

Algorithmique et programmation

Exercices – Sujet

Exercice 1 ★ Types

Donner la valeur et le type de chaque variable après exécution.

```

1 a = 5
2 b = 2.5
3 c = "bonjour"
4 d = 3 > 2
5 e = 7 / 2
6 f = 7 // 2
7 g = 7 % 2
8 h = "5" + "2"

```

Exercice 2 ★ Trace d'un programme

Compléter le tableau d'état des variables.

```

1 x = 3
2 y = 2 * x + 1
3 x = y - x
4 y = x * y

```

Ligne	x	y
1		
2		
3		
4		

Exercice 3 ★ Instruction conditionnelle

- Écrire une fonction `signe(x)` qui renvoie "positif", "négatif" ou "nul".
- Un cinéma pratique les tarifs suivants : 5 € pour les moins de 12 ans, 7 € pour les 65 ans et plus, 10 € sinon. Écrire une fonction `tarif(age)` qui renvoie le prix.
- Écrire une fonction `dans_intervalle(x)` qui renvoie `True` si $x \in [-2; 5[$, `False` sinon.

Exercice 4 ★★ Boucle bornée

- Écrire un programme qui calcule la somme $1 + 2 + 3 + \dots + 100$.
- Écrire un programme qui affiche les images par $f(x) = x^2 - 3$ des entiers de 0 à 5.
- Traduire en Python l'algorithme suivant, puis donner la valeur affichée.

```

S ← 0
Pour k allant de 1 à 10
    S ← S + k2
Fin Pour
Afficher S

```

Exercice 5 ★★ Boucle non bornée

1. Écrire un programme qui détermine le plus petit entier n tel que $2^n > 1\,000$.
2. Écrire un programme qui détermine le plus petit entier n tel que $1 + 2 + \dots + n > 500$.
3. Que fait le programme suivant ? Le corriger.

```

1  n = 1
2  while n != 10:
3      n = n + 2

```

Exercice 6 ★★ Fonctions à plusieurs arguments

1. Écrire une fonction `aire_rectangle(L, l)`.
2. L'indice de masse corporelle est $IMC = \frac{m}{t^2}$ (m en kg, t en m). Écrire une fonction `imc(m, t)` et calculer `imc(70, 1.75)` (arrondi à 0,1).
3. Écrire une fonction `evolution(V1, V2)` qui renvoie le taux d'évolution en pourcentage.

Exercice 7 ★★ Simulation

1. Écrire une fonction `pile_ou_face()` qui renvoie 1 (pile) ou 0 (face) au hasard.
2. Écrire une fonction `nb_piles(n)` qui renvoie le nombre de piles obtenus sur n lancers.
3. Écrire une fonction `attente_six()` qui lance un dé jusqu'à obtenir 6 et renvoie le nombre de lancers effectués.

Exercice 8 ★★★ Dichotomie

On cherche une valeur approchée de la solution de $x^3 + x - 1 = 0$ sur $[0; 1]$ (on admet qu'il y en a une seule, la fonction $f(x) = x^3 + x - 1$ étant croissante, avec $f(0) < 0$ et $f(1) > 0$).

```

1  def f(x):
2      return x**3 + x - 1
3
4  a, b = 0, 1
5  while b - a > 0.001:
6      m = (a + b) / 2
7      if f(m) < 0:
8          a = m
9      else:
10         b = m
11  print(a, b)

```

1. Faire tourner « à la main » les trois premiers passages dans la boucle (valeurs de m , $f(m)$, a et b).
2. Expliquer le principe de la méthode. Que représentent les valeurs affichées ?

Exercice 9 ★★★ Longueur d'une courbe

On veut approcher la longueur de la courbe de $f(x) = x^2$ entre les points d'abscisses 0 et 1. On découpe $[0; 1]$ en n intervalles de même longueur et on remplace la courbe par la ligne brisée reliant les points de la courbe d'abscisses $0, \frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \dots, 1$.

```
1 from math import sqrt
2
3 def f(x):
4     return x**2
5
6 def longueur(n):
7     L = 0
8     h = 1 / n
9     for k in range(n):
10         x1, x2 = k * h, (k + 1) * h
11         L = L + sqrt((x2 - x1)**2 + (f(x2) - f(x1))**2)
12     return L
```

1. Quelle formule de géométrie repérée est utilisée à la ligne 11 ?
2. Calculer à la main `longueur(1)` et `longueur(2)`.
3. On obtient `longueur(1000) ≈ 1,4789`. Pourquoi les valeurs augmentent-elles avec n ?