
# Java SE Initiation

**Mourad MAHRANE (mmahrane@dawan.fr)**

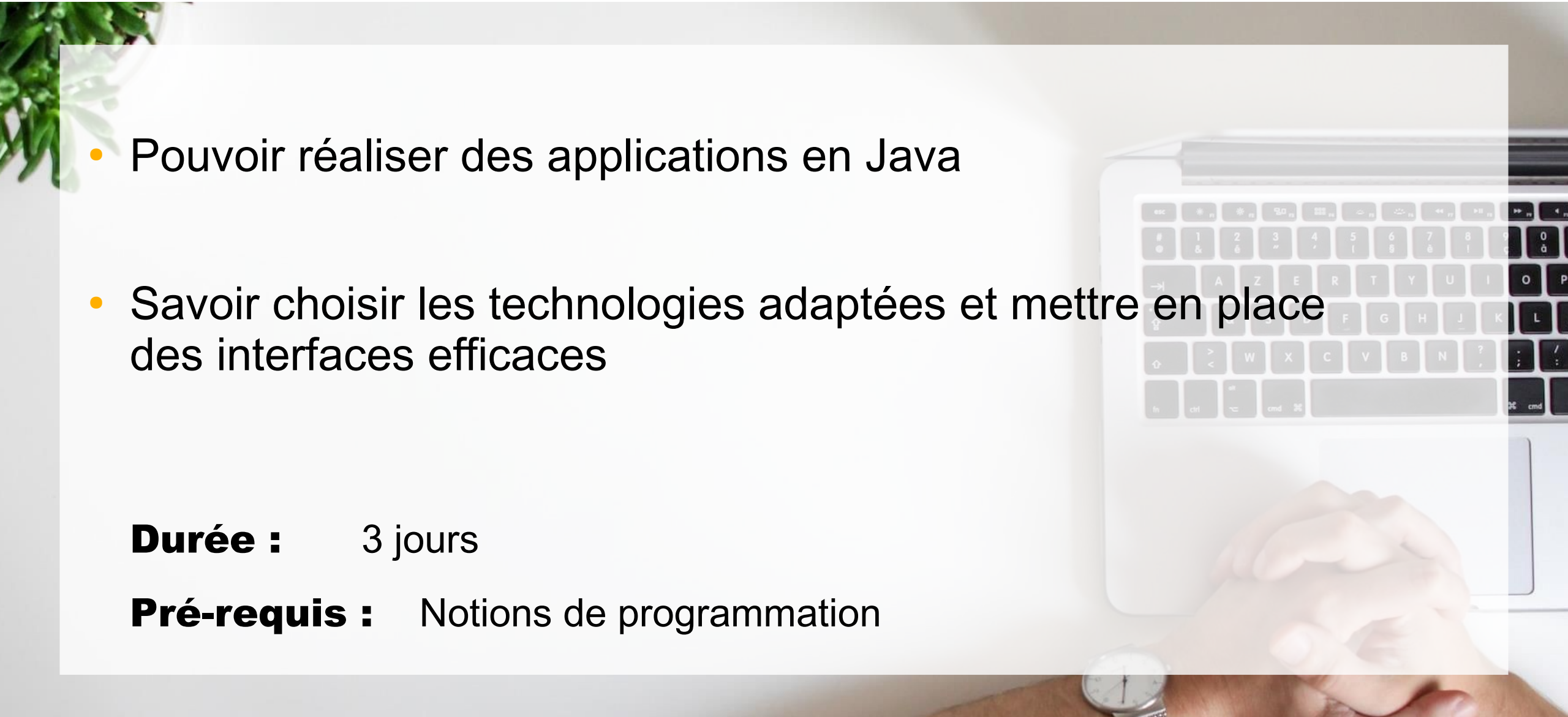
# Objectifs

- Pouvoir réaliser des applications en Java

- Savoir choisir les technologies adaptées et mettre en place des interfaces efficaces

**Durée :** 3 jours

**Pré-requis :** Notions de programmation




# Program me

1 Découvrir la plateforme Java

2 Maîtriser les bases

3 Apprendre l'objet

4 Classes essentielles

5 Gérer les exceptions

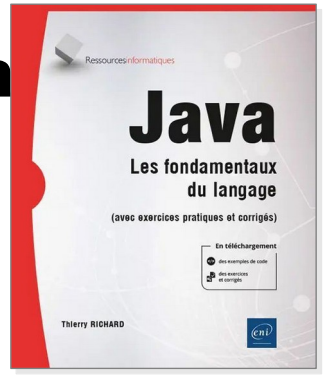
6 Utiliser des collections

7 Manipuler des fichiers

# Bibliographie

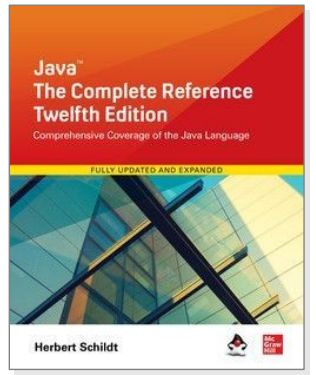
- **Java Les fondamentaux du langage Java**

  Thierry Richard
  Éditions ENI - Mars 2022



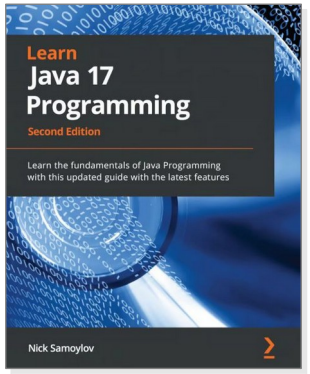

- **Java The Complete Reference**

  Herbert Schildt
  McGraw-Hill Education - 12th edition - Décembre 2021




- **Learn Java 17 Programming**

  Nick Samoylov
  Pack publising - 2rd edition - Juillet 2022




- **JDK 17 Documentation** (https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/)

- **Développons en Java** (https://www.jmdoudoux.fr/java/dej/index.htm)


# Découvrir la plateforme Java

# Historique

| | |
|---|---|
| 1991 | Lancement du **Green Project** |
| 1992 | Première version : **langage OAK** (star seven) |
| 1995 | Lancement public de Java |
| 1997 | **Java 1.1** (Java beans, JDBC, Jar … ) |
| 1998 | **Java 1.2** Plateforme Java (J2SE, J2EE et J2ME)<br>Création du **JCP** (Java Community Process) |
| 2000 | **Java 1.3** (JVM Hotspot, Collections … ) |
| 2002 | **Java 1.4** (NIO, API de log … ) |
| 2004 | **Java SE 5** (généricité, types énumérés … ) |
| 2006 | **Java SE 6** Java devient open source |

