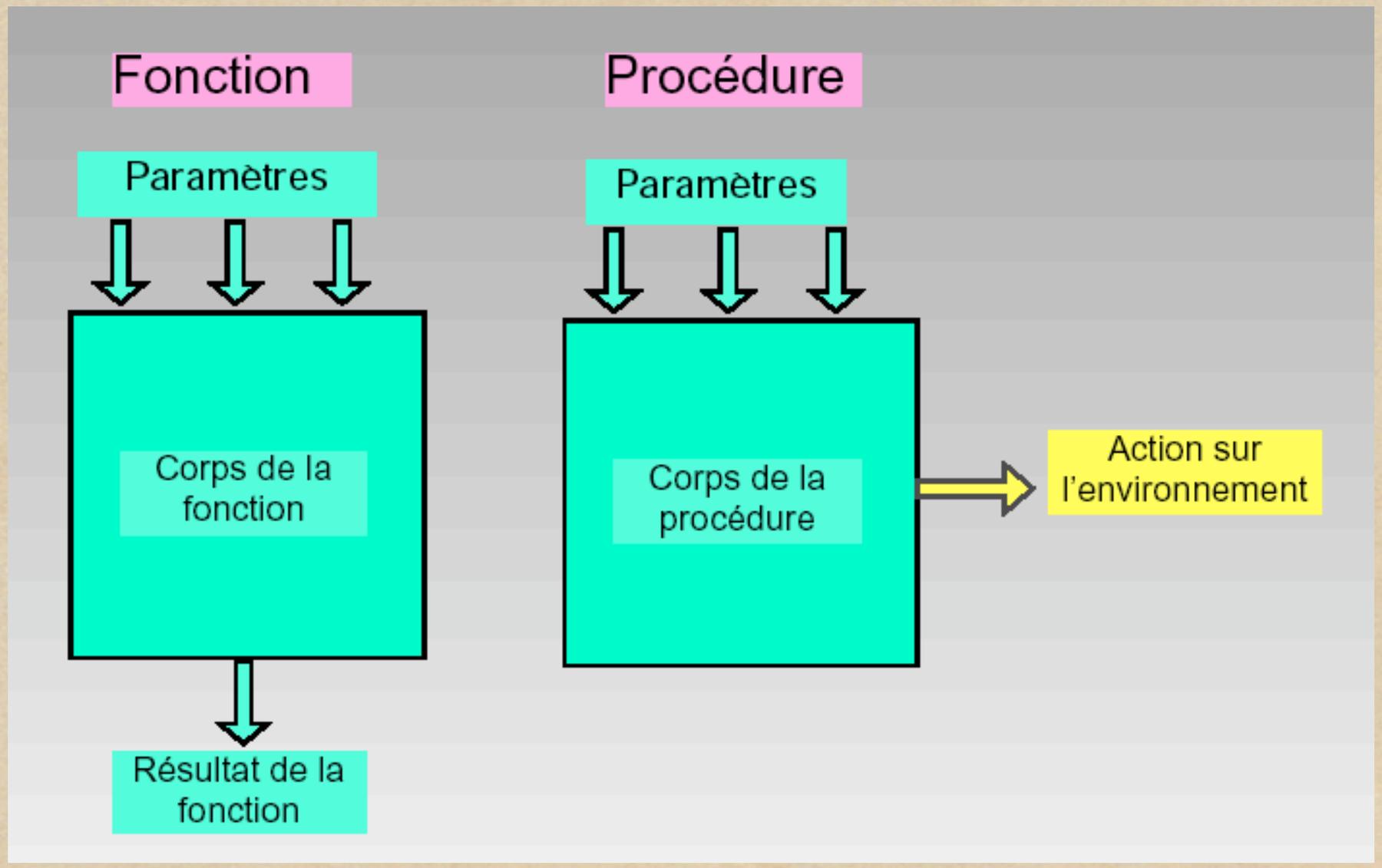
Programmation Java

par Denis Monasse
Lycée Louis le Grand, Paris

Fonctions et procédures



Structure générale d'une fonction ou procédure

```
type_retour nom_fonction( paramètres formels )
{ variables locales ;
      instruction;
      instruction;
      ................
      instruction;
}
```

type de retour :
        void pour une procédure,
        sinon le type des objets renvoyés par la fonction

paramètres formels :
        type1 nom1,type2 nom2, ...

variables locales :
        type1 nom11,nom12,...,type2 nom21,nom22,...

Passage de paramètres

```
float f(int x){ return (x+3.)/2.; }
```

`x` est le paramètre formel de la fonction `f`

```
float y = f(5*t+8);
```

`5*t+8` est le paramètre effectif de la fonction `f`

- **Règle de passage des paramètres**
  - **Avant de procéder au calcul, Java évalue les paramètres effectifs puis crée des variables locales ayant les noms des paramètres formels initialisées par les valeurs des paramètres effectifs correspondants**
  - **les tableaux ne sont pas recopiés, le paramètre formel désigne le même tableau que le paramètre effectif**

Passage de paramètres

```
float bidule(int i, float x, boolean[] tab){
....
}
bidule(10, t + 3.14, a);
```

- A l'entrée dans l'évaluation de

```
bidule(10, t + 3.14, a)
```

  - Java crée une variable locale `i` de type entier et l'initialise à 10
  - Java crée une variable locale `x` de type réel et l'initialise à la valeur de `t` augmentée de 3.14
  - Java crée une variable locale de nom `tab` et lui fait désigner le tableau a : les tableaux ne sont pas recopiés, toute modification de `tab` entraîne la modification correspondante de `a`

Sortie et retour d'un résultat

- L'évaluation de l'expression Java

  `return` **`expression`**

  à l'intérieur du corps d'une fonction provoque l'évaluation de **expression**, la sortie immédiate du corps de la fonction avec comme résultat la **valeur** de **expression**.

