

Algorithmique 3

Boucles bornées

Boucle bornée : Pour

On utilise une boucle bornée (boucle Pour) pour répéter un bloc d'instruction un nombre de fois fixé au départ.

Exercice 1

Un village compte aujourd'hui 3500 habitants. On prévoit que sa population augmente de 190 habitants chaque année. On cherche quelle sera sa population dans 4 ans.

1. Faire tourner l'algorithme suivant à la main

```
A ← 3500
Pour k variant de 1 à 4
    A ← A + 190
FinPour
```

2. À quoi correspond la valeur de A à la fin de l'algorithme ?

Exercice 2

1. (a) Faire tourner l'algorithme suivant à la main

```
S ← 0
Pour k variant de 1 à 4
    S ← S + k2
FinPour
```

- (b) Que calcule cet algorithme ?
2. Adapter l'algorithme pour qu'il calcule les sommes suivantes :
 - (a) $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 10^2$.
 - (b) $1 + 2 + 3 + \dots + 20$.
 - (c) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{100}$.

Boucle bornée en Python

Soient d, n des entiers naturels, ($d < n$).

L'instruction `for k in range(n)` fait parcourir à la variable k les entiers de 0 à $(n - 1)$. Il y a alors n tours de boucle.

L'instruction `for k in range(d,n)` fait parcourir à k les entiers de d à $n - 1$. Il y a alors $(n - d)$ tours de boucle.

Remarque

En particulier, l'instruction "Pour k variant de 1 à n " se traduit en Python par `"for k in range(1,n+1):"`

Fonction Python de l'exercice 1

```
def population(n) :
    p=3500
    for k in range(1,n+1) :
        p=p+190
    return(p)
```

Alors, `population(4)` renvoie la population du village au bout de 4 ans, soit 4660 habitants.

Exercice 3 (boucle Pour en Python)

1. Donner les valeurs prises par k , puis préciser le nombre total de tours lors de l'instruction :
 - (a) `for k in range(7):`
 - (b) `for k in range(0,4):`
 - (c) `for k in range(1,12):`
 - (d) `for k in range(2,5):`
 - (e) `for k in range(5,29):`
2. Donner une instruction Python qui fait prendre à k les valeurs données.
 - (a) 0;1;2;3;4;5
 - (b) 1;2;3
 - (c) 5;6;7;8;

Exercice 4 (prolongement de l'exercice 2)

1. (a) Écrire une fonction Python qui a pour argument un entier non nul n et qui renvoie $A(n) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$.
 - (b) Donner $A(100)$.
2. (a) Écrire une fonction Python qui a pour argument un entier non nul n et qui renvoie $B(n) = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$.
 - (b) Donner $B(12)$.