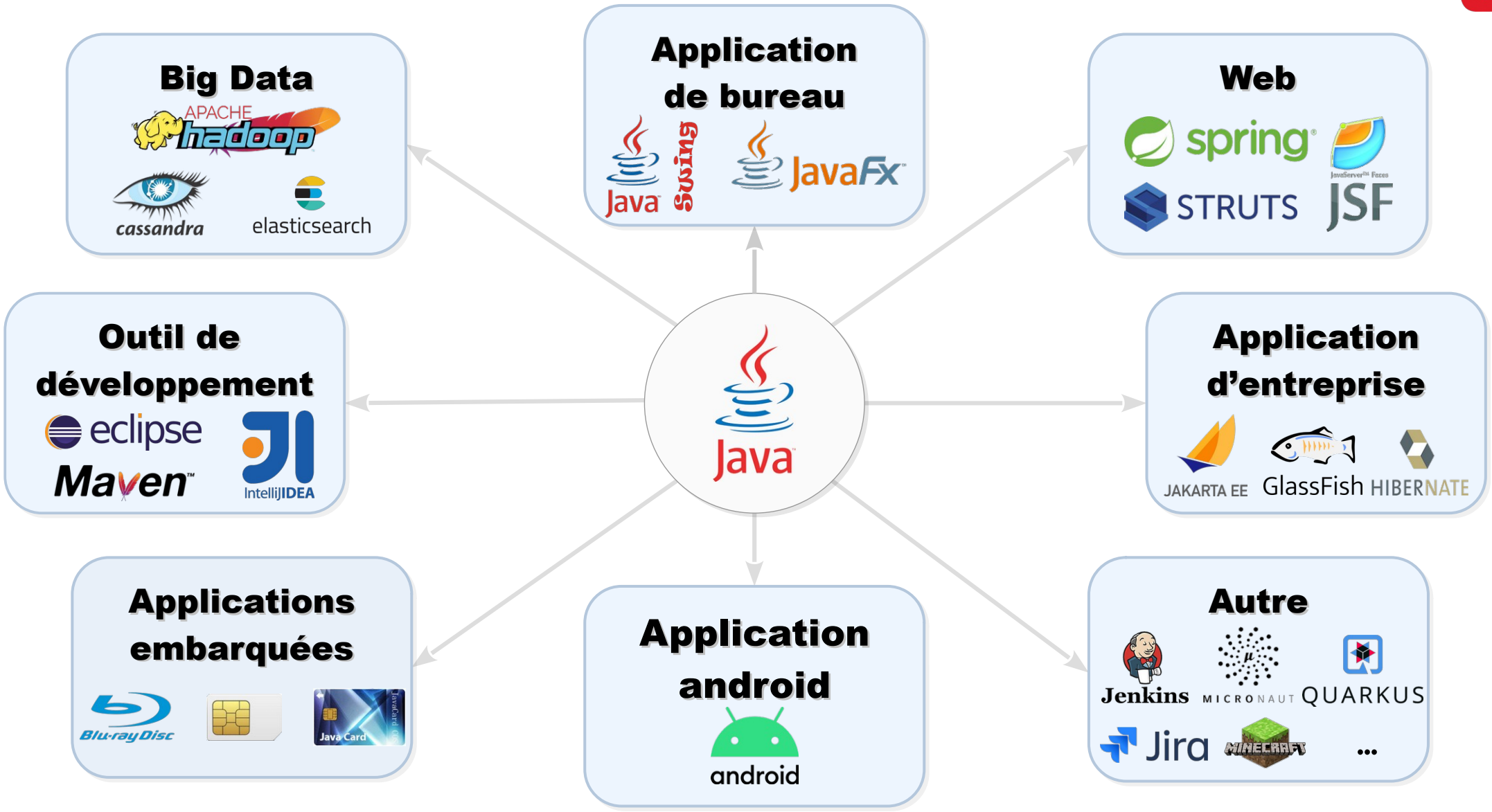
# Historique

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2011 | | **Java SE 7** | |
| 2014 | | **Java SE 8** | **LTS** fin de support 2030 (expression lambda, stream, api java time … ) |
| 2017 | | **Java SE 9** | (modularité … ) |
| 2018 | 03 | **Java SE 10** | (inférence de type de variable locale … ) |
| | 09 | **Java SE 11** | **LTS** fin de support 2026 changement de licence: Oracle JDK devient payant en production, alternative → OpenJDK |
| 2019 | 03 | **Java SE 12** | (preview : switch expressions) |
| | 09 | **Java SE 13** | (preview : text blocks, switch expressions) |
| 202[illegible] | 03 | **Java SE 14** | (switch expressions … ) |

# Historique

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2020 | 09 | **Java SE 15** | (text blocks … ) |
| 2021 | 03 | **Java SE 16** | (records ... ) |
| | 09 | **Java SE 17** | **LTS** fin de support 2029 (sealed class) Oracle JDK redevient gratuit en production |
| 2022 | 03 | **Java SE 18** | (serveur web simple …) |
| | 09 | **Java SE 19** | (preview : virtual threads, record patterns) |
| 2023 | 03 | **Java SE 20** | (preview : Foreign Function & Memory API) |
| | 09 | **Java SE 21** | **LTS** fin de support 2031 (virtual threads … ) |
| 2024 | 03 | **Java SE 22** | (foreign function & memory API ...) |
| | 09 | **Java SE 23** | (Markdown Documentation Comments) |

# Utilisation



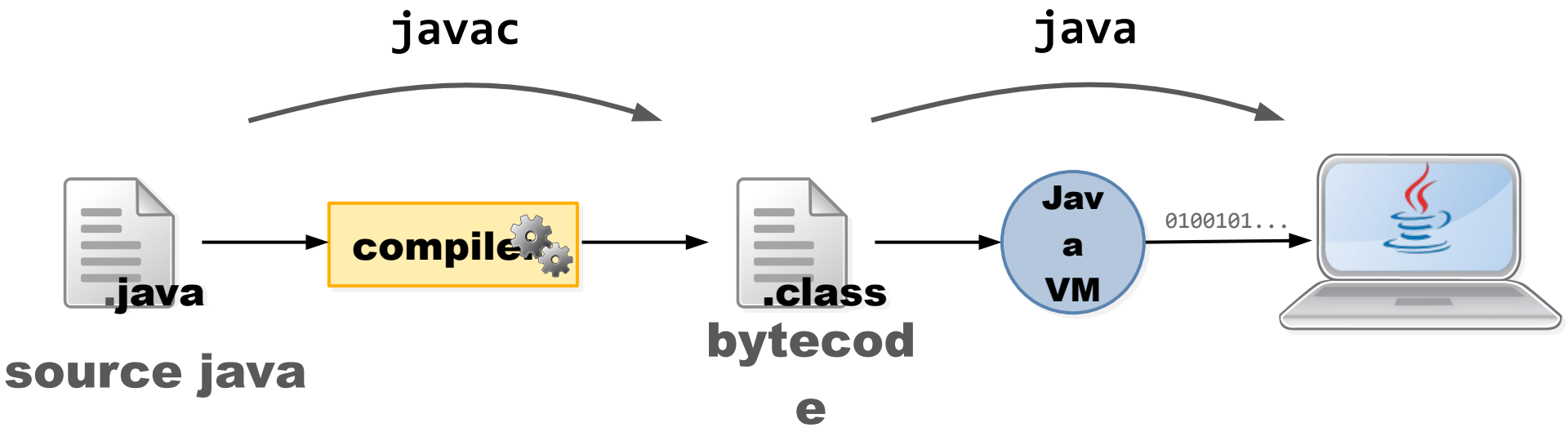
# Caractéristiques

- Simple, orienté objet et familier
- Interprété
- Portable et indépendant des plateformes
- Robuste et sûr
- Distribué
- Dynamique et multi-thread

The Java Language Environment: A White Paper
1996 James Gosling, Henry McGilton

# Développement java

- Écrire un programme Java ne nécessite pas d'outils sophistiqués :
  - un éditeur de texte : notepad suffit
  - un JDK (Java Development Kit)
    - **Oracle JDK** https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/
    - **OpenJDK** https://openjdk.java.net/ (source)
      https://adoptium.net/ (binaire pré-construit)



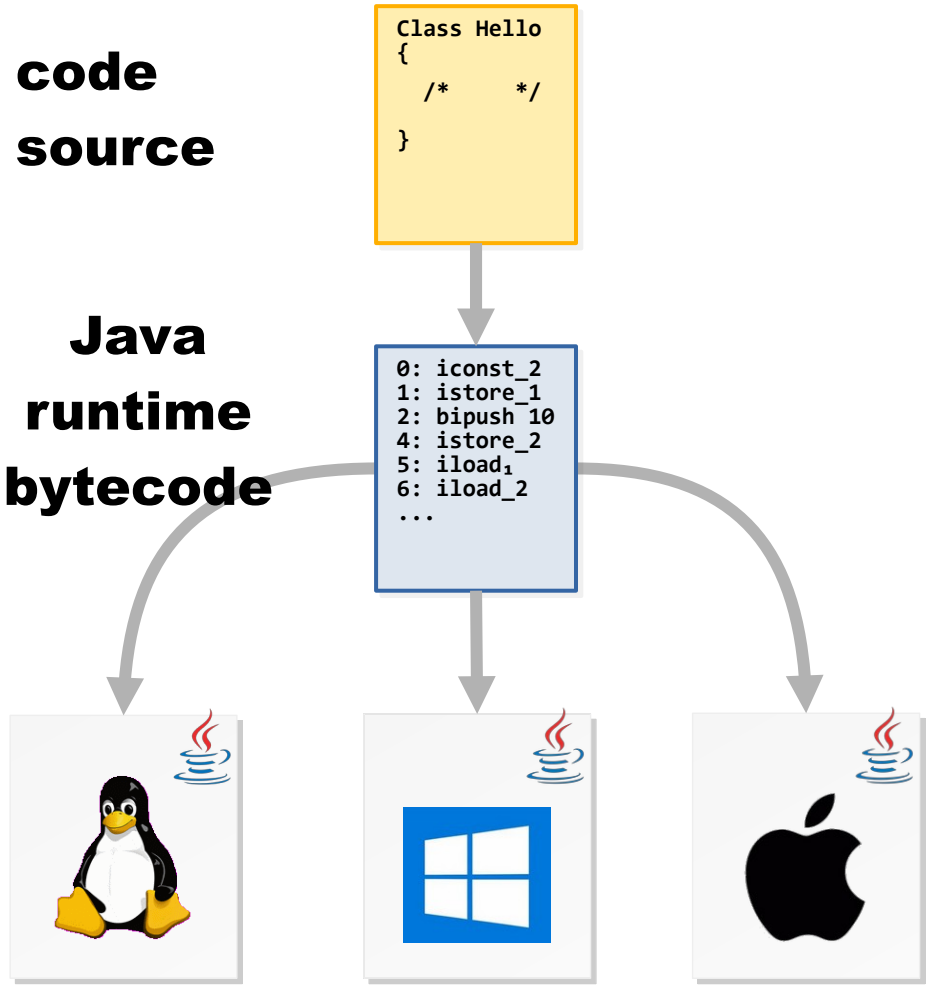
# Kit de développement Java (JDK)

