23/03/2023
Version 3

ALGO

JÉRÉMY PERROUAULT

INTRODUCTION

UTILISATION ALGORITHMIQUE

INTRODUCTION

- Répondre à une problématique
  - Problème mathématique
  - …
  - Besoin client

INTRODUCTION

- Pour répondre à un besoin complexe
  - Subdiviser en problèmes plus petits
    - Subdiviser en problèmes plus petits
      - …
      - Jusqu'à ce que le problème soit assez simple à résoudre
  - L'algorithme sera composé de plusieurs instructions, qui s'exécuteront les unes à la suite des autres
  - La résolution successive des différents sous-problèmes répondra au problème principal
    - On appelle chaque problème un sous-programme
    - Chaque sous-programme peut attendre des informations (paramètres)
    - Chaque sous-programme peut retourner une valeur (valeur de retour)

INTRODUCTION

- Comment choisir de subdiviser ?
  - Prendre connaissance des outils à disposition
    - Que sait faire la machine ?
    - Que me propose mon langage de développement ?
    - Quels **Frameworks** (boites à outils) j'ai à ma disposition ?
    - Quelles données je peux utiliser ?
    - …
- Une recette de cuisine est un algorithme !
  - Prendre la casserole
  - Si elle est remplie d'un autre liquide que d'eau, alors la vider
  - Si la casserole n'est pas remplie, alors la remplir d'eau
  - Y ajouter du sel
  - …

INTRODUCTION

- Pour chaque problème, il existe plusieurs façons d'arriver au résultat
  - A vous de déterminer le chemin le plus optimisé, le plus court et/ou le plus simple à utiliser

- Dans des conditions et avec des données identiques
  - Un algorithme donnera toujours le même résultat

INTRODUCTION

- Le langage algorithmique est un langage pédagogique, plus « naturel »
- Il est détaché de tout environnement de développement
  - Un même algorithme peut être adapté pour du **C**, du **C++,** du **C#**, du **JAVA**, du **Python**, …

CONCEPTION

LES TYPES DE VARIABLES
LES OPÉRATIONS

LES OPÉRATIONS

- Une machine est bête, et ne sait pas faire grand-chose
  - Mais c'est une idiote qui va très vite, et qui ne rechigne pas aux tâches récurrentes

- Une machine sait
  - Additionner
  - Soustraire
  - Multiplier
  - Diviser
  - Vérifier une condition

LES OPÉRATIONS

- Nos algorithmes se baseront sur cette liste d'opérations pour être décrit

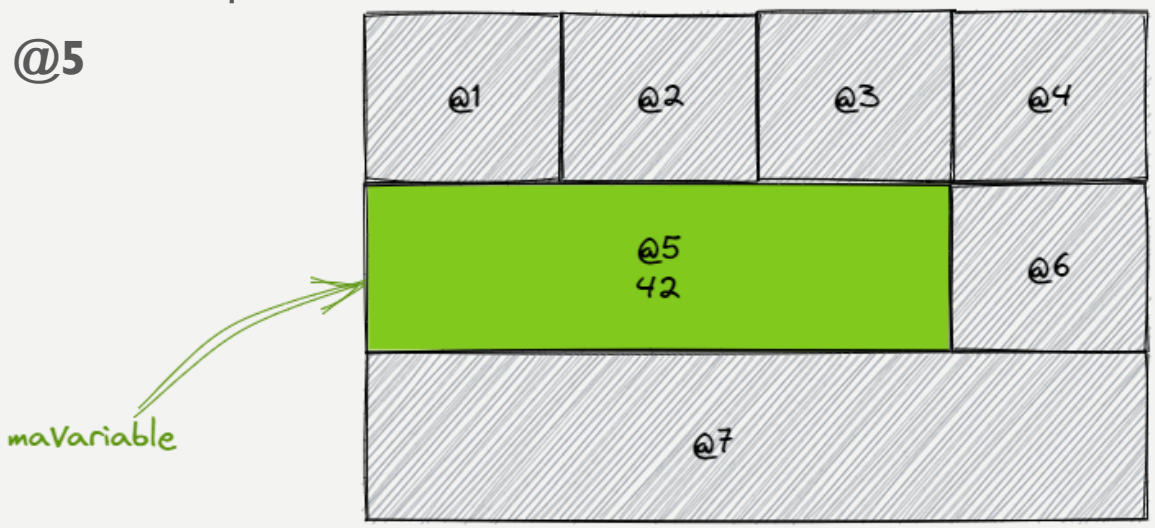
Opérations arithmétiques	Opérations de comparaison	Opérations logiques	Conditions	Boucles
+	>	ET	Si	TantQue
-	<	OU	Sinon Si	Faire..TantQue
*	>=	NON	Sinon	Pour
/	<=			
%	==			
	!=			