Variables locales

- Les variables locales sont utilisées pour stocker temporairement à l'intérieur de la fonction des résultats intermédiaires; elles sont en général typées, nommées et éventuellement initialisées au début de la fonction, avant toute instruction. Exemple: `int i; float pi=3.14;`
- Les noms de ces variables locales n'interfèrent pas avec ceux des variables globales: ils se contentent de masquer **temporairement**, pendant l'exécution du corps de la fonction, des variables globales de même nom.
- Le contenu de ces variables est **détruit** à la sortie de la fonction

Instructions élémentaires

- Affectation
  - Permet de stocker un résultat dans une variable globale ou locale
  - Sous la forme **nom** = **expression**. Lors de l'évaluation de cette affectation, **expression** est tout d'abord évaluée et sa valeur est affectée à **nom**. A partir de cet instant, toute évaluation de **nom** renverra cette valeur comme résultat. Les types doient être identiques (ou compatibles)
- Effet de bord
  - Appel de procédure avec des paramètres effectifs pour effectuer une action sur l'environnement
  - Affichage par la fonction **System.out.println**

Séquence d'instructions

- Suite d'instructions élémentaires (terminées par des points virgules) ou composées; les résultats eventuels d'appels de fonctions sont ignorés

Exemple :

```
x = sin(3*t);
y = 2*x + Pi/4;
System.out.println(x+1);
sin(y); # inutile, ce rħsultat est ignorħ
z = x+y
```

Instruction composée

- Séquence d'instructions comprise entre deux accolades; considérée comme une seule instruction.

Instruction conditionnelle

- Si une condition est vérifiée, on fait quelque chose, sinon on fait autre chose.

  `if( condition ) then instruction`
  `[else autre instruction]`

  La partie entre crochets est facultative.
  L'évaluation de **condition** doit nécessairement renvoyer un résultat de type booléen, vrai ou faux (true ou false).

- Très souvent les instructions à exécuter seront des instructions composées ce qui donne la structure générale

```
if(condition) then
{ instruction 1;
  instruction 2;
  . . .
} else {
  instruction 3;
  instruction 4;
. . .
}
```

Instruction répétitive

- On répète une même instruction tant qu'une condition est vérifiée.

  `while( condition ) instruction`

  L'évaluation de **condition** doit nécessairement renvoyer un résultat de type booléen, vrai ou faux (true ou false).
  Le test de la condition est effectué avant l'exécution de l'instruction (celle-ci peut donc très bien ne jamais être effectuée).

- Très souvent l'instruction à exécuter est une instruction composée ce qui donne la structure générale

```
while(condition)
{ instruction 1;
  instruction 2;
  . . .
}
```

Instruction itérative

- On répète une même instruction en faisant varier un ou des compteurs jusqu'à ce
  que ces compteurs dépassent certaines valeurs ou qu'une condition ne soit plus
  vérifiée.
  `for(initialisations; tests; incrementations) instruction`
- les initialisations sont effectuées
- l'instruction est exécutée de manière répétitive
  - en effectuant entre deux exécutions les incrémentations demandées
  - tant que tous les tests renvoient vrai

Les tests sont effectués avant l'exécution de l'instruction (celle-ci peut donc très
bien ne jamais être effectuée).

Instruction itérative (suite)

- L'instruction itérative

```
for(initialisations; tests; incrementations)
   instruction
```

équivaut à peu près à

```
initialisations;
while( tests ) {
     instruction;
     incrementations }
```

- Très souvent l'instruction à exécuter est une instruction composée ce qui donne la structure générale

```
for(initialisations; tests; incrementations)
{ instruction 1;
  instruction 2;
  . . .
}
```

Types de données

- nombre entier: `int, longint` : 123456
- nombre réel: `float, double` : 2.71828 , 1.3e10
- chaine de caractères: `“x” , “bonjour monsieur”`
- booléen : `true, false`
- tableaux à une ou plusieurs dimensions d’objets d’un même type

Les tableaux

- le type tableau : **`type_element []`** **`:`** `int[], float[][]`
- accès à un élément par son indice :

  `nom_tableau [indice]:` `a[5],b[0][3]`

  (attention: les indices démarrent à 0)
- initialisation d'un tableau :

  `nom_tableau =` `new` **`type_element [longueur]`**
- les tableaux ne sont pas recopiés par affectation ou passage en tant que paramètre d'une fonction mais au contraire partagés
- un tableau à deux dimensions est simplement un tableau de tableaux, etc.

Structure du programme

- **`class` *`nom_du_programme`* `{`**
  - **déclaration et éventuellement initialisation des variables globales**
  - **définition des fonctions auxiliaires**
  - **définition de la fonction principale:**

    `public static void main(String[] args)`
    - **son nom est nécessairement `main`**
    - **le type renvoyé est nécessairement `void`**
    - **elle doit être déclarée avec les qualificatifs**

      `public static`
    - **elle doit recevoir en paramètres un tableau de chaînes de caractères `String[]`**

`}`

Commentaires

- Indispensables pour faire comprendre la programmation au lecteur
- Tout ce qui est compris entre /* et */ est négligé par le compilateur
- Toute la fin de ligne à partir de // est négligée par le compilateur

Exemple de programme

```
class toto {
    int i=10;
    float[] a;
    void initialise(int dim){// initialise le tableau
      int i;
      a = new float[dim];
      for(i=0; i<dim; i=i+1)
         a[i]=1.0;
    }
    public static void main(String[] args){
      initialise(i);
      for(int k=0; k<i ; k=k+1)
          System.out.println(a[k]);
    }
}
```