de donner à ce fichier le nom du tableau : Champ de blé aux corbeaux.

Remarque : Il sera utile par la suite de fournir au logiciel l'adresse de l'image à traiter, pour ce faire, il suffira de cliquer droit sur le fichier contenant l'image et de prendre l'adresse dudit fichier dans les propriétés de l'image : C:\EduPython\Champ de blé aux corbeaux.jpg

Le programme en Python

Le code Python	Explications
<pre>from PIL import Image from random import randint</pre>	On active un package de programmes qui nous serviront par la suite
<pre>def cadre(image): (colonne,ligne)=image.size</pre>	On définit la fonction cadre. On enregistre les dimensions de l'image.

# Etape n°1 imres=Image.new(image.mode,(colonne+60,ligne+60))	Une ligne de texte. On définit l'image nommée imres qui sera l'image résultat. Elle a les mêmes caractéristiques que l'image de départ mais qui est plus grande.
#Etape n°2 for i in range(colonne): for j in range(ligne): p=image.getpixel((i,j)) imres.putpixel((i+30,j+30),p)	Une ligne de texte On recopie l'image de départ à l'intérieur de l'image de départ.
# Etape n°3 a=randint(0,colonne-1) b=randint(0,ligne-1) q=image.getpixel((a,b))	Une ligne de texte On prend un point de coordonnées aléatoires (a,b) de l'image de départ et l'on conserve son code couleur.
# Etape n°4 for i in range(30): for j in range(ligne+60): imres.putpixel((i,j),q)	Une ligne de texte On construit le bord gauche du cadre.
# Etape n°5 for i in range(colonne+30,colonne+60): for j in range(ligne+60): imres.putpixel((i,j),q)	Une ligne de texte On construit le bord droit du cadre.
# Etape n°6 for i in range(30,colonne+30): for j in range(30): imres.putpixel((i,j),q)	Une ligne de texte On construit le bord du haut du cadre.
# Etape n°7 for i in range(30,colonne+30): for j in range(ligne+30,ligne+60): imres.putpixel((i,j),q)	Une ligne de texte On construit le bord du bas du cadre.
# Etape n°8 imres.show()	Une ligne de texte Le programme affiche l'image résultat.

Afin que vous n'ayez pas à taper ce programme, nous vous le fournissons *in extenso* ci-dessous. Après avoir effectué le copier-coller, il convient de s'assurer que l'indentation soit bien conservée et revenir éventuellement sur l'écriture du programme afin que ladite indentation soit bien la même que celle du programme proposé.

Il est utile d'enregistrer le programme dans le même fichier dans lequel le programme EduPython est enregistré sur votre disque :

```
from PIL import Image
from random import randint
def cadre(image):
    (colonne,ligne)=image.size
    # Etape n°1
    imres=Image.new(image.mode,(colonne+60,ligne+60))
    #Etape n°2
    for i in range(colonne):
        for j in range(ligne):
            p=image.getpixel((i,j))
            imres.putpixel((i+30,j+30),p)
    # Etape n°3
    a=randint(0,colonne-1)
    b=randint(0,ligne-1)
    q=image.getpixel((a,b))
    # Etape n°4
    for i in range(30):
        for j in range(ligne+60):
            imres.putpixel((i,j),q)
    # Etape n°5
    for i in range(colonne+30,colonne+60):
        for j in range(ligne+60):
            imres.putpixel((i,j),q)
    # Etape n°6
    for i in range(30,colonne+30):
        for j in range(30):
            imres.putpixel((i,j),q)
    # Etape n°7
    for i in range(30,colonne+30):
        for j in range(ligne+30,ligne+60):
            imres.putpixel((i,j),q)
    # Etape n°8
    imres.show()
```

Lancement du programme

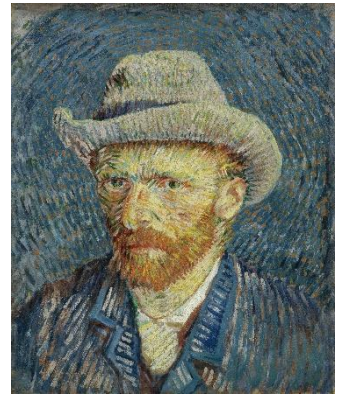
Pour appliquer la fonction cadre à une image, il nous faut tout d'abord définir cette image à partir de son adresse sur le disque de l'ordinateur. Une fois le nom attribué à la dite image, on lui applique la fonction cadre. Voici les instructions à appliquer :

```
a="C:\EduPython\Champ de blé aux corbeaux.jpg"
im=Image.open(a)
cadre(im)
```

Conclusion

Ce programme de construction d'un cadre est intéressant à plusieurs titres. Il permet en effet de travailler sur la notion de pixel à la fois en allant chercher le code couleurs d'un pixel donné ou bien en définissant le code couleur d'une série de pixels. Vous pourrez appliquer ce programme à toute autre photographie numérique, c'est ce que nous avons fait pour conclure sur ce bel autoportrait de Vincent Van Gogh.

Autoportrait au chapeau de feutre (1887)
Vincent Van Gogh (1853-1890)
Source : Wikipédia 



Jean-Alain Roddier
IA-IPR de mathématiques

