

## Algorithme et Programmation

Algorithme = séquence d'action à respecter dans un certain ordre pour atteindre un objectif donné. Exemple : une recette de cuisine est un algorithme (séquence)

- Me procurer les ingrédients
- Les préparer (étape 1)
- Les préparer (étape 2)
- ....
- Les préparer (étape  $n$ )
- Produit fini

En mathématiques, les fonctions sont des algorithmes

$$f(x) = (x + 1)^2 + 2$$

Calcule  $f(2)$

<b>Méthode 1 :</b> Calcule de fonction On remplace $x$ par 2	<b>Méthode 2 :</b> Algorithme On transforme l'énoncé en séquence d'ordre élémentaire
$f(x) = (x + 1)^2 + 2$ $f(2) = (2 + 1)^2 + 2 = 3^2 + 2 = 9 + 2 = 11$	Saisir $x$ 2 Ajoute 1 $2 + 1 = 3$ Élève au carré $3^2 = 9$ Ajoute 2 $9 + 2 = 11$ Donne la valeur de sortie 11

En programmant une machine (une Numworks, un ordinateur...) avec la méthode 2, on peut calculer l'image de n'importe quel nombre par la fonction  $f(x) = (x + 1)^2 + 2$  si l'utilisateur donne le résultat d'entrée.

Exercice 1 : Rédige un algorithme en pseudo-langage permettant, si connaît  $x$ , de calculer

$$\sqrt{2x + 3}$$

Saisir  $x$

Multiplier par 2

Ajouter 3

Calculer la racine

Afficher le résultat

Exercice 2 : Rédige un algorithme permettant de calculer le  $\Delta$  d'une fonction du second degré

Saisir A

Saisir B

Saisir C

$D=B^2-4AC$

Afficher D

Si tu arrives à coder (traduire) les instructions en langage machine, alors la machine calculer pour toi. Au final

- L'humain modélise et code
- La machine calcule

## Bases d'algorithmique

Il existe différents langages de programmation (Python...) dépendant de l'algorithme souhaitée et de l'appareil sur lequel celui-ci sera exécuté (exemple : langage de programmation pour téléphone Android  $\neq$  langage de programmation pour téléphone Apple). Ceci étant :

L'algorithmique suit toujours les 3 étapes suivantes :

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. On saisit les variables d'entrée   | Saisir se dit PROMPT en anglais                  |
| 2. On fait le calcul.                 | Il n'existe pas de = mais seulement $\leftarrow$ |
| 3. On affiche le résultat<br>anglais) | Afficher = DISP ou DISPLAY (en                   |

Chaque ligne ne peut indiquer qu'une seule et unique information.

Pour écrire un algorithme

- Décompose le problème mathématique en série de microétapes élémentaires
- Traduis en langage informatique
- Le plus important : Teste le programme pour voir si celui-ci fonctionne.

**Entraînement 1 :** Écrire un algorithme permettant de calculer l'image de  $x$  par la fonction  $f(x) = (x + 1)^2 + 2$

<b>Étape 1 :</b> Décompose le problème en série d'instructions simples		<b>Étape 2 :</b> Transforme en langage machine
Saisir $x$	2	Prompt X
Ajoute 1	$2 + 1 = 3$	$X \leftarrow X+1$ (Cela signifie X prend la valeur X+1)
Élève au carré	$3^2 = 9$	$X \leftarrow X^2$ ( $X^2$ signifie $X^2$ )
Ajoute 2	$9 + 2 = 11$	$X \leftarrow X+2$
Donne la valeur de sortie	11	Disp X
		On aurait pu aussi faire
		Prompt X
		$X \leftarrow (X+1)^2+2$
		Disp X

**Entraînement 2 :** Écrire un algorithme permettant de calculer l'image de  $x$  par la fonction  $f(x) = \sqrt{2x + 3}$

<b>Étape 1 :</b> Décompose le problème en série d'instructions simples		<b>Étape 2 :</b> Transforme en langage machine
Saisir X		Prompt X
Multiplier par 2		$X \leftarrow (2X+3)^{(1/2)}$ racine = puissance $\frac{1}{2}$
Ajouter 3		
Calculer la racine		Disp X
Afficher le résultat		

**Entraînement 3 :** Écrire un algorithme permettant de calculer le discriminant d'un polynôme du second degré

<b>Étape 1 :</b> Décompose le problème en série d'instructions simples		<b>Étape 2 :</b> Transforme en langage machine
Saisir A		Prompt A
Saisir B		Prompt B
Saisir C		Prompt C
$D=B^2-4AC$		$D \leftarrow B^2-4*A*C$
Afficher D		Disp D

## Quelques informations sur l'algorithmique

$\leftarrow$  signifie prend la valeur.

$X \leftarrow 2X$  signifie que X prend la valeur 2X donc on a fait \*2

Commande

Affecter la valeur  $\leftarrow$

SI alors (If then) Calcul conditionnel

Tant que

**Exemple 1 :** Transformer en algorithme la phrase « S'il pleut j'irai au cinéma. Sinon j'irai au parc »

Soit A = Activité

Soit T = Temps

Si T=Pluie

Alors A=Cinéma

Sinon A=Parc

Fin

Afficher A

## Commande Tant que

$\Sigma$  signifie "somme" en mathématiques. Le principe de fonctionnement est simple.

- On remplace dans la formule située à droite du sigma la variable (lettre) par la valeur située en bas de sigma
- Puis on augmente la valeur de  $k$  de 1. Puis on refait le calcul. On continue jusqu'à atteindre la valeur du haut

$$\sum_{k=1}^{k=5} k = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

$$\sum_{k=1}^{k=5} 2k = 2(1) + 2(2) + 2(3) + 2(4) + 2(5)$$

$$\sum_{k=2}^{k=6} k^2 + 3 = (2^2 + 3) + (3^2 + 3) + (4^2 + 3) + (5^2 + 3) + (6^2 + 3)$$

Ce type de calculs peut s'avérer fastidieux. D'où l'intérêt de programmer la machine pour travailler à ta place. La machine doit calculer plusieurs fois le même calcul (une boucle) et savoir quand s'arrêter. Pour cela, on utilise la condition (tant que)

**Entraînement 1 :**  $\sum_{k=1}^{k=5} k = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$  en langage machine :

Saisir  $k$  (valeur de départ, ici 1)  
 Saisir  $a$  (valeur d'arrivée, ici 5)  
 Soit  $R$  (je définis l'existence de la variable  $R$  = résultat)  
 $R=0$   
 Tant que  $k \leq A$   
 $R \leftarrow R + k$   
 End  
 Afficher  $R$

Ce que la machine va faire

	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$	$k = 5$	$k = 6$
Test $k \leq A ?$	OUI $1 \leq 5$	OUI $2 \leq 5$	OUI $3 \leq 5$	OUI $4 \leq 5$	OUI $5 \leq 5$	NON $6 \leq 5$
Calcul	$r = r + k$ $r = 0 + 1$ $r = 1$	$r = r + k$ $r = 1 + 2$ $r = 3$	$r = r + k$ $r = 3 + 3$ $r = 6$	$r = r + k$ $r = 6 + 4$ $r = 10$	$r = r + k$ $r = 10 + 5$ $r = 15$	NON=STOP Affiche 15

**Entraînement (non-corrigé)** Programme un programme qui calcule  $1 + 2 + 3 + \dots + 100 = \sum_{k=1}^{k=100} k$