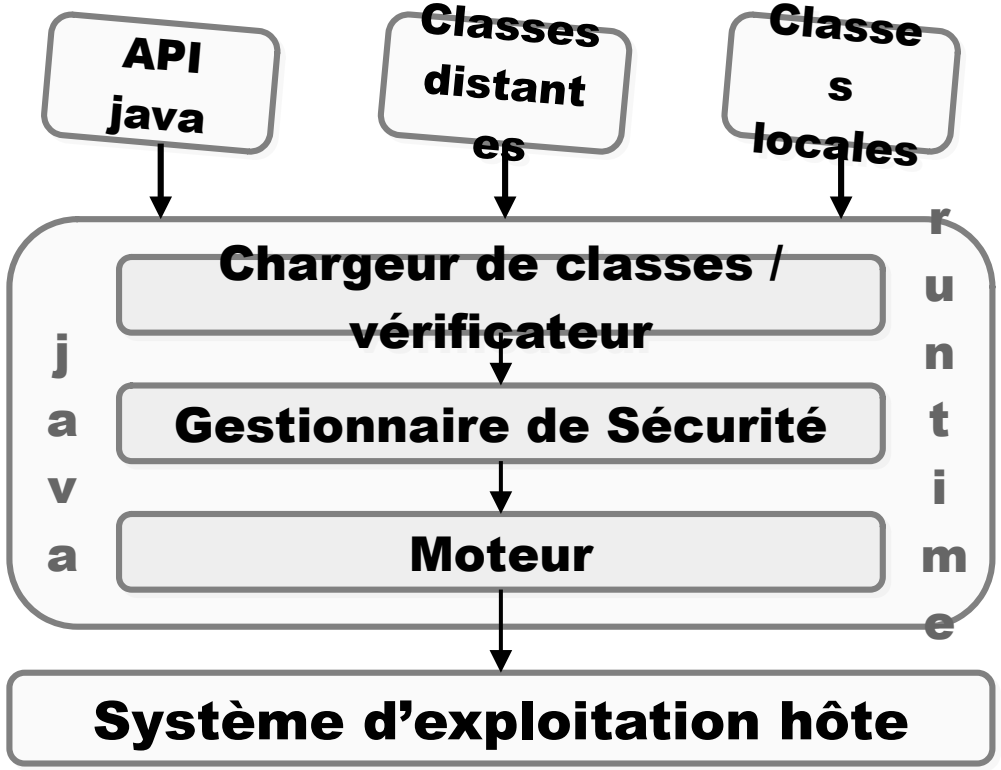
- Le kit de développement comprend de nombreux outils :
  - **`javac`** Compilateur
  - **`java`** Interpréteur d'application
    **`javaw`**
  - **`javadoc`** Générateur de documentation
  - **`jdb`** Débogueur
  - **`javap`** Déassembleur
  - **`jconsole`** Outils de monitoring

# Packages Java (API)

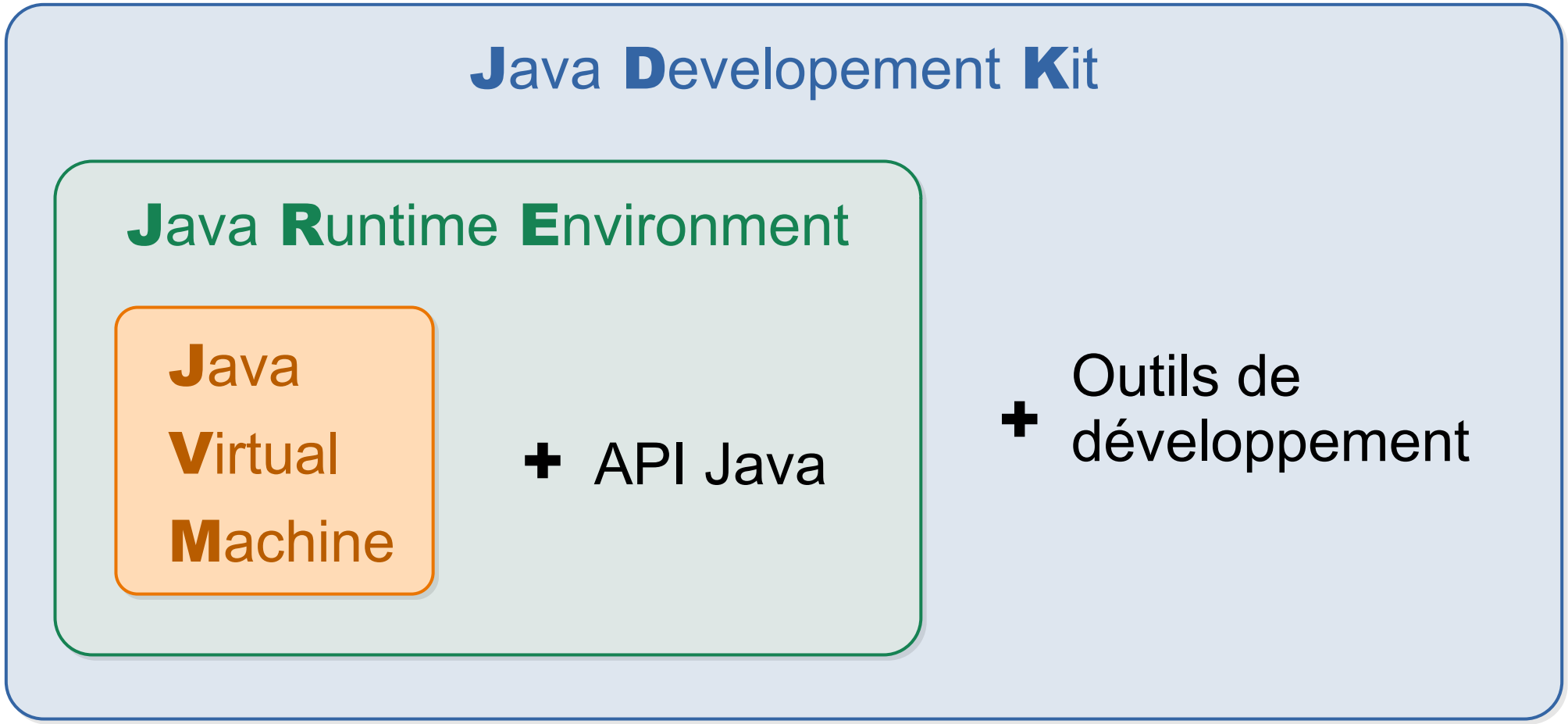
- **`java.lang`** Classes fondamentales
- **`java.util`** Collections framework
- **`java.io`** Entrées/sorties, gestion des flux …
- **`java.awt`** Abstract Windowing Toolkit (IHM)
- **`javax.swing`** Composants Graphiques
- **`java.net`** Applications Réseau
- **`java.sql`** Accès aux données stockées dans des Bdd
- **`java.time`** Dates, heures, instants et durées
- **`java.security`** Framework de Sécurité

# Java Virtual Machine (JVM)



# JDK, JRE, JVM


Java Developement Kit
Java Runtime Environment
Java
Virtual
Machine
+ API Java
+ Outils de développement

# Installation du JDK

- **Installation du JDK**
- **Paramétrages des variables d'environnement**
  - dans le menu Windows, taper : **env**

    choisir → Modifier les variables d'environnement du **système**

    ↳ Variable d'environnement …
  - dans variables système
    - Créer une variable **JAVA_HOME** qui contient le chemin vers le dossier du JDK

```
JAVA_HOME = C:\Program Files\Java\jdk-17
```

    - Modifier la variable **PATH** en ajoutant **%JAVA_HOME%\bin**
- **Vérification**

`> javac -version` → doit afficher la version de java

# Première application Java

- **HelloWorld.java**

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World !");
    }
}
```

- **Compilation**

```
> javac Helloworld.java    →    HelloWorld.class
```

- **Exécution**

```
> java Helloworld          →    Hello World !
```

# Environnements de développement

- En plus des outils de base de développement du JDK, il existe des environnements de développement intégrés (IDE)

- **Eclipse** (https://eclipseide.org/)


- **IntelliJ IDEA** (https://www.jetbrains.com/idea/)

  existe en 2 versions :
  - community edition (open-souce et gratuit)
  - utimate (payante)


- **Netbeans** (https://netbeans.apache.org)

# Configuration d'Eclipse

- À partir de eclipse 4.18, le JRE qui va exécuter eclipse est intégrée sous forme de plugin (openjdk 17)
- Dans windows → préférence
  - **Utiliser la jre du JDK 17**

    filtre sur **jre**
    - Installed JREs → Add → choisir :
      - Standard VM
      - JRE home : C:\Program Files\Java\jdk-17.0.13
      - JRE Name : jdk-17.0.13
  - **Désactiver la correction orthographique**

    filtre sur **spelling**
    - décocher : enable spelling

# Configuration d'Eclipse

- **Utiliser des espaces pour l'indentation**

  filtre sur **text editors**

  - cocher : Insert spaces for tab
  - cocher : remove multiple spaces and backpace/delete

- **Utiliser des espaces pour l'indentation des fichiers java**

  filtre sur **formatter**

  - java → code style → Formatter
  - new → profil name : nom du nouveau profil
  - indentation : tab policy choisir space only


# Maîtriser les bases

# Base du langage

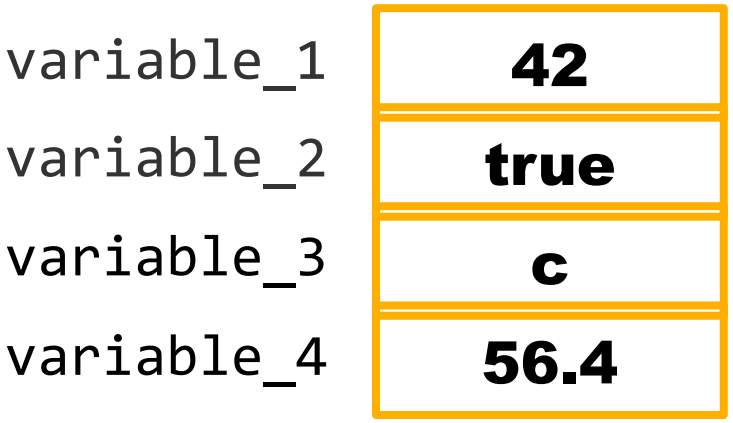
- Les instructions se terminent par un **;**
- Différences entre **minuscule** et **MAJUSCULE**
- Espaces / Tabulations / CR / LF sans conséquences
- Bloc de code : suite d'instructions entre **{ }**
- Commentaire

