

Plaquette 1 - Suites et boucles for

Algorithmique et Python — Terminale spé maths

Exercices

Méthode

Une boucle **for** répète un bloc un nombre de fois **connu à l'avance** : c'est l'outil pour calculer le terme u_n d'une suite récurrente, une somme $\sum_k$, une factorielle ou la liste des premiers termes. On lit un script en suivant l'évolution des variables **tour par tour** (tableau de valeurs), et on vérifie le résultat par un calcul mathématique.

Exercice 1 - Suivre une boucle tour par tour

Que contient la variable u à la fin de ce script ?

```
u = 3
for i in range(5):
    u = 2 * u - 1
print(u)
```

Exercice 2 - Programmer le calcul d'un terme

La suite (u_n) est définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = 0,5u_n + 4$.

- Écrire une fonction *suite*(n) qui renvoie u_n .
- Quelles valeurs renvoie-t-elle pour $n = 0, 1, 2, 3$? Que semble-t-il se passer pour $n = 20$?

Exercice 3 - Une liste par compréhension

Que contient la liste L ?

```
L = [n**2 - 3*n for n in range(6)]
```

Quelle suite ce script calcule-t-il ?

Exercice 4 - Somme des carrés

Écrire un script qui calcule $S = 1^2 + 2^2 + \dots + 100^2$, puis vérifier le résultat avec une formule.

Exercice 5 - Somme d'une suite géométrique

Que renvoie ce script ? Donner la valeur exacte.

```
S = 0
for k in range(11):
    S = S + 0.5**k
print(S)
```

Exercice 6 - Construire la liste des termes

Compléter la fonction pour qu'elle renvoie la liste $[u_0, u_1, \dots, u_n]$ de la suite définie par $u_0 = 0$ et $u_{k+1} = u_k + 2k + 1$. Que remarque-t-on ?

```
def termes(n):
    L = [0]
    for k in range(n):
        ...
    return L
```

Exercice 7 - La suite de Fibonacci

On considère le script suivant.

```
a, b = 0, 1
for i in range(10):
    a, b = b, a + b
print(a, b / a)
```

- Que représentent a et b au fil des tours ?
- Qu'affiche le script ? Interpréter la seconde valeur.

Exercice 8 - Trouver l'erreur

Cette fonction doit renvoyer $1 + 2 + \dots + n$. Pour $n = 10$, elle renvoie 45 au lieu de 55.

```
def somme(n):
    s = 0
    for k in range(1, n):
        s = s + k
    return s
```

Corriger l'erreur.

Exercice 9 - La factorielle

Écrire une fonction $fact(n)$ qui renvoie $n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$ (avec $0! = 1$), puis calculer $10!$.

Exercice 10 - Coefficients binomiaux

En utilisant la fonction $fact$ de l'exercice précédent, écrire une fonction $binom(n, k)$ qui renvoie $\binom{n}{k}$. Calculer $\binom{10}{3}$.

Exercice 11 - Moyenne et variance d'une liste

Écrire deux fonctions $moyenne(L)$ et $variance(L)$ pour une liste de nombres, puis les tester sur $L = [2, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 9]$.

Exercice 12 - Une récurrence d'ordre deux

La suite (u_n) est définie par $u_0 = u_1 = 1$ et $u_{n+2} = u_{n+1} + 2u_n$.

- Écrire un script qui calcule u_6 .
- Vérifier le résultat en calculant les termes à la main.

Exercice 13 - Approcher racine de deux

On considère la suite définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = \frac{1}{2} \left(u_n + \frac{2}{u_n} \right)$ (méthode de Héron).

Écrire un script affichant u_1 à u_4 , et comparer à $\sqrt{2} \approx 1,414\,213\,562$.

Exercice 14 - Un plan d'épargne

Un capital de 1 000 € est placé à 2 % par an ; à la fin de chaque année, après les intérêts, on ajoute 100 €.

- Écrire un script qui calcule le capital au bout de 10 ans.
- Vérifier avec une formule.

Exercice 15 - Un tableau de valeurs

On considère le script suivant.

```
def f(x):  
    return x**3 - 3*x  
  
for x in range(-2, 3):  
    print(x, f(x))
```

- Qu'affiche-t-il ?
- Combien l'équation $f(x) = 0$ a-t-elle de solutions sur $[-2; 2]$? Les localiser.