LES VARIABLES

Type de variable	Définition	Exemple
`Vide`	Rien	
`Entier`	Nombre entier	42
`Caractère`	Caractère alphanumérique	'a'
`Réel`	Nombre à virgule	12.8764
`Booléen`	Vrai ou Faux	Faux – ou 0
`Tableau`		

LES VARIABLES

- Une variable désigne un remplacement de la mémoire vive (**RAM**) dans lequel est stocké sa valeur
  - Elle est définie par un type, un nom et une valeur (initiale ou modifiée en cours d'algorithme)
- Créons une variable `maVariable` et affectons-lui la valeur 42
  - elle fera référence à l'emplacement mémoire dans lequel sa valeur est
  - Dans l'exemple, son adresse mémoire est **@5**
    - Mais ça n'a pas beaucoup d'importance
    - On ignore le reste de la mémoire



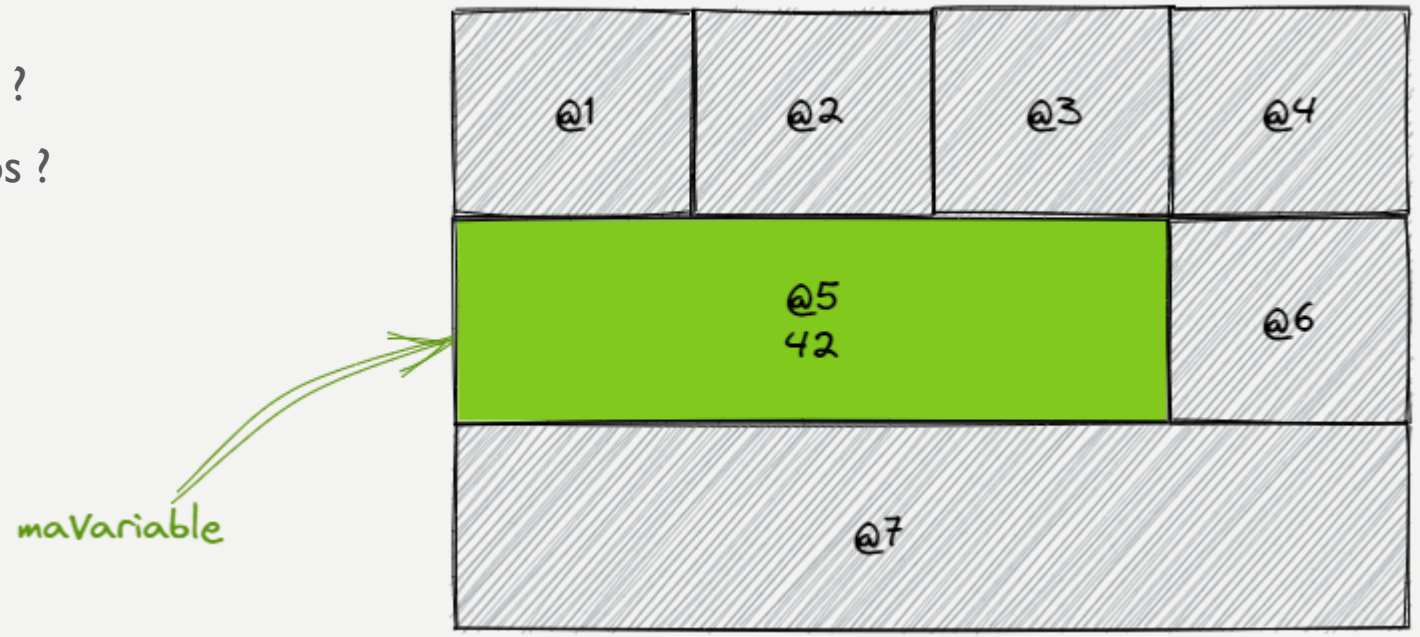
LES VARIABLES

- Pour créer et utiliser une variable, il faut la déclarer
  - `Type nom` — La variable n'aura pas de valeur initiale
  - `Type nom = valeur` — La variable aura une valeur initiale
  - `Entier a` — a n'a pas de valeur initiale
  - `Entier a = 10` — a vaut 10

`! Toute variable doit être déclarée avant utilisation !`

LES VARIABLES

- Les autres adresses mémoires sont indisponibles pour nous
  - Une autre variable ?
  - Un autre programme ?
  - Un autre sous-programme ?
  - Une définition hors-champs ?



