Les suites numériques

> Connaître la valeur d'un terme d'une suite

Exemple 1 : Suite définie par une formule explicite

Soit (u_n) la suite définie sur $\mathbb{N}$ par $u_n = 3n^2 - 6n + 2$.

Voici un programme Python qui permet de connaître le terme u_n de cette suite.

```python
def suite(n):
  u=3*pow(n,2)-6*n+2
  print(n)
```

Si on souhaite connaître le terme de rang 10 de cette suite :

```python
def suite(n):
  u=3*pow(n,2)-6*n+2
  print(u)
suite(10)
```

>>> 242

Exemple 2 : suite définie par une relation de récurrence

Soit (u_n) la suite définie sur $\mathbb{N}$ par $u_0 = -4$ et pour tout entier naturel n par $u_{n+1} = -0,25u_n + 8$.
Voici un programme Python qui permet de connaître le terme u_n de cette suite.

```python
def reccurence(n):
  u=-4
  for i in range (1, n+1):
    u=-0.25*u+8
  print(u)
```

Si on souhaite connaître le terme de rang 10 de cette suite :

```python
def reccurence(n):
  u=-4
  for i in range (1, n+1):
    u=-0.25*u+8
  print(u)
reccurence(10)
```

>>> 6.399990081787109

> Calculer une somme finie de termes

Exemple : Somme des entiers naturels

On considère la somme des premiers entiers naturels $1 + 2 + 3 + 4 + ... + n$ où n est un nombre entier naturel saisi par l'utilisateur. On souhaite calculer cette somme à l'aide de Python.

Soit (u_n) la suite définie par $u_0 = 1$ et pour tout entier naturel n par $u_{n+1} = u_n + 1$.
On note S la valeur de la somme recherchée. On initialise cette valeur à 0.
On va ensuite ajouter, à S, chaque terme u_i (i un entier de 0 à n) et on s'arrête quand la valeur u_n a été ajoutée à S.
Voici ce que l'on obtient pour une somme jusqu'à $n = 10$.

```
def somme(n):
  u=1
  S=0
  for i in range (1, n):
    S=S+u
    u=u+1
  print(S)
somme(10)
```

>>> 45

> Rechercher un seuil

Jean-Kevin place possède un livret qui lui rapport 2% par an.
Il place 1 000€ sur ce compte. Il ne va pas ajouter de l'argent manuellement sur ce compte, il va seulement toucher les intérêts à la fin de chaque année. Il veut savoir au bout de combien d'années il aura 3 000€ sur son livret.

On définit la suite (u_n) définie par $u_0 = 1\ 000$ et pour tout entier naturel n par $u_{n+1} = u_n \times 1,02$.
Le nombre u_n représente la somme d'argent sur le livret de Jean-Kevin au bout de n années.
L'objectif est de demander à Python au bout de combien d'années (à partir de quelle valeur de n) on aura $u_n \geqslant 3\ 000$.

```
def argent(S):
  u=1000
  n=0
  while u<S:
    u=1.02*u
    n=n+1
  print(n)
argent(3000)
```

>>> 56
C'est donc au bout de 56 ans.

> Création d'une liste de termes puis du nuage de points

On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et pour tout entier naturel n par $u_n + 1 = \frac{1}{2}u_n + 2$.

Nous allons créer un programme qui génère une liste des n premiers termes de cette suite.

```
def suite(n):
    suite=[2]
    while len(suite)<n:
        terme=suite[-1] #Valeur du terme
        terme_suivant=terme*0.5+2 #Valeur du terme suivant
        suite.append(terme_suivant) #On ajoute le terme suivant dans la liste
    return suite
print(suite(10))
```

>>> [2, 3.0, 3.5, 3.75, 3.875, 3.9375, 3.96875, 3.984375, 3.9921875, 3.99609375]

L'idée est maintenant d'afficher le nuage de points associé à cette liste.

```
def suite(n):
    suite=[2]
    while len(suite)<n:
        terme=suite[-1] #Valeur du terme
        terme_suivant=terme*0.5+2 #Valeur du terme suivant
        suite.append(terme_suivant) #On ajoute le terme suivant dans la liste
    return suite

import matplotlib.pyplot as plt #Biblioteque a importer
x = [ n for n in range(10) ] #Valeurs en abscisses
plt.scatter(x , suite(10) , c = 'blue' ) # Creation du nuage de points
plt.show() # Visualisation de la representation graphique
```