

Plaque 3 – Boucles while, seuils et algorithmes classiques

Algorithmique et Python — Seconde

Exercices

Méthode

La boucle *while* sert quand on **ne sait pas d'avance** combien de tours il faudra : atteindre un seuil, épuiser une division, converger vers une valeur. On apprend à écrire la bonne condition d'arrêt, à éviter les boucles infinies, et à dérouler l'exécution pas à pas.

Exercice 1 - Dérouler une boucle while

Donner la valeur affichée par ce programme, en déroulant l'exécution.

```
a = 3
b = 1
while a < 50:
    a = a * 2
    b = b + 1
print(a, b)
```

Exercice 2 - Seuil de population

Une population de 5000 habitants croît de 3 % par an. Écrire un programme qui détermine dans combien d'années elle dépassera 8000, et donner le résultat.

Exercice 3 - Division euclidienne par soustractions

Écrire un programme qui calcule le quotient et le reste de la division de 47 par 6 sans utiliser // ni %, et le dérouler.

Exercice 4 - PGCD par soustractions

Écrire un programme calculant le PGCD de deux entiers par soustractions successives, et le dérouler sur 84 et 36.

Exercice 5 - Recherche par dichotomie

On cherche la solution de $x^3 = 20$ entre 2 et 3 par dichotomie. Effectuer quatre étapes à la main, et écrire le programme.

Exercice 6 - Suite et seuil

La suite définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = 3u_n + 2$ dépasse-t-elle 500 ? Écrire le programme et donner le premier rang.

Exercice 7 – Nombres premiers

Écrire une fonction qui teste si un entier $n \geq 2$ est premier, en essayant les diviseurs jusqu'à $\sqrt{n}$. Tester sur 91 et 97.

Exercice 8 – Somme de chiffres

Écrire une fonction qui calcule la somme des chiffres d'un entier positif, et l'appliquer à 4739.

Exercice 9 – Conversion en binaire

Écrire un programme qui affiche les restes successifs de la division par 2 de 43, puis reconstituer son écriture binaire.

Exercice 10 – Convergence d'une suite

La suite $u_0 = 10$ et $u_{n+1} = \frac{u_n}{2} + 1$ converge. Écrire un programme qui s'arrête quand deux termes consécutifs diffèrent de moins de 0,01, et donner la limite.

Exercice 11 – Remboursement d'un prêt

Un prêt de 3000 € au taux mensuel de 0,5 % est remboursé par mensualités de 200 €. Écrire un programme calculant le nombre de mensualités et le dernier versement.

Exercice 12 – Boucles imbriquées

Donner ce qu'affiche ce programme, puis dire combien de lignes il produit.

```
for i in range(1, 4):  
    for j in range(1, 4):  
        if i != j:  
            print(i, j)
```

Exercice 13 – Approximation de la racine carrée

La méthode de Héron calcule $\sqrt{a}$ par $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$. Appliquer trois étapes pour $a = 10$ avec $x_0 = 3$.

Exercice 14 – Compter les diviseurs

Écrire une fonction qui compte les diviseurs d'un entier, et l'appliquer à 36 puis à 37.

Exercice 15 – Éviter une boucle infinie

Repérer l'erreur dans chacun de ces deux programmes, et la corriger.

```
# Programme A  
n = 1  
while n < 100:  
    print(n)
```

```
# Programme B
s = 0
i = 10
while i > 0:
    s = s + i
    i = i - 1
print(s)
```

Exercice 16 – Synthèse : simulation d'épargne

On place 1500 € à 2,5 % par an, et l'on ajoute 600 € chaque année en fin d'année.

- Écrire un programme calculant le capital au bout de n années.
- Calculer le capital après 1, 2 et 5 ans.
- Écrire un programme trouvant la première année où le capital dépasse 10 000 €.
- Comparer avec un placement sans versement annuel : combien de temps pour atteindre 10 000 € ?