Plaquette 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, attendre qu'une valeur se stabilise. 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 – Lister les diviseurs d'un entier

Écrire un programme qui affiche tous les diviseurs positifs d'un entier $n \geq 1$, puis compte combien il y en a. Le dérouler sur $n = 36$, puis donner le résultat pour $n = 84$.

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 – Répéter une opération jusqu'à un seuil

On part du nombre 1 et l'on répète l'opération « multiplier par 3, puis ajouter 2 ». Écrire un programme qui donne le nombre d'étapes nécessaires pour dépasser 500, et la valeur obtenue.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 7 – Années bissextiles

Une année est bissextile si elle est divisible par 4 sans être divisible par 100, ou si elle est divisible par 400. Écrire une fonction *bissextile(a)* qui renvoie un booléen, puis une fonction qui compte les années bissextiles de 2001 à 2100. Les années 2000, 2024 et 2100 sont-elles bissextiles ?

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 – Des valeurs qui se stabilisent

On part de 10 et l'on répète l'opération « diviser par 2, puis ajouter 1 ». Écrire un programme qui s'arrête quand deux valeurs successives diffèrent de moins de 0,01. Vers quel nombre les valeurs se rapprochent-elles ?

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
```

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

```
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.

a) Écrire un programme calculant le capital au bout de n années.

b) Calculer le capital après 1, 2 et 5 ans.

c) Écrire un programme trouvant la première année où le capital dépasse 10 000 €.

d) Comparer avec un placement sans versement annuel : combien de temps pour atteindre 10 000 € ?

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).