```
// Commentaire fin de ligne

/* Commentaire
   sur plusieurs lignes
*/
```

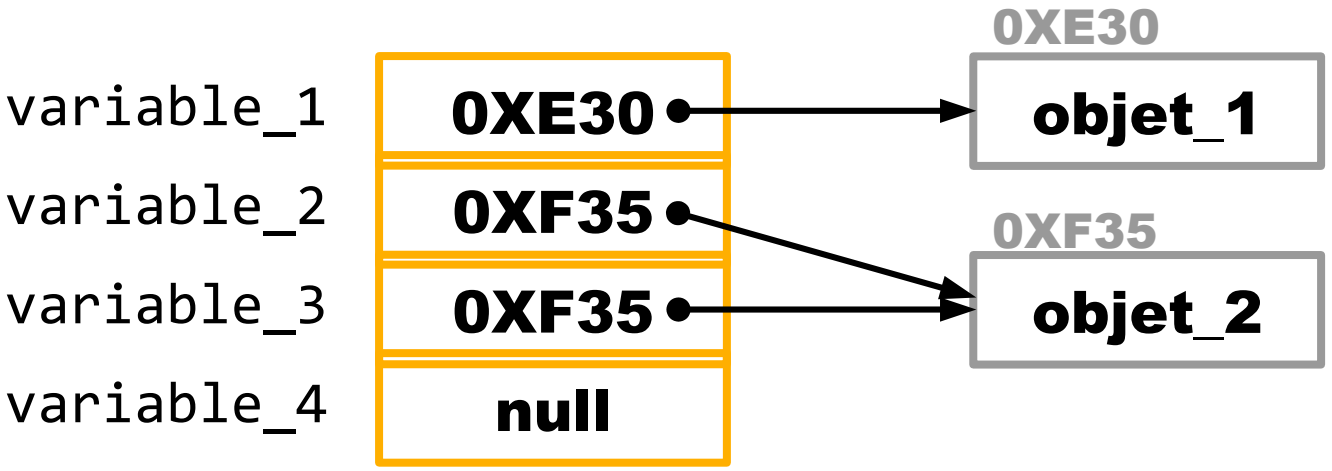
```
/**
 * Commentaire javadoc
 *
 * @author James Gosling
 * @Version 1.0
 */
```

# Types de données

- **Types primitifs**




- **Types références**



# Types primitifs

| Type | Description | Plage de valeurs | Littéral |
|---|---|---|---|
| `boolean` | booléen | false ou true | `true` |
| `char` | caractère unicode sur **16** bits | '\u0000' à '\uFFFF' | `'a'` |
| `byte` | entier signé sur **8** bits | -128 à 127 | 42 |
| `short` | entier signé sur **16** bits | $-2^{15}$ à $2^{15}-1$ | 123 |
| `int` | entier signé sur **32** bits | $-2^{31}$ à $2^{31}-1$ | 420 |
| `long` | entier signé sur **64** bits | $-2^{63}$ à $2^{63}-1$ | 420**L** |
| `float` | réel signé sur **32** bits | $\{-3,4028234^{38}..3,4028234^{38}\}$<br>$\{-1,40239846^{-45}..1,40239846^{-45}\}$ | 4.23**f** |
| `double` | réel signé sur **64** bits | $\{1,797693134^{308}..1,797693134^{308}\}$<br>$\{-4,94065645^{-324}..4,94065645^{-324}\}$ | 1230.0<br>1.23e3 |

# Variables

Zone mémoire pour stocker une information

- **Déclaration**

```
type nomVariable;
```

```
double valeur;
int i, j;
```

- **Initialisation**

```
nomVariable = valeur;
```

```
valeur = 134.8;
i = 42;
```

- **Initialisation pendant la déclaration**

```
char c = 'a';
double hauteur = 1.25, largeur = 1.26;
```

# Règles de nommages

- Le nom doit commencer par : **une lettre**, _ ou **$**
- Les **nombres** sont autorisés **sauf en tête**
- Ne doit pas être **un mot réservé**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Correct** | → | `identifier` | `conv2Int` | `_test` | `$_data2` |
| **Faux** | → | `3dPoint` | **`public`** | `*$coffe` | **`while`** |

- Par convention les variables utilisent le **c**amel**C**ase

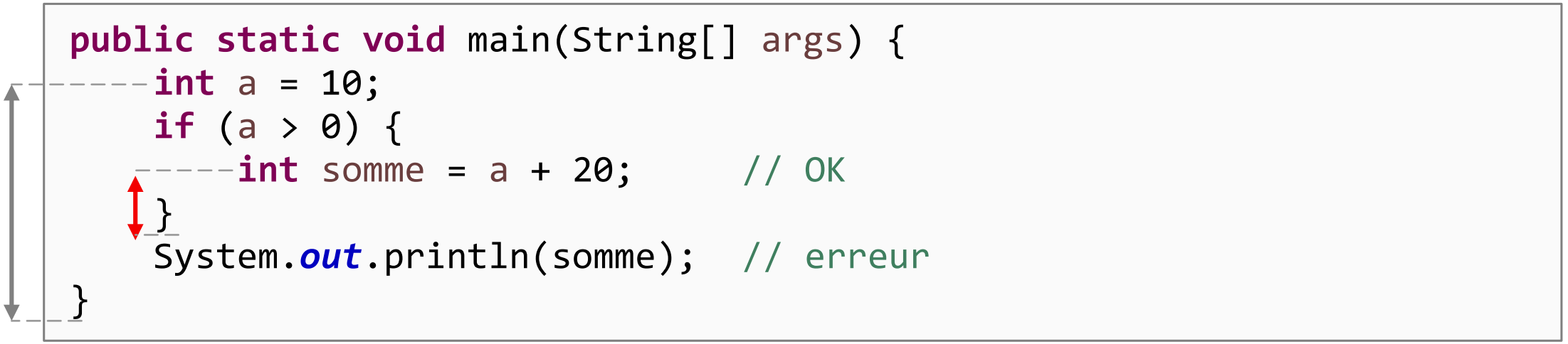
```
int nombreDeVisiteur;
int anneeNaissance;
boolean isOpen;
```

# Porté d'une variable locale

- Sa portée se limite au bloc où elle est définie
  Leur espace mémoire est libéré lorsque le bloc se termine (pile LIFO)

  ↳ **Chaque bloc de code a sa propre portée**

- Quand des blocs contiennent d'autre blocs
  Les blocs contenus peuvent faire référence aux variables du bloc conteneur mais pas l'inverse



# Inférence de type (Java 10)

```
var nomVariable = valeur;
```

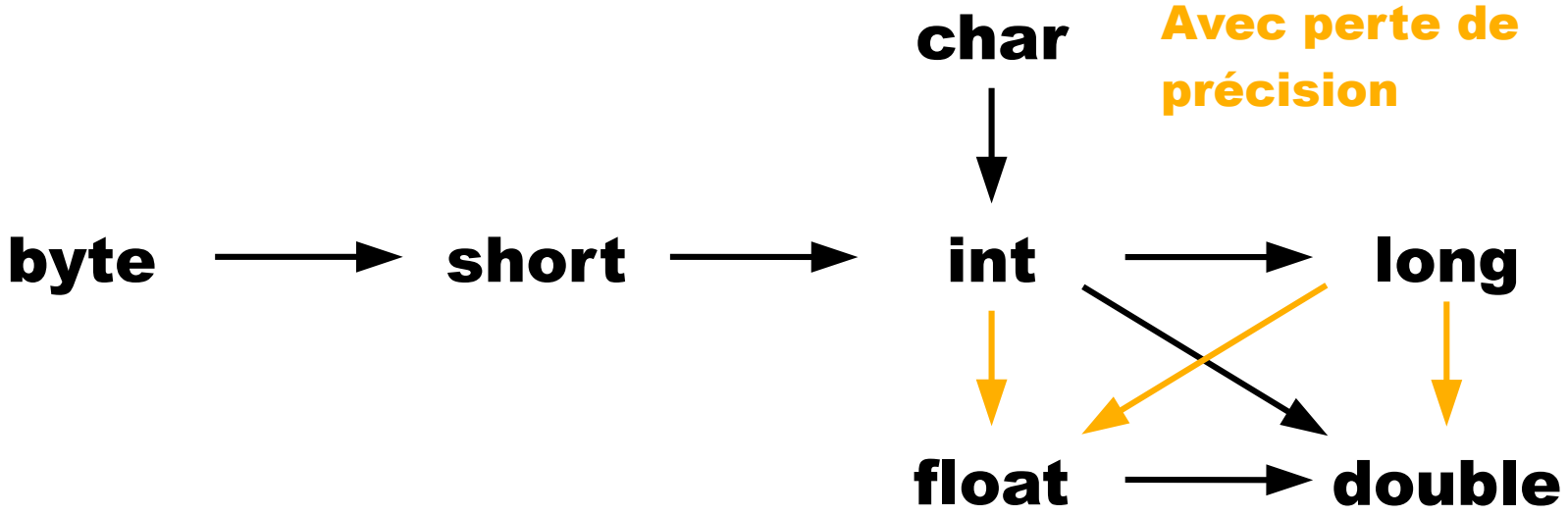
- Pour les variables locales, avec le mot-clef **var** le compilateur peut déduire le type de la variable à partir du type de la valeur d'initialisation
- La variable doit être obligatoirement initialisée à la déclaration

