

Le module kandinsky

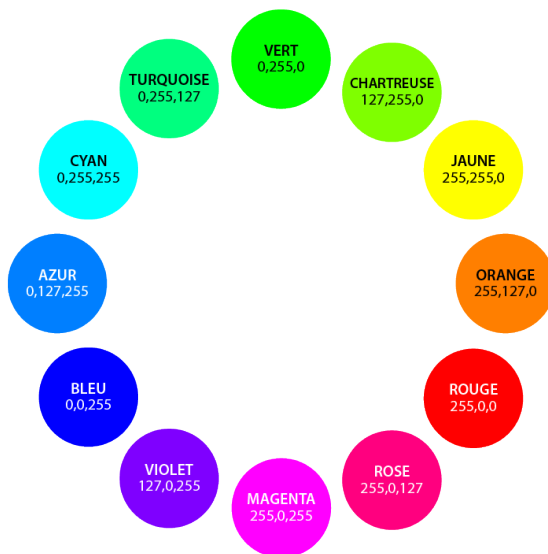
Le module graphique `Kandinsky` est présent dans la calculatrice NumWorks, de même que les modules `math` (fonctions mathématiques usuelles), `cmath` (nombres complexes) et `random` (nombres aléatoires). La particularité de ce module est d'être une invention de NumWorks : ce module n'est pas proposé par les distributions habituelles de Python qui propose par exemple à sa place le module Tkinter. Dans ce module, il y a quatre fonctions : `color`, `get_pixel`, `set_pixel` et `draw_string`.

Changer la couleur d'un pixel

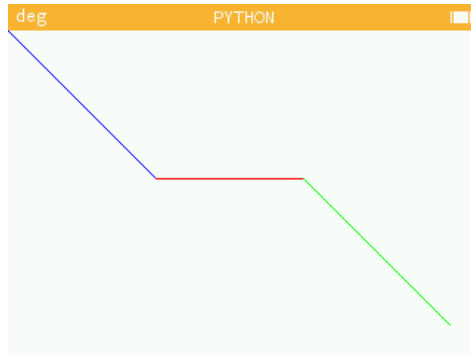
L'écran de la calculatrice est composé de 320 pixels sur sa longueur et de 222 pixels sur sa hauteur, ce qui fait 71040 pixels en tout. On peut fixer la couleur de chacun de ces pixels en exécutant l'instruction `set_pixel(x,y,color)`. Pour cela, il suffit d'indiquer :

- les coordonnées `(x,y)` du pixel;
- la couleur `color(r,g,b)`.

La couleur est définie selon le système rouge, vert, bleu (`rgb = red, green, blue`) qui nécessite d'indiquer une valeur entière comprise entre 0 et 255 pour chacun des trois paramètres. Si on indique `color(255,0,0)` on obtient un rouge pur, pour un gris clair, ce sera par exemple `color(150,150,150)` et un pourpre `color(158,14,64)`. Le noir est `color(0,0,0)` et le blanc, à l'opposé, est `color(255,255,255)`.



Le cercle chromatique donne davantage d'exemples mais pour une nomenclature plus complète, consulter cette page¹ ou bien une des innombrables applications donnant les codes couleur². Avec ces deux premières instructions, il est donc possible de dessiner à peu près ce qu'on veut, de la couleur qu'on veut. Il suffit de dire quels pixels colorer et comment.

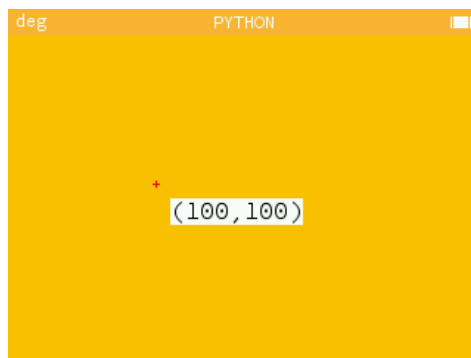


Pour tracer la ligne brisée de l'illustration, j'ai écrit le programme suivant :

```
1 from kandinsky import *
2 for i in range(100):
3     set_pixel(i,i,color(0,0,255))
4     set_pixel(i+100,100,color(255,0,0))
5     set_pixel(i+200,i+100,color(0,255,0))
```

Écrire un texte

L'instruction `draw_string(texte, x, y)` permet d'écrire un texte dans l'image, toujours en noir sur fond blanc, la taille et la police des caractères étant immuables. C'est minimaliste, ce qui n'a pas que des inconvénients.



1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_noms_de_couleur
2. <https://htmlcolorcodes.com/fr/>

Le rectangle dans lequel est inscrit le texte est repéré par les coordonnées de son sommet supérieur gauche. Dans l'image ci-contre, j'ai tracé un + pour indiquer le point de coordonnées (100,100) mais j'ai dû écrire le texte des coordonnées en le décalant pour ne pas qu'il chevauche le dessin du + : son sommet supérieur gauche a, ici, les coordonnées (110,110).

Capturer la couleur d'un pixel

L'instruction `get_pixel(x,y)` renvoie la couleur du pixel situé aux coordonnées (x,y) . J'essaie `c=get_pixel(0,0)` et écrit sur l'écran la conversion de `c` en chaîne de caractères (on ne dispose plus de la console dès lors qu'un pixel a été allumé). J'obtiens un nombre! Si la couleur est $(0,0,255)$ j'obtiens 31, avec $(0,255,0)$ j'obtiens 2016 et avec $(255,0,0)$ j'obtiens 63488. Le nombre varie entre 0 (noir) et 65535 (blanc). Je m'aperçois que `get_pixel(x,y)` renvoie un nombre.

Je peux lui ajouter un autre nombre et employer le résultat comme couleur, je peux même déclarer une couleur avec un tel nombre. Par exemple, si `c=63488`, l'instruction `set_pixel(0,0,c)` est correcte. Pour faire du blanc, je peux partir d'un jaune 65504 qui correspond à $(255,255,0)$ et lui ajouter le bleu intense 31, ce qui donne 65535.

Retrouver les composantes `rgb` à partir du nombre `n` obtenu par `get_pixel` est assez technique, mais il faut noter que les 256 valeurs de l'intensité d'une couleur ne sont pas différentes : de 0 à 7 l'intensité vaut 0, de 8 à 15 elle vaut 1, ainsi de suite jusqu'aux valeurs de 248 à 255 où l'intensité vaut 31. Il n'y a donc que 32 intensités différentes pour chacune des trois composantes.

Exercice

Écrire un programme qui réalise un dégradé horizontal entre deux couleurs quelconques.

Autre exercice

Écrire un programme qui place des points aléatoirement dans l'écran, la couleur de ces points étant fonction de la distance au centre de l'écran, le point de coordonnées $(160,111)$.