LES VARIABLES

- La déclaration de chaque variable a son importance
  - L'emplacement dans le code déterminera par qui elle sera accessible, c'est ce qu'on appelle la portée
  - Une variable déclarée dans un bloc d'instructions ne sera accessible que
    - Par ce bloc d'instructions
    - Par les sous-blocs et sous-sous-blocs d'instructions

LES VARIABLES

- Dans un sous-programme, il existe des variables qu'on n'appelle pas « variable »
  - Un sous-programme est appelé par un autre sous-programme qui peut lui donner des informations
  - Dans le sous-programme appelé, on appelle ces informations des paramètres
  - On les retrouve dans la signature du sous-programme
    - Un paramètre est déclaré de la même façon qu'une variable : un type et un nom
    - Sa valeur initiale sera défini par le sous-programme appelant
  - En transférant un paramètre, une variable est créée, et un nouvel adressage mémoire est fait
    - On dit qu'on transmet le paramètre par « valeur »

LES VARIABLES – TABLEAU

- Un tableau est une variable qui contient un ensemble de variables de même type
  - `Tableau d'Entiers`
  - `Tableau de Caractères`
- Un tableau a une taille fixe, et sa taille est immuable
- On utilise les crochets ([]) pour déclarer et manipuler un tableau
- Un tableau est donc constitué de n cases, accessibles par un indice
  - L'indice commence par 0 (0 est la première case)

-51	24	54	42	678

Case	1	2	3	4	5
Indice	0	1	2	3	4
Valeur	-51	24	54	42	678

LES VARIABLES – TABLEAU

Type de variables	Déclaration	Initialisation (pour 5 éléments)
Tableau d'entiers	`Entier[]`	`nouveau Entier[5]`
Tableau de caractères	`Caractère[]`	`nouveau Caractères[5]`
Tableau de booléens	`Booléen[]`	`nouveau Booléen[5]`

Pour accéder à l'élément n°2 du tableau `monTab`

```
monTab[1]; // parce que l'indice commence à 0 :  2 - 1 = 1
```

Attention
Dans les langages bas-niveau, en dépassant du tableau vous continuez de lire/écrire la mémoire à une adresse qui ne vous appartient probablement plus !

Dans les langages haut-niveau, une sécurité vous interdira d'aller au-delà du tableau, et vous enverra une erreur « Index out of bounds », ou « indice hors limites »

LES VARIABLES – TABLEAU

-51	24	54	42	678

LES VARIABLES – CHAINE DE CARACTÈRES

- Une chaine de caractères n'existe pas en tant que telle, mais on sait que
  - C'est une suite de caractères
  - Le type `Caractère` existe
  - On peut regrouper un ensemble de variables de même type dans un tableau

- Une chaine de caractères, c'est un tableau de caractères !
  - « Super texte »

Case	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valeur	'S'	'u'	'p'	'e'	'r'	' '	't'	'e'	'x'	't'	'e'

CONCEVOIR UN ALGORITHME

```
Programme multiplier(Entier a, Entier b) en Entier
Variables:
  Entier resultat <- 0
  Entier i <- 0

Début:
  Si (a = 0 OU b = 0) Alors
    Retour 0
  FinSi

  TantQue (i < b) Faire
    resultat <- a + a
    i <- i + 1
  FinTantQue

  Retour resultat
Fin
```

- Le nom de notre sous-programme est `multiplier`
- Il attend 2 paramètres `a` et `b`, de type `Entier`
- Il retourne une valeur de type `Entier`
- La première ligne correspond à la signature
- Les instructions se trouvent entre la première et dernière ligne
  - Un bloc d'instructions
- Dans `Si` et dans `TantQue`, on retrouve des instructions
  - Ce sont aussi des blocs d'instructions, limités au `Si` et au `TantQue`
- `<-` est l'affectation d'une valeur à une variable
- `=`, `<` sont des opérations de comparaison

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Mais nous n'allons pas utiliser ce langage pour décrire nos algorithmes
  - On va se rapprocher d'un langage de développement

```
Entier multiplier(Entier a, Entier b) {
  Entier resultat = 0;
  Entier i = 0;

  Si (a == 0 OU b == 0) {
    Retour 0;
  }

  TantQue (i < b) {
    resultat = a + a;
    i = i + 1;
  }

  Retour resultat;
}
```