```
var x = 100;                    // x -> int
var hauteur = 35.90F;           // hauteur ->  float
var str = "type implicite";     // str -> String
```

- **Limitation de var**
  - On ne utiliser pas utiliser **null** pour l'initialisation
  - Les lambdas ne peuvent être déclarées par le mot clé **var**
  - **var** ne peut pas être : utilisé avec les types génériques, être un type de paramètre ou un type retour d'une méthode

# Transtypage implicite (Automatique)

- Type inférieur vers un type supérieur
- Entier vers un réel




```
byte b = 42;
int i = b;
double d = i;
```

# Transtypage explicite (cast)

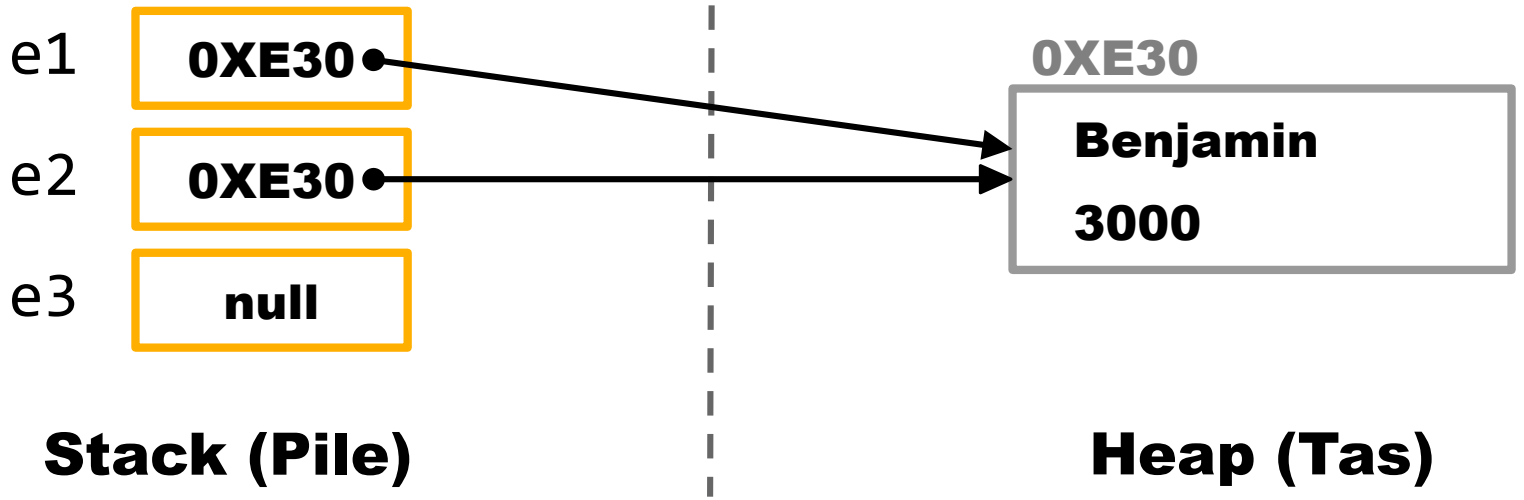
- Type supérieur vers un type inférieur
- Réel vers un entier
- `type variable = (type) variableToCast;`

```
int i = 123;
short s = (short)i;

double d = 44.95;
int j = (int)d;

// Attention au dépassement de capacité
int k = 130;
byte b = (byte)k;  // b vaut -126
```

# Types références → objets

- Il existe des types complexes :
  - String (chaîne de caractère)
  - Integer (encapsulation d'un entier)
  - Tableau ...

```
Employe e1 = new Employe("Benjamin", 3000);
Employe e2 = e1;
Employe e3 = null;
```



# Wrappers (types enveloppes)

- Les **wrappers** sont des objets identifiants des variables primitives

| Type primitif | Wrapper |
|---|---|
| boolean | Boolean |
| byte | Byte |
| short | Short |
| int | **Integer** |
| long | Long |
| float | Float |
| double | Double |
| char | **Character** |

```
char c = 'a';
Character ch =Character.valueOf(c);

int i = 3;
Integer iW = Integer.valueOf(i);
int k = Integer.parseInt("10");

Double dW = Double.valueOf("10.5");
double d = iW.doubleValue();
i = iW.intValue();

String s = Integer.toBinaryString(i);
String sh = Integer.toHexString(i);
String sd = Double.toString(d);
```

# Opérateurs

- Arithmétiques : `-` `+` `*` `/` `%` (modulo)
- Incrémentation : `++`
  Décrémentation : `--`
  } pré : ++var et post : var++
- Affectations : `+=` `-=` `*=` `/=` `%=`
  `&=` `|=` `^=` `~=` `<<=` `>>=` `>>>=`
- Comparaisons : `==` `!=` `<` `>` `<=` `>=` `instanceof`
- Logiques : `!` (non) `&&` (et) `||` (ou)
- Binaires (bit à bit) : `~` (complément) `&` (et) `|` (ou) `^` (ou exclusif)
  (décalage) : `<<` `>>` (signe) `>>>` (0)

# Promotion numérique

- Elle rend compatible le type des opérandes avant qu'une opération arithmétique ne soit effectuée

1. Le type le **+ petit** est promu vers le + grand type des deux

2. Si une variable est entière et une autre en **virgule flottante**
   - ↳ la valeur entière est promue en virgule flottante

3. **`byte`**, **`short`**, **`char`** sont promus en **`int`** à chaque fois qu'ils sont utilisés
   avec un opérateur

4. Après une promotion le résultat aura le même type

# Instructions de contrôles

# Condition : if

```
if (condition) {
   // bloc d'instructions 1 (condition vrai)
} else {
   // bloc d'instructions 2 (condition fausse)
}
```

- **`else`** n'est pas obligatoire
- On peut enchaîner un **`if`** après un **`else`**

```
int i = 25;
if (i == 22) {
   // traitement 1
} else if (i == 25) {
   // traitement 2
} else {
   // traitement par défaut
}
```

# Condition : opérateur ternaire

```
condition ? condition_vraie : condition_fausse ;
```

- **Utilisation** : affectation conditionnelle

```
int i = 50;
String resultat = (i < 25) ? "< à 25" : "≥ à 25";
```

**équivaut à**

```
int i = 25;
String resultat;
if (i < 25) {
    resultat = "< à 25";
} else {
    resultat = "≥ à 25";
}
```

# Condition : switch

```
switch (variable) {
   case valeur1:
      // si variable a pour valeur valeur1
   break;
   case valeur2:
   case valeur3:
      // si variable a pour valeur valeur2 ou valeur3
   break;
   default:
      // si aucune valeur des cases ne correspond
}
```

- La variable peut être de type: **byte**, Byte, **short**, Short, **char**, Character, **int**, Integer, String et **enum**
- La valeur de **case** doit avoir une valeur constante
- **default** n'est pas obligatoire

# Condition : switch

```
int jours = 7;
switch (jours) {
   case 1:
      System.out.println("Lundi");
      break;
   case 6:
   case 7:
      System.out.println("week end !");
      break;
   default:
      System.out.println("autre jour");
}
```

# Condition : switch (Java 14)

- À partir de Java SE 14, une nouvelle syntaxe plus moderne et plus simple qui utilise l'opérateur **->** est proposée

```
case valeur ->
```

```
int jours = 7;
switch (jours) {
    case 1 -> System.out.println("Lundi");
    case 6, 7 -> System.out.println("week end !");
    default ->  System.out.println("autre jour");
}
```

- **case** peut accepter plusieurs valeurs séparées par **,**
- À la droite de l'opérateur **->**, on peut avoir : une expression, un bloc de code

  ou une instruction unique
- **break** n'est plus nécessaire

# Switch sous forme d'expression (Java 14)

- On peut utiliser l'instruction **`switch`** comme une expression et retourner une valeur (comme un opérateur ternaire)

```
String libelle = switch (experience) {
    case 1, 2 -> {
        System.out.println("cas 1 et 2");
        yield "Débutant et junior";
    }
    case 3, 4 -> "Confirmé et sénior";
    case 5 -> "Expert";
    default -> throw new IllegalArgumentException("erreur");
};
```

- Dans un bloc de code, il faut utiliser obligatoirement le mot-clef **`yield`** pour préciser la valeur à retourner

# Switch sous forme d'expression (Java 14)

- Le mot clef **`yield`** peut aussi être utiliser avec la syntaxe classique pour préciser la valeur à retourner

