

Introduction au Java – BFA

Cours 1

Stéphane Airiau

Université Paris-Dauphine

⇒ **Éléments de base**

ou bien : (presque) tout ce dont vous avez besoin pour ré-écrire les algorithmes vus en cours d'algorithmique **sans** utiliser des objets !

- Variables, opérateurs, type d'une expression
- Tests, boucles
- Tableaux
- méthodes

⇒ Une introduction à la programmation objet

- créer un objet
- compiler et exécuter

Organisation du cours

Les slides et les notes de cours seront postés à cette page

<http://www.lamsade.dauphine.fr/~airiau/Teaching/BFA-Java/>

Instructions et commentaires

```
1 | // la suite est un commentaire
```

```
1 | /* ceci est un commentaire  
2 | sur plusieurs  
3 | lignes */
```

Une instruction est une phrase qui respecte la grammaire de Java.

Une instruction se termine toujours par un point virgule ;

Types élémentaires

type élémentaire	nombre de bits	intervall de valeurs
boolean	1	deux valeurs <code>true</code> et <code>false</code>
byte	8	un entier entre -128 et 127
short	16	un entier entre $-2^{15} = -32768$ et $2^{15} - 1 = 32767$
int	32	un entier entre $-2^{31} \approx -2.1 \cdot 10^9$ et $2^{31} - 1 \approx 2.1 \cdot 10^9$
long	64	un entier entre $-2^{63} \approx -9.2 \cdot 10^{18}$ et $2^{63} - 1 \approx 9.2 \cdot 10^{18}$
char	16	caractère unicode, il y a 65536 codes
float	32	nombre flottant norme IEEE
double	64	nombre flottant norme IEEE

Variables : déclaration et initialisation

- *déclaration simple* :

```
<type> <nom>;
```

- *déclaration avec affectation* :

```
<type> <nom> = <valeur dans le type> | <variable>  
| <expression>;
```

- *déclaration multiple* :

```
<type> <nom1>, <nom2>, ..., <nomk>;
```

- *déclaration multiple avec affectation partielle* :

```
<type> <nom1>, <nom2>= <valeur dans le type>, ...,  
<nomk>;
```

Exemples

```
1 | short population ;  
2 | population = 30000;
```

Exemples

```
1 | short population ;  
2 | population = 30000;
```

```
1 | short population = 1.000.000;
```


Exemples

```
1 | short population ;  
2 | population = 30000;
```

```
1 | short population = 1.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000;
```

Exemples

```
1 | short population ;  
2 | population = 30000;
```

```
1 | short population = 1.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000L;
```

Exemples

```
1 | short population;  
2 | population = 30000;
```

```
1 | short population = 1.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000L;
```

```
1 | char lettre = 'c';
```

Exemples

```
1 | short population;  
2 | population = 30000;
```

```
1 | short population = 1.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000;
```

```
1 | long nbParticules = 10.000.000.000L;
```

```
1 | char lettre = 'c';
```

```
1 | boolean test = true;  
2 | test = false;
```

On a la situation suivante :

```
1 | <type1> <nom1> = <valeur1>;  
2 | <type2> <nom2> = <nom1>;
```

- La *conversion* ou *cast* peut rester *implicite* si le <type₁> est « moins fort » que le <type₂>

```
1 | int i = 10;  
2 | double x = i;
```

- La conversion doit devenir *explicite* si le <type₁> est « strictement plus fort » que le <type₂> : il faut indiquer au compilateur d'effectuer la conversion.

```
1 | double x = 3.1416;  
2 | int i = (int)x;
```

Opérateurs unaires

Opérateur	priorité	action	exemples
+	1	signe positif	+a; +7
-	1	signe négatif	-a; -(a-b); -7
!	1	négation logique	!(a<b);
++		affectation et incrément de 1	n++; ++n;
--		affectation et incrément de 1	n++; --i;

