

Chapitre 1

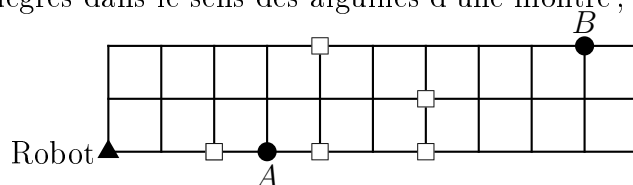
Introduction aux algorithmes

1.1 Algorithme

Définition 1.1. Un *algorithme* est une suite finie d'instructions à appliquer dans un ordre déterminé à un nombre fini de données pour arriver, en un nombre fini d'étapes, à un certain résultat.

Exemple : Un robot (représenté par un triangle orienté vers le haut) doit ramasser un objet *A*, puis un objet *B* en se déplaçant sur le quadrillage ci-dessous mais sans passer par les intersections avec des carrés. Ce robot n'est capable que d'effectuer les instructions suivantes :

- Ramasser un objet ; Commande : **Ramasser**.
- Avancer d'une case ; Commande : **Avancer**.
- Tourner de 90 degrés dans le sens des aiguilles d'une montre ; Commande : **Tourner**.



Écrire un algorithme simple permettant au robot d'effectuer ces tâches.

- | | | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. Avancer | 6. Tourner | 11. Avancer | 16. Tourner | 21. Avancer |
| 2. Tourner | 7. Avancer | 12. Tourner | 17. Tourner | 22. Avancer |
| 3. Avancer | 8. Ramasser | 13. Avancer | 18. Avancer | 23. Avancer |
| 4. Avancer | 9. Tourner | 14. Avancer | 19. Tourner | |
| 5. Avancer | 10. Tourner | 15. Tourner | 20. Avancer | 24. Ramasser |

Exemples : Finalement, un algorithme n'est qu'une suite d'instructions à effectuer. Peut être que sans vous en rendre compte, vous réalisez des algorithmes ?

- Appliquer une recette de cuisine.
- Suivre les instructions d'un GPS.
- Appliquer une procédure d'évacuation d'urgence.

Et en informatique ? Est-ce-que un ordinateur, un téléphone, une machine est en mesure de comprendre un algorithme dans le langage que nous utilisons ?

Définition 1.2. *Un **programme** est la traduction d'un algorithme dans un langage compréhensible par la machine. On appelle ce langage un **langage de programmation**.*

Exemples : Il existe une multitude de langages de programmation. Citons en quelques un : COBOL(1959), C (1969), C++(1983), Python(1991), HTML (1992), Java(1995), etc... Au lycée, nous nous concentrerons sur les langages Python et HTML.

Remarque : Il n'a pas fallu attendre le début de l'informatique pour intégrer la notion d'algorithmes. En 1801, le français Joseph Marie Jacquard mis au point un métier à tisser, appelé métier Jacquard, qui utilisait des cartes perforées pour représenter les mouvements du bras du métier à tisser, et ainsi générer automatiquement des motifs décoratifs.

1.2 Variables, affectations

En informatique, pour stocker un résultat (d'une opération par exemple), une valeur ou une donnée, on utilise une **variable**. On peut représenter une variable comme une boîte, un emplacement de la mémoire d'un ordinateur. Pour pouvoir accéder à son contenu, on lui donne un nom.

Définition 1.3. *Une **variable** est désignée par un **nom**. Elle contient une **valeur**. On découvrira cette année plusieurs **type de variables** :*

- les **entiers** (nombres entiers relatifs) ;
- les **flottants** (nombres à virgule) ;
- les **chaînes de caractères** : suite ordonnée de caractères (lettres, symboles, chiffres...) ;
- les **booléens** : variables qui ne prennent que deux valeurs : **Vrai** ou **Faux** (sa valeur est en général donnée par un test).

Remarque : les tests – notamment en Python – sont notés à l'aide parenthèses. Par exemples, $(1 < 2)$ est test pour savoir si 1 est plus petit que 2, sa valeur est Vrai ; $(0 = 1)$ est un test pour savoir si 0 est égal à 1, sa valeur est Faux.

Exemples :

1. On appelle C la variable qui enregistre le montant d'argent dans une tirelire. La variable C est de type flottant.
2. La variable T qui contient le mot mouette est une variable de type chaîne de caractère.
3. La variable b qui contient le test $(6 > 4)$ est de type booléen ; sa valeur est Vrai.