```
String libelle = switch (experience) {
    case 1, 2 : yield "Débutant et junior";
    case 3, 4 : yield "Confirmé et sénior";
    case 5    : yield "Expert";
    default   : throw new IllegalArgumentException("erreur");
};
System.out.println(libelle);
```

- **Limitation :**
  - Toutes les valeurs du type testé doivent être prises en compte
  - On doit toujours utiliser un **`default`** (sauf pour une énumération dont toutes les valeurs sont prises en compte dans les cases)
  - Si la dernière instruction de la ligne est un **`switch`**, elle doit se terminer par un **`;`**

# Boucle : while

```
while (condition) {
   // instructions à exécuter
}
```

- Tant que la condition est vérifiée, le bloc d'instructions est exécuté

```
int i = 0;
int somme = 0;
while (i <= 10) {
    somme = somme + i;
    i++;
}
System.out.println("Somme= " + somme);
```

# Boucle : do  while

```
do {
   // instructions à exécuter
} while (condition);
```

- Identique à **while**, sauf que le test est réalisé après l'exécution du bloc

```
int i = 0;
int somme = 0;
do {
    somme = somme + i;
    i++;
} while (i <= 10);
System.out.println("Somme= " + somme);
```

# Boucle : for

```
for(initialisation ; condition ; opération){
   // instructions à exécuter
}
```

1. initialisation est exécutée
2. si la condition est fausse → on sort de la boucle
3. le bloc d'instruction est exécuté
4. opération est exécutée

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    System.out.println("i= " + i);
}
```

# Instructions de saut

- **break**

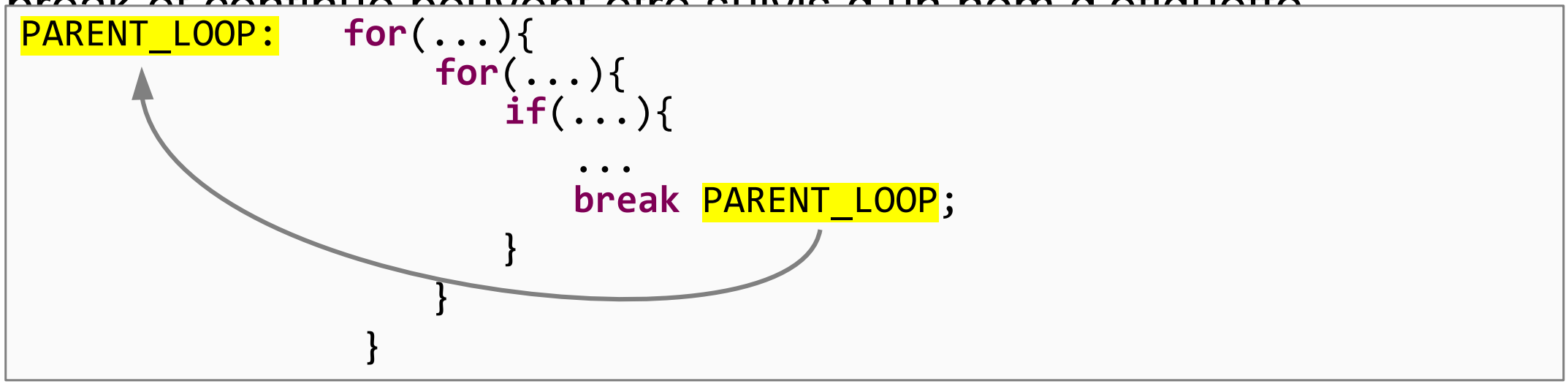
  termine le traitement de la **boucle** ou du **switch** courant

- **continue**

  passe à l'itération suivante dans un traitement de **boucle**

- **LABEL :**

  break et continue peuvent être suivis d'un nom d'étiquette



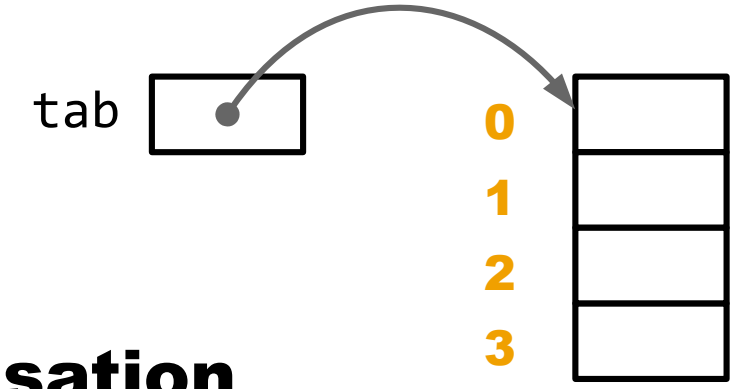
# Tableaux

# Tableaux

- **Déclaration d'un tableau**

```
type[] nom_tableau = new type[taille_tableau];
```

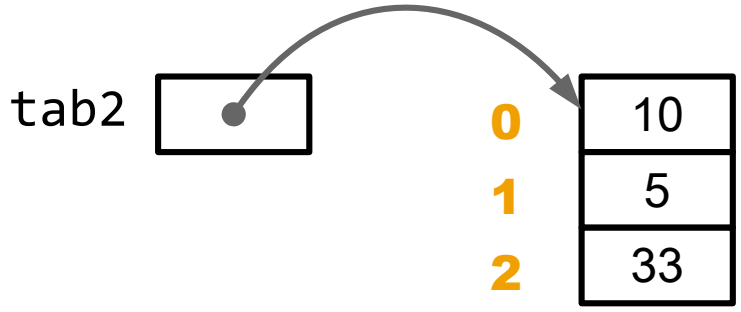
```
int[] tab = new int[4];
```




- **Déclaration d'un tableau avec initialisation**

```
type [] nom_tableau= { valeur1, valeur2, … };
```

```
int[] tab2 = { 10, 5, 33 };
```



# Tableaux

- **Accès à un élément d'un tableau**

  `nom_tableau[indice]`

  L'indice d'un tableau commence à 0

```
int[] tab = { 10, 30, 40 };
System.out.println(tab[0]); // affiche 10
```

- **Taille d'un tableau**

  `nom_tableau.length`

```
int [] tab= new int[20];
int n = tab.length;    // n a pour valeur 20
```

# Tableaux : itération complète (foreach)

```
for (type variable : tableau) {
   // instructions à exécuter
}
```

```
int[] tab = { 2, 4, 6 };      // → affiche : 2
for (int val : tab) {         // 4
    System.out.println(val);  // 6
}
```

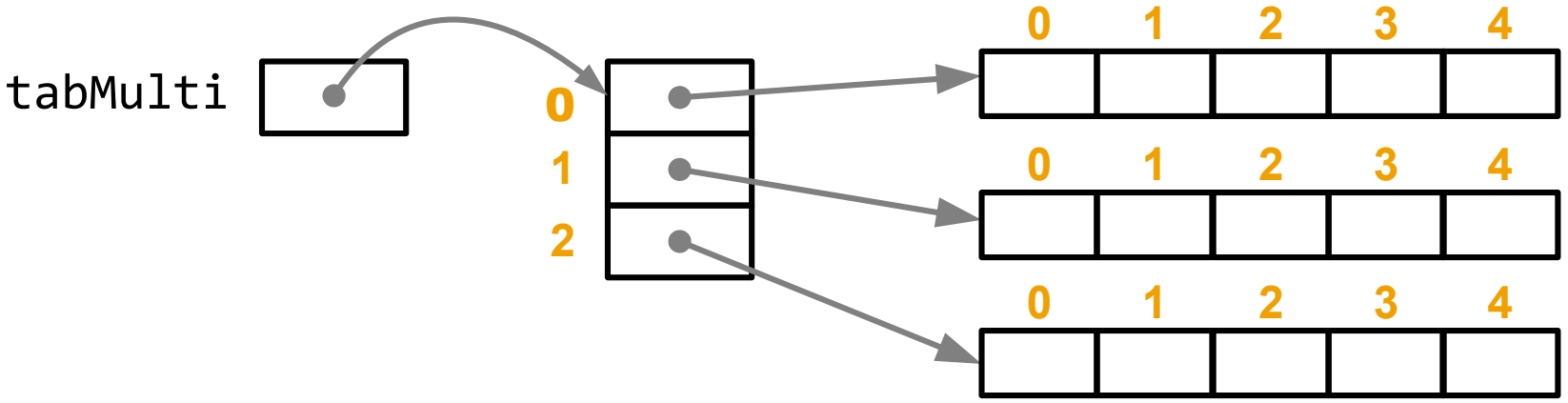
**équivaut à**

```
int[] tab = { 2, 4, 6 };                    // → affiche : 2
for (int i = 0; i < tab.length; i++) { // 4
    System.out.println(tab[i]);             // 6
}
```

# Tableaux multidimensionnel

```
type[][] nom_tableau = new type[nb_ligne][nb_colonne];
type[][] nom_tableau = { { valeur01, valeur02, …},
                         { valeur11, valeur12, …}, … } ;
```