Opérateurs binaires

Opérateur	priorité	action	exemples
*	2	multiplication	<code>a * i</code>
/	2	division	<code>n/10</code>
%	3	reste de la division entière	<code>k%n</code>
+	3	addition	<code>1+2</code>
-	3	soustraction	<code>x-5</code>
<	5	strictement inférieur	<code>i<n</code>
<=	5	inférieur ou égal	<code>i <= n</code>
>	5	strictement supérieur	<code>i > n</code>
>=	5	supérieur ou égal	<code>i >= n</code>
==	6	égalité	<code>i==j</code>
!=	6	différent	<code>i!=j</code>
&	7	conjonction (et logique)	<code>(i<j) & (i<n)</code>
	9	disjonction (ou logique)	<code>(i<j) (i<n)</code>
&&	10	conjonction optimisée	<code>(i<j) && (i<n)</code>
	11	disjonction optimisée	<code>(i<j) (i<n)</code>
=		affectation	<code>x = 10; x=n;</code>
+=, -=		affectation et incrément	<code>i += 2; j-=4</code>

Exemple

```
1 | int i=2, j = i++;  
2 | i=2;  
3 | j= ++i;
```

Attention à ne pas utiliser = pour faire un test d'égalité!

Opérateur conditionnel ternaire

```
1 | result = uneCondition ? value1 : value2;
```

Si le test (une expression booléenne) `uneCondition` est vérifié,
alors la variable `result` prend la valeur `value1`,
sinon elle prend la valeur `value2`.

```
1 | double x, y, r=1.0;  
2 | ...  
3 | boolean interieur = x*x + y*y < r ? true : false
```

Type d'une expression

Le code suivant est-il correct ?

```
1 | int i = 5, j;  
2 | double x = 5.0;  
3 | j=i/2;  
4 | j=x/2;
```

Type d'une expression

Le code suivant est-il correct ?

```
1 | int i = 5, j;  
2 | double x = 5.0;  
3 | j=i/2;  
4 | j=x/2;
```

```
1 | double x=2.75;  
2 | int y = (int) x * 2;  
3 | int z = (int) (x *2);
```

Quelles sont les valeurs de y et z ?

Déclaration

```
1 | <type> [] ligne;  
2 | <type> [][] rectangle;  
3 | <type> [][][] cube;
```

Création d'un tableau : il **faut** connaître la **taille** du tableau.

```
1 | <type> [] ligne = new <type>[<taille1>];  
2 | <type> [][] rectangle =  
3 |     new <type>[<taille2>][<taille3>];
```

La taille du tableau : cube **.length**

Attention! le **premier** élément d'un tableau a pour index **0**, et donc le **dernier** élément a pour index **length-1**.

Accès aux éléments du tableau avec **[]** :

```
rectangle[3][4] + cube[1][2][5];
```

Exemples

```
1 int[][][] cube = new int[3][4][5];
2 int[][] rectangle = cube[2];
3 int n1 = cube.length;
4 int n2 = cube[0].length;
5 int n3 = cube[0][0].length;
```

Initialisation possible avec une syntaxe de type « liste » :

premiers :

2	3	5	7	11	13	17	19
---	---	---	---	----	----	----	----

triangle :

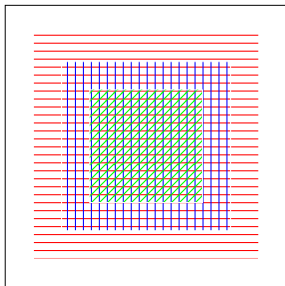
1	1	1	1
0	1	1	1
0	0	1	1
0	0	0	1

```
1 int[] premiers = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19};
2 int[][] triangle = {{1, 1, 1, 1}, {0, 1, 1, 1},
3     {0, 0, 1, 1}, {0, 0, 0, 1}};
```

Un bloc rassemble des instructions.

Les variables déclarées dans un bloc interne **ne** sont **pas** connues dans un bloc plus externe.

```
1  int a,b=10;
2  {
3      int d=2*b;
4      {
5          int e=b+d;
5          a=e*d;
6          {
5              int g= b+ d*e;
6          }
6      }
7  }
```



a et b sont connus partout.

d est connu seulement dans la partie rouge

e est connu seulement dans la partie blue

g est connu seulement dans la partie verte

La structure `if ... then ... else`

```
1  if ( <expression booléenne> )  
2    <bloc d'instructions à exécuter  
3      si la condition est satisfaite>  
4  else  
5    <bloc d'instructions à exécuter  
6      si la condition n'est pas satisfaite>
```

```
1  int gains, payment, encaissement, invest;  
2  // opérations qui modifient la variable gains  
3  ...  
4  if (gains<0)  
5    payment = gains;  
6  else if (gains > 10) {  
7    encaissement = 10;  
8    invest = gains-10;  
9  }  
10 else  
11  encaissement = gains;
```