Définition 1.4. *La **longueur** d'une chaîne de caractères est son nombre d'éléments.*

Remarques :

- Les espaces sont des caractères.
- On peut numéroter les caractères d'une chaîne et les chercher d'après leur numéro. En Python, les compteurs commençant à 0, le premier caractère de la chaîne C est $C[0]$: par exemple si $C = \text{"loutre"}$, alors $C[0] = \text{l}$ et $C[5] = \text{e}$.
- Les chaînes de caractères peuvent « s'additionner », on parle de **concaténation**. Par exemple, si $X = \text{"Salut"}$ et $Y = \text{"comment vas-tu ?"}$, alors $X + Y = \text{"Salut comment vas-tu ?"}$. De même, si $Z = \text{"je vais bien."}$, alors $X + Z = \text{"Salut je vais bien."}$.

Définition 1.5. *Lorsqu'on donne à une variable X une valeur b , on dit que l'on **affecte** à X la valeur b . On écrit : $X \leftarrow b$, on lit « X prend la valeur b », ou « la valeur b est affectée à X ».*

Suite d'instructions	Valeur de la variable C après l'exécution de chaque information
$C \leftarrow 10$	La valeur de C est 10.
$C \leftarrow C + 5$	La nouvelle valeur de C est 15.
$C \leftarrow 6$	La nouvelle valeur de C est 6.

1.3 Exercices

Exercice 1.1.

1. La variable X contient -6.
 - (a) Comment écrire cela ? Quel est le type de X ?
 - (b) Que contient X après l'instruction $X \leftarrow X \times X - 1$? X est-elle encore du même type ?
2. La variable Y contient "wesh". Quel est le type de Y ? Que contient cette variable après l'instruction $Y \leftarrow Y + Y$?

Exercice 1.2. Soit la variable b définie par l'instruction $b \leftarrow (3 = 4)$.

1. Quel est le type de cette variable ?
2. Que contient b ?

Exercice 1.3. On considère l'algorithme suivant :

Algorithme 1 :	
1 $c \leftarrow$ côté du carré ;	1. Combien de variables y a-t-il ? Quelles sont elles, et quels sont leurs types ?
2 $P \leftarrow 4 \times c$;	2. On entre 2 dans la variable c . Quelles sont les valeurs des variables P, A et b ?
3 $A \leftarrow c^2$;	
4 $b \leftarrow (A > 5)$	3. A quoi correspondent les variables P, A et b ?

Exercice 1.4. On considère l'algorithme suivant :

Algorithme 2 :

- 1 $M \leftarrow$ mot donné ;
 - 2 $S1 \leftarrow$ 1^{re} syllabe du mot ;
 - 3 $S2 \leftarrow$ 2^e syllabe du mot ;
 - 4 $M \leftarrow S2 + S1$;
 - 5 $n \leftarrow$ longueur de M
-

1. Combien de variables y a-t-il ? Quelles sont elles, et quels sont leurs types ?
2. On entre "bonjour" dans la variable M . Quelles sont les valeurs de $S1$, $S2$, M et n à la fin de cet algorithme ?
3. Que fait cet algorithme ?

Exercice 1.5. Soit l'instruction $D \leftarrow$ "math"

1. Que contient la variable $D[1]$?
2. Après l'instruction $D \leftarrow D[1] +$ "euh", que contient la variable D ?

Exercice 1.6. On donne le programme de calcul ci-dessous. Recopier et compléter la séquence d'instructions correspondant à ce programme.

-
- 1 Choisir un nombre ;
 - 2 Lui ajouter 1 ;
 - 3 Doubler le résultat précédent ;
 - 4 Enlever 3 au résultat ;
-

-
- 1 $Z \leftarrow$ nombre choisi ;
 - 2 $Z \leftarrow Z + 1$;
 - 3 $Z \leftarrow 2 * Z$;
 - 4 $Z \leftarrow Z - 1$;
-

Exercice 1.7.

Soit la séquence d'instructions ci-contre.
Quelles sont les valeurs des variables A , B et C à l'issue de cette séquence d'instruction ?

Algorithme 3 :

- 1 $A \leftarrow 5$;
 - 2 $B \leftarrow A - 3$;
 - 3 $A \leftarrow A \times B$;
 - 4 $C \leftarrow B - A$;
-

Exercice 1.8.

Soit la séquence d'instructions ci-contre.
Quelle est la valeur de la variable V à l'issue de cette séquence d'instruction ?

Algorithme 4 :

- 1 $a \leftarrow -3$;
 - 2 $b \leftarrow a^2$;
 - 3 $c \leftarrow a - b$;
 - 4 $a \leftarrow -11$;
 - 5 $V \leftarrow (a < c)$;
-

Exercice 1.9. On veut écrire un algorithme permettant le calcul du volume, puis le calcul de l'aire de la surface latérale d'une boîte de conserve cylindrique de rayon r et de hauteur h .

1. Quelles sont les formules permettant de calculer ce volume et cette aire ?
2. Quelles sont les variables que l'on va utiliser ? Quels sont leurs types ?
3. Écrire les instructions permettant le calcul pour une boîte de rayon 5 cm et de hauteur 10 cm ? (Écrire une suite d'instructions avec des affectations).