Plaquette 5 – Problèmes de synthèse : programmes complets à écrire et à corriger

Algorithmique et Python — Seconde

Exercices

Méthode

Trois compétences réunies : **lire** un programme et prévoir sa sortie, **corriger** un programme qui ne fait pas ce qu'on attend, et **écrire** un programme complet à partir d'un énoncé mathématique. Chaque exercice se termine par un contrôle indépendant du résultat.

Exercice 1 – Prévoir une sortie

Que renvoie cette fonction ? Que calcule-t-elle ?

```
def mystere():
    a = 0
    b = 0
    for x in range(0, 6):
        v = x * x - 4 * x
        if v > a:
            a = v
        if v < b:
            b = v
    return a - b
```

Exercice 2 – Corriger une indentation

Cette fonction doit renvoyer la somme $1 + 2 + \cdots + n$, mais elle renvoie toujours 1. Corriger et expliquer.

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

Exercice 3 – Corriger un range

Cette fonction doit calculer $1 + 2 + \cdots + n$, mais elle donne un résultat trop petit. Corriger.

```
def sommeEntiers(n):
    s = 0
    for i in range(n):
        s = s + i
    return s
```

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 4 – Corriger un accumulateur

Cette fonction doit calculer le produit des entiers impairs de 1 à 9, mais elle renvoie toujours 0. Corriger, puis donner le résultat.

```
def produit_impairs():
    p = 0
    for k in range(1, 10, 2):
        p = p * k
    return p
```

Exercice 5 – Écrire : moyenne et maximum d'une fonction

On considère $f(x) = -x^2 + 8x$ sur $[0\,;8]$. Écrire une fonction qui calcule la moyenne et le maximum des valeurs $f(x)$ pour $x = 0$; 0,5 ; 1 ; … ; 8, sans utiliser de liste. Donner les résultats.

Exercice 6 – Écrire : évolution d'une masse d'algues

Un étang contient 2 tonnes d'algues. Chaque année, 20 % des algues disparaissent, puis 3 tonnes nouvelles apparaissent. Écrire une fonction renvoyant la masse d'algues au bout de n années, calculer cette masse au bout de 5 ans, et déterminer la masse d'équilibre, qui ne change plus d'une année sur l'autre.

Exercice 7 – Écrire : résolution d'équation par balayage

Écrire un programme qui trouve à 0,01 près la solution de $x^2 = 7$ entre 2 et 3, par balayage. Donner le résultat.

Exercice 8 – Écrire : conversion de durée

Écrire une fonction qui convertit un nombre de secondes en heures, minutes et secondes, et l'appliquer à 10 000 secondes.

Exercice 9 – Écrire : tableau de signes

Écrire un programme qui affiche le signe de $f(x) = x^2 - 5x + 6$ pour x entier de 0 à 6, et en déduire les racines.

Exercice 10 – Corriger une condition

Cette fonction doit compter les entiers de 1 à 30 compris entre 10 et 20 inclus, mais elle compte trop. Corriger.

```
def compte():
    c = 0
    for x in range(1, 31):
        if x >= 10 or x <= 20:
            c = c + 1
    return c
```

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 11 – Écrire : recherche du plus proche

Écrire une fonction qui renvoie l'entier x de 0 à 10 dont le carré est le plus proche de 50, puis donner le résultat. Adapter la fonction pour un nombre v quelconque.

Exercice 12 – Écrire : le programme de Syracuse

On part d'un entier $n \geq 1$: s'il est pair, on le divise par 2 ; sinon, on le multiplie par 3 et on ajoute 1. On recommence jusqu'à obtenir 1. Écrire une fonction *vol(n)* qui renvoie le nombre d'étapes et la plus grande valeur atteinte. Donner le résultat pour $n = 7$.

Exercice 13 – Corriger une boucle infinie

Ce programme doit trouver le plus petit n tel que $2^n > 1000$, mais il ne s'arrête jamais. Corriger et donner le résultat.

```
n = 0
```

```
p = 1
while p <= 1000:
    p = 2 * n
    n = n + 1
print(n)
```

Exercice 14 – Écrire : la plus forte hausse

La température (en °C) d'une serre à l'heure h est modélisée par $T(h) = -0{,}1h^2 + 2{,}4h + 8$, pour h entier de 0 à 23. Écrire une fonction qui renvoie la plus forte hausse de température d'une heure à la suivante, et l'heure où elle commence, sans utiliser de liste.

Exercice 15 – Comparer deux programmes

Ces deux programmes calculent-ils la même chose ? Justifier sur un exemple.

```
# Programme A
```

```
def a(n):
    s = 0
    for i in range(1, n + 1):
        s = s + i * i
    return s

# Programme B
def b(n):
    s = 0
    for i in range(1, n + 1):
        s = s + i
    return s * s
```

Exercice 16 – Synthèse : analyser les relevés d'un capteur

Un capteur relève la température d'une serre chaque heure ; on la modélise par la fonction *T(h)* de l'exercice précédent, pour h entier de 0 à 23.

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).

a) Écrire une fonction renvoyant la moyenne, le minimum et le maximum des 24 relevés, en un seul parcours.

b) Écrire une fonction comptant les heures où la température dépasse un seuil donné.

c) Donner les résultats, avec le seuil de 20 °C.

d) Pourquoi n’a-t-on besoin d’aucune liste ?

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).