Choix multiples

```
1  int choix;
2  ...
3  // l'utilisateur modifie la valeur de choix
4  ...
5  switch(choix) {
6      case 1:
7          //instructions pour le choix 1
8          ...
9          break;
10     case 2:
11         //instructions pour le choix 2
12         ...
13         break;
14     default
15         // instructions dans le reste des cas
16         ...
17 }
```

Le switch peut s'effectuer sur deux types de variables : int et char. Depuis la version 7, on peut aussi utiliser une chaîne de caractères

Boucle `for`

```
1 | for (<initialisation>  
2 |     <condition de fin> ;  
3 |     <mise à jour des valeurs>)  
4 |     <bloc d'instructions>
```

que se passe-t-il ?

```
1 | for ( ; ; ) {  
2 |     // instructions  
3 | }
```

un exemple classique :

```
0 | int n=10;  
1 | for ( int i=0; i < n; i++ ) {  
2 |     // instructions  
3 | }
```

autre exemple

```
0 | int n=10;
1 | for (int i=0, j=n; j< i; i++; j-- ){
2 |     // instructions
3 | }
```

Boucle `while`

```
1 | while(<condition>)  
2 |   <bloc d'instructions>
```

Le bloc d'instructions est exécuté **tant que** la condition est satisfaite.

un exemple qui va essayer de déterminer si la suite définie par $u : n \rightarrow r^n$ converge :

```
1 | double epsilon = 0.0000001;  
2 | double r = 0.75, u=1;  
3 | while ( u-u*r <= -epsilon && u - u* r >= epsilon)  
4 |   u = u * r;
```

Boucle `do ... while`

```
1 do
2   <bloc d'instructions>
3 while(<condition>);
```

Attention : ne **pas** oublier le **;** à la fin du `while` !

```
1 double epsilon = 0.0000001;
2 double r = 0.75, u=1;
3 do
4   u = u * r;
5 while ( -epsilon >= u-u*r || u - u* r >= epsilon);
```

choix du type de de la boucle

- généralement, si on connaît le nombre d'itérations, on utilise une boucle **for**.
- qu'est-ce qui est plus élégant ?
- qu'est-ce qui sera le plus facile à lire pour un autre lecteur ?

ex :

- chercher un élément dans un tableau ?
- chercher l'élément le plus grand d'un tableau ?
- déterminer si un nombre est premier ?

But : rassembler une suite d'instructions que l'on répète dans le code.

- en utilisant des méthodes, le code devient
 - plus lisible
 - moins long
- si on veut modifier le code, il n'y a plus qu'**un seul** endroit à changer.

Méthode

```
1 public static <type de retour> <nom>
2   ( <liste de paramètres> ) {
3   corps de la méthode : suite d'instructions
4 }
```

Le sens de `public` et `static` seront vus plus tard dans le cours

- l'ordre des arguments est important !
- si la méthode ne retourne rien, son type de retour est `void`.
- sinon, on retourne la valeur en utilisant le mot-clé `return`.
- choisir un nom de méthodes parlant

Le nom et la liste d'arguments identifient de manière (presque) unique une méthode.

➡ On appelle **signature** le nom et la liste des arguments d'une méthode.

Exemple

```
1 public static int max( int[] tableau) {
2     int m= tableau[0];
3     for (int i=1;i<tableau.length; i++){
4         if (tableau[i] > m)
5             m = tableau[i];
6     }
7     return m;
8 }
```

Appel de la méthode

```
1 int tab = {7, 12, 15, 9, 11, 17, 13};
2 int m = max(tab);
```


Surcharge

nom de méthode + liste d'arguments = *signature*

La signature est *unique*.

➡ On peut utiliser le même nom mais avoir une liste d'arguments différente

on appelle cette possibilité la **surcharge** de la méthode.

```
1 public static double max( double[] tableau) {
2     double m= tableau[0];
3     for (int i=1;i<tableau.length; i++){
4         if (tableau[i] > m)
5             m = tableau[i];
6     }
7     return m;
8 }
```

Passage des arguments de types primitifs

```
1 public int f(int n){
2     n = 3 * n * n - 2 * n + 1
3     if (n > 0)
4         return n;
5     else
6         return 0;
7 }
```

```
1 int i=13;
2     int j= f(i);
```

Quelle est la valeur de *i* ?

Le passage des arguments se fait par valeur (i.e. on copie la valeur de la variable passée en arguments).