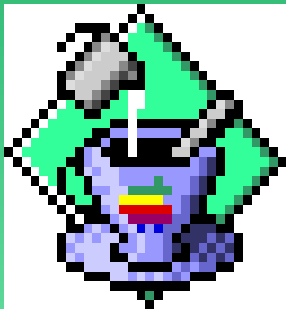


Programmation Java

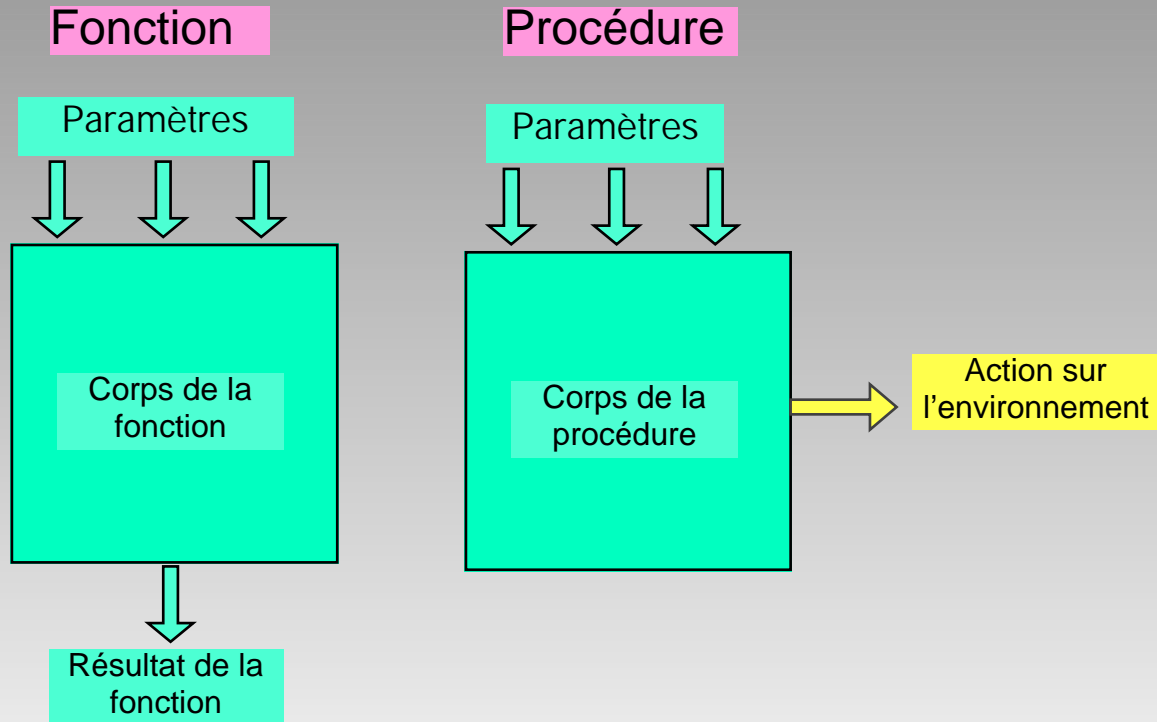


par Denis Monasse

Lycée Louis le Grand, Paris

- Utilisation libre pour usage pédagogique

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

$f: x \mapsto \sin(2x+3)$

x est paramètre formel de f

$f(\frac{3\pi}{2}+t)$

$\frac{3\pi}{2}+t$ est paramètre effectif de 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 copiés, le paramètre formel désigne le même tableau que le paramètre effectif

Passage de paramètres

Exemple:

```
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 copiés, toute modification de `tab` entraîne la modification correspondante de `a`

Sortie et retour d'un resultat

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 elementaires

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 doivent 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 éventuels 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 résultat est ignoré  
z = x+y
```

instruction composee

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 REPETITIVE

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 ITERATIVE

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 ; incrémentations ) 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).

Equivaut à peu près à

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

Types de données

- ◆ nombre entier: `int`, `longint` : 123456
- ◆ nombre réel: `float`, `double` : 2.71828 , 1.3e10
- ◆ chaîne 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_élément []`** : `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_élément [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[]`

```
}
```

Les 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]);
    }
}
```