



# Chapitre XII – Algorithmique

Bacomathiques — <https://bacomathiqu.es>

## TABLE DES MATIÈRES

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| <b>I - Définition</b>                    | <b>1</b> |
| <b>II - Instructions</b>                 | <b>2</b> |
| 1. Création de variables                 | 2        |
| 2. Affectations de valeurs               | 2        |
| 3. Affichage de variables                | 4        |
| <b>III - Blocs d'instructions</b>        | <b>6</b> |
| 1. Définition                            | 6        |
| 2. Les blocs SI et SINON                 | 6        |
| 3. La boucle POUR                        | 7        |
| 4. La boucle TANT QUE                    | 7        |
| <b>IV - Algorithmes sur l'ordinateur</b> | <b>9</b> |

## I - Définition

**Un algorithme** est une suite finie et ordonnée d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème ou d'obtenir un résultat. Ainsi, faire une recette de cuisine ou encore effectuer une division euclidienne à la main sont des exemples d'algorithmes.

Dans ce cours, nous travaillerons à la fois avec des algorithmes Python et des algorithmes en pseudo-code.

## II - Instructions

### 1. Création de variables

**Créer une variable** permet de réserver un espace pour y stocker des données quelconques.

On donne un nom à chaque espace pour le repérer : ce sont les noms de variables. Dans certains langages, on leur donne également un type (entier, réel, ...) pour travailler avec (ce qui n'est pas le cas dans Python).

À RETENIR

#### En python

```
nombre = 0 # On crée la variable "nombre" et on lui
           # assigne la valeur 0.
chaine = 'Bonjour' # On crée la variable "chaine" et
                   # on lui assigne la valeur 'Bonjour'.
```

À LIRE

#### Exemple (tiré du sujet de Pondichéry 2017)

|            |                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variables  | $R$ et $S$ sont des réels<br>$n$ et $k$ sont des entiers                                                                                                                                                                              |
| Traitement | $S$ prend la valeur 0<br>Demander la valeur de $n$<br>Pour $k$ variant de 1 à $n$ faire<br>$R$ prend la valeur $\frac{2,5}{n} \times f\left(\frac{2,5}{n} \times k\right)$<br>$S$ prend la valeur $S + R$<br>Fin Pour<br>Afficher $S$ |

Ici nous avons quatre variables :  $R$  et  $S$  qui sont des réels et  $n$  et  $k$  qui sont des entiers.

### 2. Affectations de valeurs

Comme dit précédemment, les variables sont des “espaces” dans lequel il est possible de stocker des informations.

Cependant, après avoir créé cet espace, celui-ci est encore vide. C'est pourquoi on

doit le “remplir” : c’est **l’affectation d’une valeur à une variable**.

Il existe plusieurs manières d’affecter une valeur à une variable : soit on lui donne directement sa valeur dans l’algorithme, soit on demande à l’utilisateur d’entrer une valeur (il faut garder à l’esprit que nos algorithmes sont faits pour être utilisés par des utilisateurs).

#### À RETENIR

#### En python

```
x = int(input('Veuillez entrer une valeur : ')) # L'
    utilisateur va entrer une valeur, on la convertir
    en entier et on va affecter celui-ci à notre
    variable "x".
y = 2*x + 10 # Une fois fait, "y" va prendre la
    valeur 2 * x + 10. Par exemple, si l'utilisateur
    entre "10", "y" vaudra 30.
```

#### À LIRE

#### Exemple (tiré du sujet de Pondichéry 2017)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                 |  |                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Variables</b>  |                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | $R$ et $S$ sont des réels                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | $n$ et $k$ sont des entiers                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                 |  |                             |
| <b>Traitement</b> |                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | $S$ prend la valeur 0                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | Demander la valeur de $n$                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | Pour $k$ variant de 1 à $n$ faire                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | <table> <tr> <td></td><td><math>R</math> prend la valeur <math>\frac{2,5}{n} \times f\left(\frac{2,5}{n} \times k\right)</math></td></tr> <tr> <td></td><td><math>S</math> prend la valeur <math>S + R</math></td></tr> </table> |  | $R$ prend la valeur $\frac{2,5}{n} \times f\left(\frac{2,5}{n} \times k\right)$ |  | $S$ prend la valeur $S + R$ |
|                   | $R$ prend la valeur $\frac{2,5}{n} \times f\left(\frac{2,5}{n} \times k\right)$                                                                                                                                                  |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | $S$ prend la valeur $S + R$                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | Fin Pour                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                 |  |                             |
|                   | Afficher $S$                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                 |  |                             |

Ici on donne à  $S$  la valeur 0, mais on demande à l’utilisateur d’entrer la valeur de la variable  $n$  (l’utilisateur entrera un entier, car la variable  $n$  ne peut contenir que des entiers).

Une fois que l’on a affecté une valeur à une variable, il est encore possible de la changer ! Les **listes** sont des types de variables particuliers. Ce sont en effet, “des variables qui contiennent des variables”.

## À RETENIR

## En python

```
fruits = ['pomme', 'banane', 'poire']
fruits.append('cerise') # On peut ajouter un objet à
                        # notre liste.
del fruits[0] # On peut également supprimer un objet
              # de la liste en fonction de son index (ici, on
              # supprime le premier).
fruits.remove('pomme') # Mais on peut aussi en
                       # supprimer un avec sa valeur.
# Beaucoup d'autres opérations sur les listes sont
# disponibles (longueur, renversement, ...). N'hé
# sitez pas à vous renseigner !
```

### 3. Affichage de variables

Nos algorithmes étant faits pour être utilisés, il faut donc **retourner un résultat** sinon ceux-ci seraient inutiles. C'est pourquoi, on peut “afficher” les valeurs des variables (les montrer à l'utilisateur).