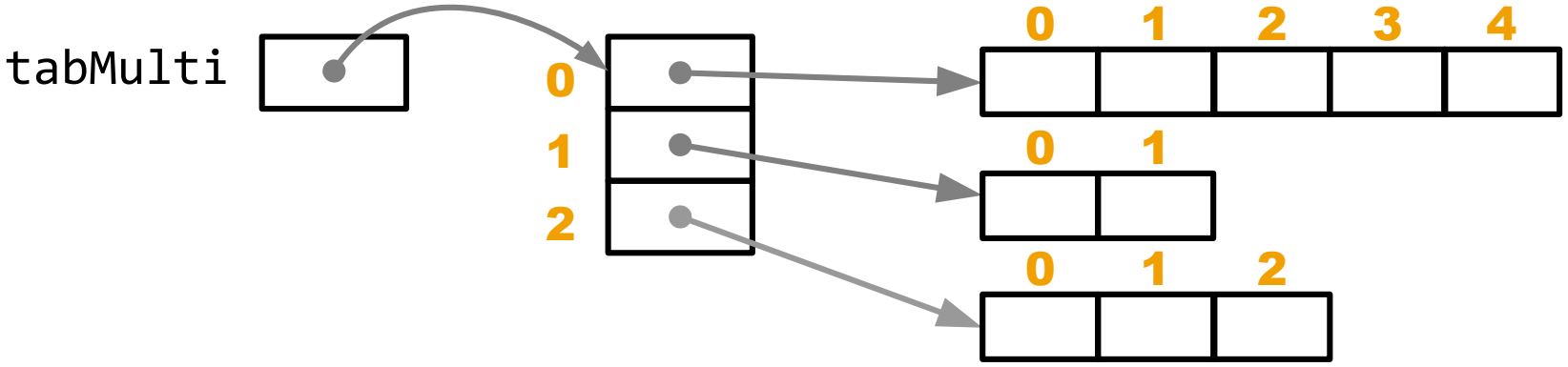
```
int[][] tabMulti = new int[3][5];
int[][] tabMulti2 = {  { 10, 3, 4, -1, 0 },
                       { 12, -9, 6, 3, 9 },
                       { 1, -1, 12, 8, 3 } };
System.out.println(tabMulti2[0][2]);      // affiche 4
```



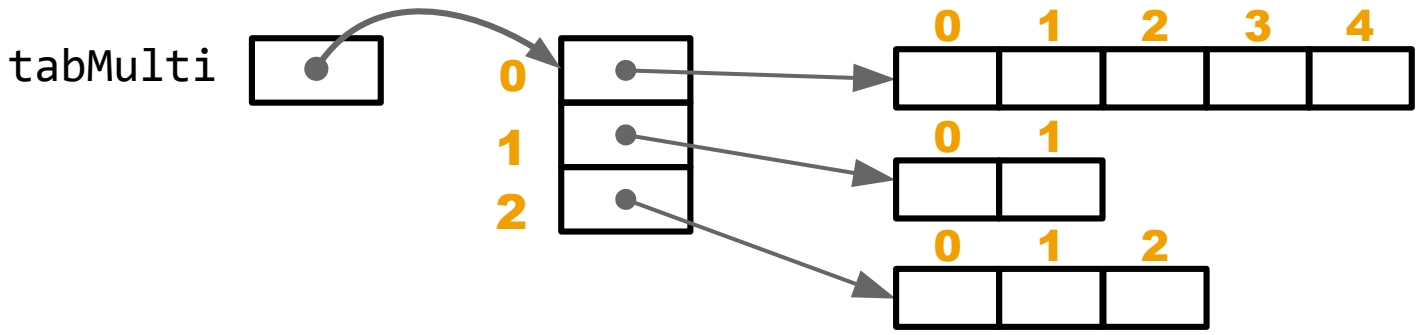
# Tableaux en escalier

```
type[][] nom_tableau = new type[nb_ligne][];
nom_tableau[0] = new type[nb_colonne1];
      ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮    ⋮
nom_tableau[nb_ligne-1]  = new type[nb_colonneN];
```

```
int[][] tabEsc = new int[3][];
tabEsc[0] = new int[5];
tabEsc[1] = new int[2];
tabEsc[2] = new int[3];
int[][] tabEsc2 = { {10, 3, 4, 1, 5 }, { 12, -9 }, { 1, -1, 12 } };
```



# Tableaux Multidimensionnel : Dimensions




- **Nombre d'élément sur la 1ère dimension** (ligne)

  `nom_tableau.length`

```
int nr = tabMulti.length;    // 3 lignes
```

- **Nombre d'élément sur la 2ème dimension** (colonne)

  `nom_tableau[ligne].length`

```
int nr1 = tabMulti[0].length;       // 5 colonnes
int nr2 = tabMulti[1].length;       // 2 colonnes
int nr3 = tabMulti[2].length;       // 3 colonnes
```

# Maîtriser les bases


# Méthodes

# Méthodes

- **Une Méthode permet de**
  - Factoriser le code
  - Diviser le code en morceaux (réutilisabilité, clarté)
- **Déclaration d'une méthode**

```
typeDeRetour nomDeLaMethode(type arguments) {
   // instructions à exécuter
}
```

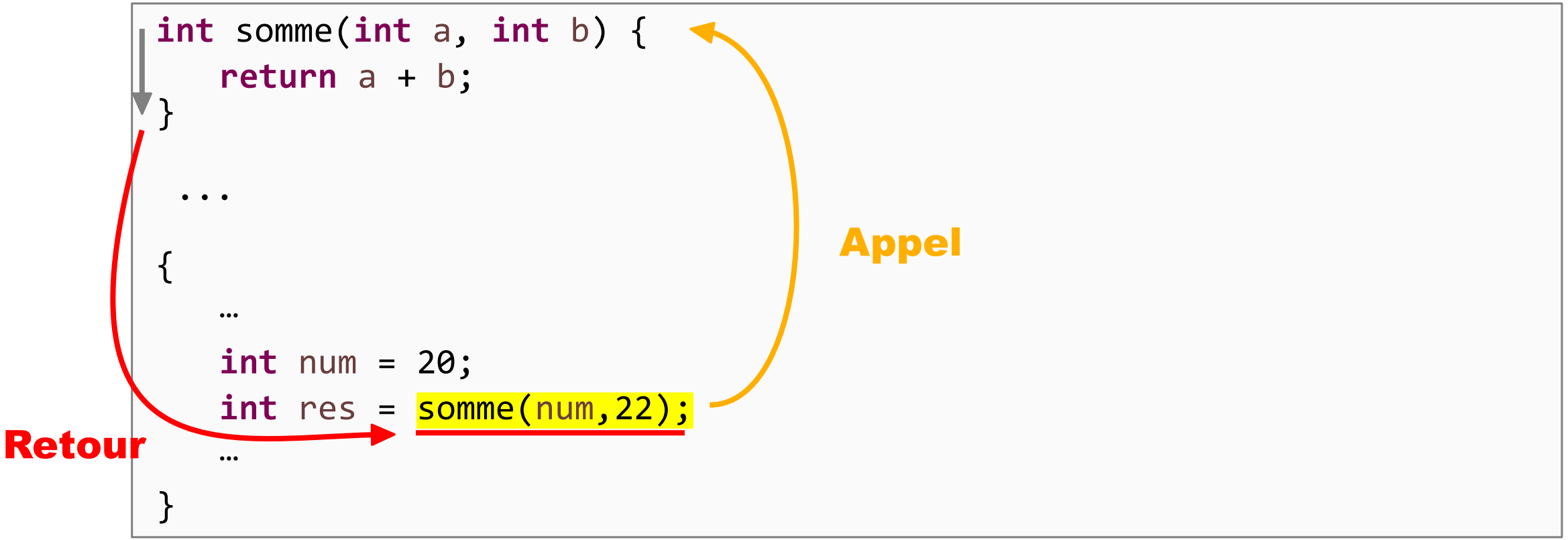
```
int somme(int a, int b) {
    return a + b;
}
```

- **return**
  - termine l'exécution d'une méthode
  - renvoyer une valeur à partir d'une méthode