Les blocs d'instructions sont entre { et }

On met un point-virgule à chaque fin d'instruction

<- (affectation) est remplacé par =

= (comparaison) est remplacé par ==

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Déclaration d'un programme sans paramètre, qui ne retourne rien

```
Vide nomDuProgramme() { }
```

- Déclaration d'un programme sans paramètre, qui retourne un `Entier`

```
Entier nomDuProgramme() { }
```

- Déclaration d'un programme avec 1 paramètre `Booléen`, qui retourne un `Entier`

```
Entier nomDuProgramme(Booléen nomParametre) { }
```

- Déclaration d'un programme avec 2 paramètres `Booléen` et `Entier`, qui ne retourne rien

```
Vide nomDuProgramme(Booleen nomParametre1, Entier nomParametre2) { }
```

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Condition `Si`, `Sinon`

```
Si (a == 0) {
}

Sinon {
}
```

Condition `Si`, `Sinon Si`, `Sinon`

```
Si (a == 0) {
}

Sinon Si (b == 0) {
}

Sinon {
}
```

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Boucle `TantQue`

```
TantQue (a < 10) {
}
```

- Boucle `Pour`

```
Pour (Entier i = 0; i < 10; i = i + 1) {
}
```

Boucle `Faire..TantQue`

```
Faire {
} TantQue (a < 10);
```

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Les instructions s'exécutent les unes après les autres
- Si vous appelez un autre sous-programme, les instructions de ce dernier s'exécuteront avant la suite de votre bloc d'instructions

```
Entier unSousProgramme(Entier a) {
  a = a * 2; // #4
  Retour a; // #5
}

Entier i = 1; // #1
Entier j = 0; // #2

TantQue (i == 1) { // #3 et #8
  j = unSousProgramme(i); // #6 -
affectation du résultat à j
  i = i + j; // #7
}

// #9
```

CONCEVOIR UN ALGORITHME

- Procédez étape-par-étape
- N'hésitez pas à prendre une feuille et à faire des schémas pour vous aider à visualiser
- Faites attention
  - Il n'y aura pas de logiciel pour vous aider à pointer vos erreurs
    - Oublie d'une déclaration de variable
    - Sortir du tableau
    - Oublie d'un paramètre
    - Mauvais type utilisé
    - Pas de valeur de retour
    - …
  - L'algorithme n'est vérifiable que par votre tête (ou celle de votre voisin !)

EXERCICE

1. Somme de deux entiers
2. Somme de deux entiers positifs (retourner 0 sinon)
3. Multiplication simple de deux entiers avec additions seulement
4. Faire en sorte de pouvoir calculer une puissance n (2^4 = 2*2*2*2)
5. Calculer la somme des entiers contenus dans un tableau reçu en paramètre
6. Compter le nombre de caractères contenus dans un tableau de caractères
7. Compter le nombre d'espaces (caractères espace) contenus dans un tableau de caractères
8. Compter le nombre de mots contenus dans un tableau de caractères
9. Compter le nombre de voyelles contenues dans un tableau de caractères
10. Ranger chaque caractère d'un tableau par ordre alphabétique
11. Insérer un nouvel entier dans un tableau (pas nécessairement plein) à un indice précis
12. Recherche dichotomique dans un tableau (entiers ou caractères – non trié)

1. Demander 2 nombres à l'utilisateur puis calculer sa puissance (n1 puissance n2), afficher le résultat
2. Demander un CA à l'utilisateur, et l'informer de la catégorie du client
    1. < 0 Plus client
    2. 0 – 200 Petit client
    3. 201 – 10000 Client
    4. > 10000 Grand client
3. Demander n nombres à l'utilisateur, et afficher quel est le plus grand saisi, et à quelle position il se trouve
    1. La demande s'arrête quand l'utilisateur saisi 0
    2. 5, 10, 4, 74, 25, 0 74 est le plus grand, à la position 4
4. Demander une phrase à l'utilisateur, ranger et afficher les caractères par ordre croissant
5. Demander une phrase à l'utilisateur, ranger et afficher les mots par ordre croissant
6. Réaliser un menu utilisateur
    1. En fonction du chiffre saisi, démarrer le programme correspondant
7. Demander 3 prénoms à l'utilisateur, et lui afficher s'ils ont été donnés dans un ordre croissant ou non
8. Constituer une liste de mots, demander à l'utilisateur de saisir un mot, afficher la position de ce mot s'il existe dans votre liste