## À RETENIR

## En python

```
print('Voici la valeur de "maVariable" :', maVariable
      ) # Permet d'afficher la valeur de "maVariable".
```

À LIRE ☞

## Exemple (tiré du sujet de Métropole 2017)

|            |                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variables  | $N$ et $A$ des entiers naturels                                                                         |
| Entrée     | Saisir la valeur de $A$                                                                                 |
| Traitement | $N$ prend la valeur 0<br>Tant que $N - \ln(N^2 + 1) < A$<br>$N$ prend la valeur $N + 1$<br>Fin tant que |
| Sortie     | Afficher $N$                                                                                            |

Une fois l'algorithme terminé, on affiche la valeur de la variable  $N$  (on remarque que  $N$  a pris plusieurs valeurs différentes au cours de l'algorithme mais qu'on affiche uniquement la valeur finale de la variable).

## III - Blocs d'instructions

### 1. Définition

Les blocs d'instructions sont des parties de l'algorithme (ce sont des "algorithmes dans l'algorithme") qui s'exécutent suivant certaines conditions propres aux différents blocs d'instructions.

### 2. Les blocs SI et SINON

Les blocs **SI** et **SINON** sont des blocs d'instructions très utilisés qui permettent de tester une condition : si elle est réalisée, on va exécuter les instructions se situant sous le bloc SI et sinon, on va exécuter celles se situant sous le bloc SINON.

#### À RETENIR

##### En python

```
x = 2 # On attribue à "x" la valeur 2.
if x == 3: # Si "x" est égal à 3...
    print('"x" est égal à 3.') # ... Alors on affiche
    ce message. Mais ici, "x" vaut 2 donc ce message
    ne sera jamais affiché.
else: # Sinon...
    print('"x" n\'est pas égal à 3.') # ... On affiche
    ce message.
```

#### À LIRE

##### Exemple (test de parité)

|            |                                                      |
|------------|------------------------------------------------------|
| Variables  | $N$ et $R$ sont des entiers                          |
| Entrée     | Saisir la valeur de $N$                              |
| Traitement | SI $E(N/2) = N/2$ :<br>$R = 0$<br>SINON :<br>$R = 1$ |
| Sortie     | Afficher $R$                                         |

Si la partie entière de  $\frac{N}{2}$  est égale à  $\frac{N}{2}$  (ce n'est vrai que pour les entiers pairs), alors on donne à  $R$  la valeur 0. Sinon on lui donne la valeur 1.

En fin d'algorithme, on affiche la valeur de  $R$  : soit 0 si  $N$  est pair, soit 1 si  $N$  est impair.

### 3. La boucle POUR

La **boucle POUR** est un bloc d'instruction qui s'exécute et qui va faire prendre à une variable toutes les valeurs comprises dans un ensemble d'entiers.

À RETENIR

En python

```
for i in range(-5, 6): # Pour chaque entier entre -5  
    (inclus) et 6 (exclu)...  
    print(i) # ... On affiche cet entier.
```

À LIRE

Exemple (calcul des termes d'une suite)

|            |                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variables  | $U$ est un réel<br>$N$ et $n$ sont des entiers                                                   |
| Entrée     | Saisir la valeur de $N$                                                                          |
| Traitement | Affecter à $u$ la valeur 1<br>Pour $n$ allant de 1 à $N$ :<br>Affecter à $u$ la valeur $u + 1/n$ |
| Sortie     | Afficher $n$<br>Afficher $u$                                                                     |

Cet algorithme permet de calculer les termes d'une suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par récurrence :

$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = u_n + \frac{1}{n} \end{cases} \quad \text{pour } n \text{ entier.}$$

On demande à l'utilisateur d'entrer une variable  $N$ , et pour  $n$  variant de 1 jusqu'à  $N$  ( $n$  prendra tour à tour les valeurs 1, 2, 3, ...,  $N - 1$ ,  $N$ ), on va calculer les termes de la suite.

### 4. La boucle TANT QUE

Cette boucle, différente de la boucle POUR, permet d'exécuter son bloc d'instructions tant qu'une certaine condition est valable.



## À RETENIR

## En python

```
x = 100 # On affecte à "x" la valeur 100.
while x > 10: # Tant que x est supérieur à 10...
    x = x / 2 # On divise x par 2 (i.e. on affecte à "x"
              # la valeur x/2).
print(x) # On affiche la valeur de "x".
```

## À LIRE

## Exemple (tiré du sujet de Métropole 2017)

|            |                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variables  | $N$ et $A$ des entiers naturels                                                                         |
| Entrée     | Saisir la valeur de $A$                                                                                 |
| Traitement | $N$ prend la valeur 0<br>Tant que $N - \ln(N^2 + 1) < A$<br>$N$ prend la valeur $N + 1$<br>Fin tant que |
| Sortie     | Afficher $N$                                                                                            |

Ici, tant que  $N - \ln(N^2 + 1)$  est inférieur à  $A$ , on affecte une nouvelle valeur à la variable  $N$ .

## IV - Algorithmes sur l'ordinateur

Il est possible de tester et de vous entraîner aux algorithmes sur votre ordinateur, voire directement sur votre smartphone!

À LIRE ☞

### Quelques logiciels d'algorithmique

Divers logiciels à télécharger, dont certains ne nécessitant pas d'installation sont disponibles :

- Python
- Algogo
- AlgoBox
- Scratch
- Proglab