

Algorithmes : Variables et affectation

A. Un espace de la mémoire

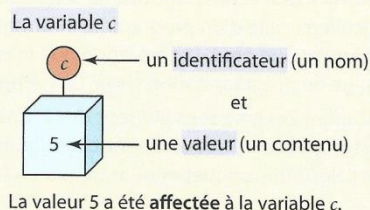
L'ordinateur doit stocker les données entrées par l'utilisateur et les résultats éventuels de ses calculs dans des zones de sa mémoire, et il doit savoir où il les a rangés !

Il repère donc chaque zone par une « adresse » en lui donnant un nom.

Variable : on peut s'imaginer une variable comme un espace de la mémoire :

- qui est désigné par un nom, qu'on choisit. Ce nom est appelé étiquette ou **identificateur** ;
- qui peut contenir une « **valeur** » (un nombre, un mot, une liste de nombres, etc.).

Affectation : une affectation est l'attribution d'une valeur (d'un contenu) à une variable.



Dans certains langages, il est obligatoire de déclarer les variables au début du programme en donnant leurs noms, voire en indiquant si elles vont contenir des nombres, des mots, etc.

B. Les instructions liées aux variables : « saisir », « prend la valeur », « afficher »

Algorithme 1

VARIABLES :

a, b, m nombres

ENTRÉES : Saisir a

Saisir b

TRAITEMENT :

m prend la valeur $(a + b)/2$

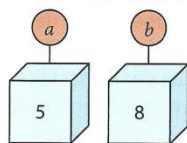
SORTIE : Afficher m

Explications

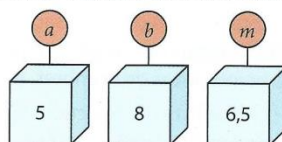
On annonce les noms des différentes variables utilisées et leur type : elles contiendront des nombres.

On demande à l'utilisateur de donner deux valeurs qui seront stockées dans les variables a et b .

Si l'utilisateur entre 5 puis 8 on aura en mémoire :



On déclenche le calcul de $(5 + 8)/2$ et on range le résultat 6,5 dans la variable m . On aura en mémoire :



On fait afficher à l'écran non pas la lettre m mais le contenu de la variable m , c'est-à-dire le nombre 6,5.

Bilan

Saisir a (ou demander a , lire a) permet de demander à l'utilisateur d'introduire une donnée.

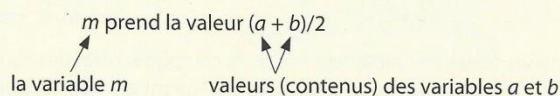
Cette instruction joue un double rôle :

- elle crée la variable nommée a ;
- elle lui affecte la valeur entrée par l'utilisateur.

Elle provoque l'arrêt de l'algorithme dans l'attente d'une valeur entrée au clavier par l'utilisateur.

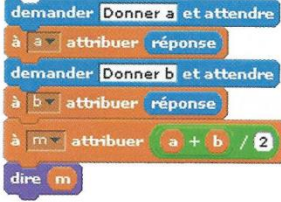
m prend la valeur $(a + b)/2$ permet de déclencher le calcul de $(a + b)/2$ avec les valeurs de a et b , puis d'affecter à la variable m le résultat de ce calcul. De même « m prend la valeur 4 » affecte 4 à m .

Important ! Noter la dissymétrie de l'affectation



Afficher m permet d'afficher à l'écran la valeur (le contenu) de la variable m .

Programmes de l'algorithme 1 dans différents langages

<p>Algobox</p> <pre> VARIABLES ├── a EST_DU_TYPE NOMBRE ├── b EST_DU_TYPE NOMBRE └── m EST_DU_TYPE NOMBRE DEBUT_ALGORITHME ├── LIRE a ├── LIRE b ├── m PREND_LA_VALEUR (a+b)/2 ├── AFFICHER m └── FIN_ALGORITHME </pre>	<p>Scratch (langue : Français Canada)</p> 	<p>Calculatrices Casio</p> <pre> "A="?→A "B="?→B (A+B)÷2→M M </pre>
<p>Xcas (Xcasfr)</p> <pre> saisir (a); saisir (b); m:=(a+b)/2; afficher (m); </pre>	<p>Scilab</p> <pre> 1 a=input ("a="); 2 b=input ("b="); 3 m=(a+b)/2; 4 disp (m); </pre>	<p>Calculatrices TI</p> <pre> :Input "A=",A :Input "B=",B :(A+B)/2→M :Disp M </pre>

On met entre guillemets dans un algorithme les messages affichés tels qu'à l'utilisateur.

L'affectation se fait par le symbole = sur Xcas, par la flèche → sur les calculatrices et par un signe d'égalité sur Scilab.

Comment faire pour lire et comprendre un algorithme qui est donné ?

On exécute les instructions pas et pas, comme le ferait une machine. Il peut être très utile de faire un état des différentes variables pas à pas, en choisissant des valeurs pour les entrées demandées à l'utilisateur comme dans les explications données en 3.B.

Plutôt que les dessins faits en 3.B, on peut présenter cet état des variables dans un tableau comme ci-contre en indiquant à chaque ligne les contenus des variables.

Instructions	Contenus des variables		
Saisir a	$a : 5$		
Saisir b	$a : 5$	$b : 8$	
m prend la valeur $(a + b)/2$	$a : 5$	$b : 8$	$m : 6,5$

C. Réduire le nombre de variables

Une variable z a pour valeur v . Si on affecte à cette variable z une nouvelle valeur e , l'ancienne valeur v est effacée et remplacée par e .

Ainsi l'instruction « b prend la valeur $b + 2$ » déclenche le calcul de $b + 2$ pour le contenu de b puis range le résultat dans b en écrasant le contenu précédent.

Exemple :

Instructions	Contenus des variables	
a prend la valeur 5	$a : 5$	
b prend la valeur 6	$a : 5$	$b : 6$
a prend la valeur $b + 3$	$a : 9$	$b : 6$
b prend la valeur $b + 2$	$a : 9$	$b : 8$

Exercice :

Recopier les tableaux ci-dessous (ou utiliser ceux disponibles sur le site) et compléter l'état des variables en supposant que l'utilisateur entre 5 comme valeur de x . À quel programme de calcul correspondent ces deux algorithmes ? Comparer leurs avantages et leurs inconvénients.

Algorithme 2	Contenus des variables				
VARIABLES : a, b, c, d, x nombres					
ENTRÉES : Saisir x	$x :$				
TRAITEMENT :					
a prend la valeur $x + 4$	$x :$	$a :$			
b prend la valeur $2 \times a$	$x :$	$a :$	$b :$		
c prend la valeur $b - 3$	$x :$	$a :$	$b :$	$c :$	
d prend la valeur $c - x$	$x :$	$a :$	$b :$	$c :$	$d :$
SORTIE : Afficher d					

Algorithme 3	Contenus des variables	
VARIABLES : a, x nombres		
ENTRÉES : Saisir x	$x :$	
TRAITEMENT :		
a prend la valeur $x + 4$	$x :$	$a :$
a prend la valeur $2 \times a$	$x :$	$a :$
a prend la valeur $a - 3$	$x :$	$a :$
a prend la valeur $a - x$	$x :$	$a :$
SORTIE : Afficher a		