# Méthodes

- **Appel d'une méthode**

```
nomMethode(parametres);
```



# Méthodes

- **Nom de la méthode**

  C’est les même règles de nommage que pour les variables

- **Type de retour**

  Il est obligatoire. S'il n’y en a pas → **`void`**

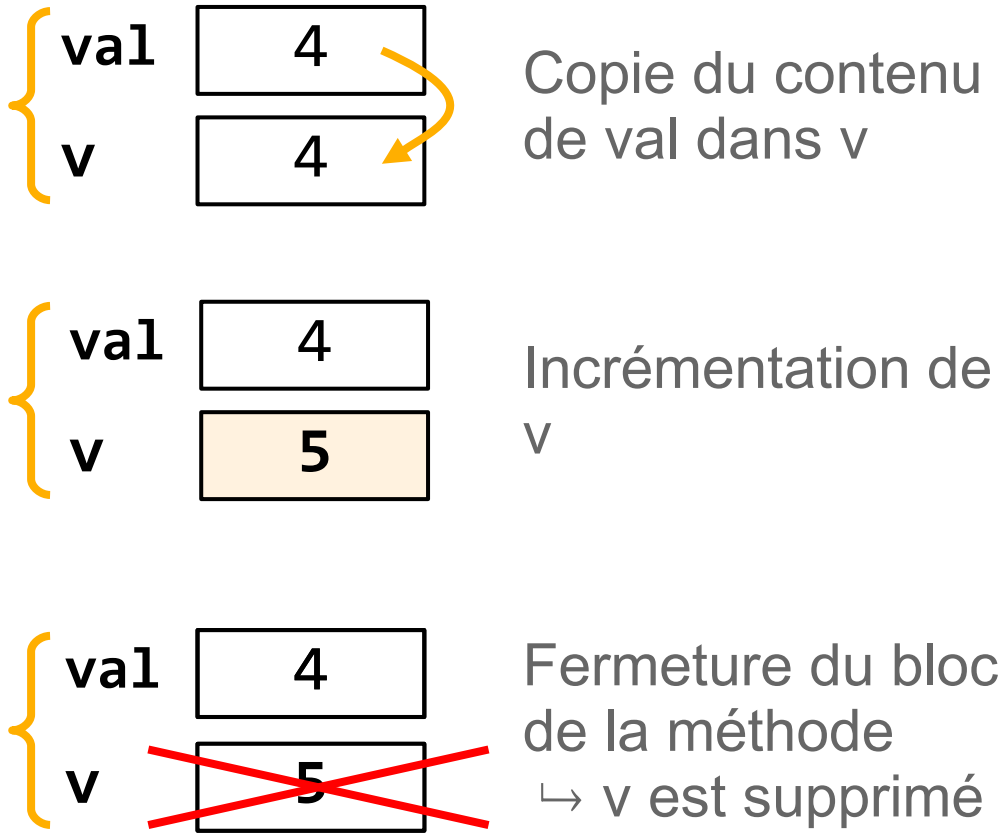
- **Corps de la méthode**
  - au minimum `{ }`
  - doit contenir au moins une instruction **`return`**
  - pour **`void`** : **`return;`** ou il peut être omis

- **Arguments**
  - Ils sont séparés par `,`
  - Ils sont passés par valeur

# Passage de paramètres par valeur

- **Paramètre de type primitif**

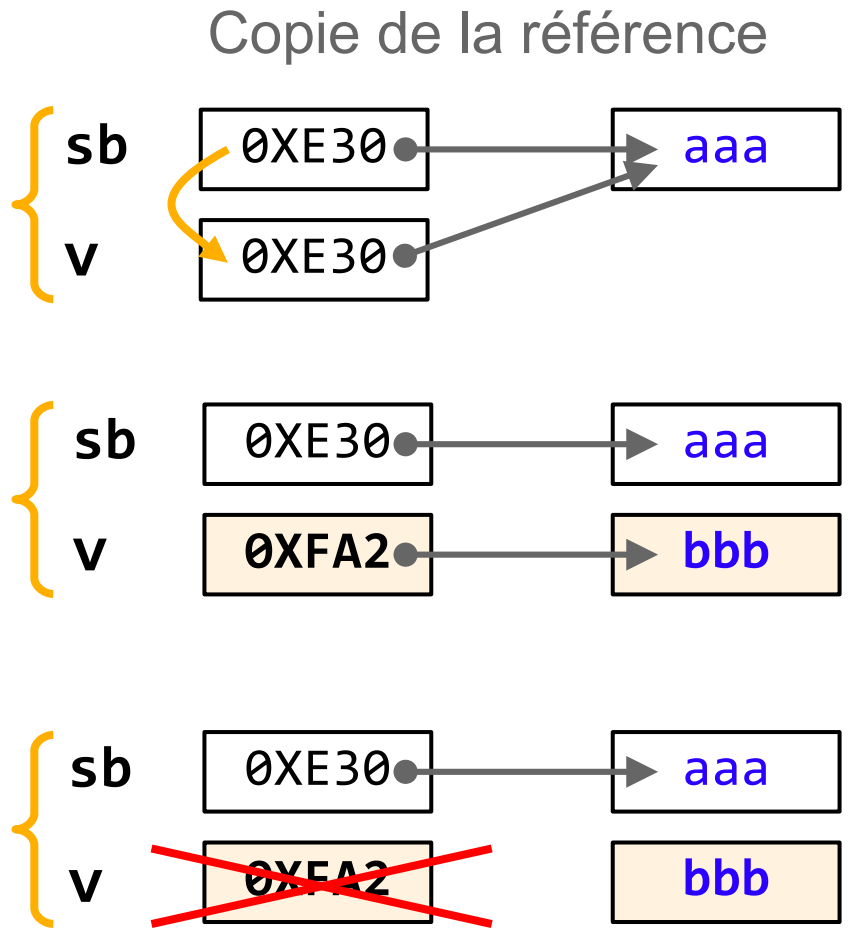
```
public static void main(String[] args) {
    int val=4;
    test(val);  ❶
    System.out.println(val); // affiche 4
}

public static void test(int v){
    v++;  ❷
}  ❸
```



# Passage de paramètres par valeur

- **Paramètre de type référence**

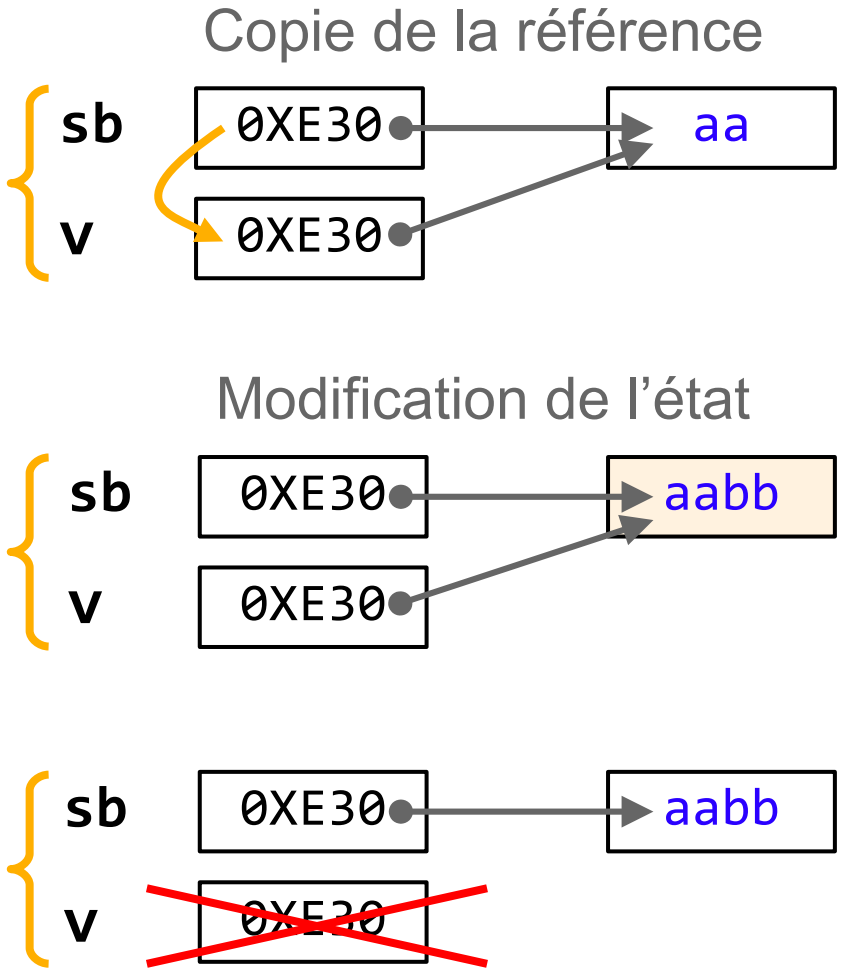
```
public static void main(String[] args) {
    StringBuilder sb = new StringBuilder("aaa");
    test(sb); ❶
    System.out.println(sb);   // affiche aaa
}

public static void test(StringBuilder v) {
    v = new StringBuilder("bbb");     ❷
} ❸
```



# Passage de paramètres par valeur

- **Modification de l'état de l'objet**

```
public static void main(String[] args) {
    StringBuilder sb = new StringBuilder("aa");
    test(sb); ❶
    System.out.println(sb);   // affiche aabb
}

public static void test(StringBuilder v) {
    v.append("bb");  ❷
} ❸
```



# Nombre d'arguments variable

```
void methode(type... argument){  }
```

- Un seul paramètre variable par méthode
- Il doit être en dernière position dans la liste d'argument

```
void walk1(int... nums) {    }
void walk2(int n, int... nums) {    }
```

- Dans le corps de la méthode, un paramètre variable est considéré comme un  tableau

```
void printAll(String... strs) {
    for (String s : strs) {
        System.out.println(s);
    }
}
printAll();
printAll("foo", "bar");
printAll("foo", "bar", "baz", "toto");
```

# Surcharge de méthode (overloading)

- Plusieurs méthodes peuvent avoir le même nom et des arguments différents en nombre ou/et de type
- Le type de retour n'est pas pris en compte

```
void maMethode(int param1) {
}
void maMethode(int param1, String param2) {
}
void maMethode(int param1, int param2) {
}
void maMethode(int otherParam) {
    // Faux : Le type du paramètre est le même que la première méthode
}
```

# Surcharge de méthode (overloading)

- Si le compilateur ne trouve pas de correspondance exacte, il effectue des conversions automatiques pour trouver la méthode à appeler

```
public static void main(String[] args) {
    maMethode(1.2,3);   // correspondance exacte
    maMethode(7,5);     // conversion du 7 en double
}
public static void maMethode(double arg1, int arg2) { }
```

- Ordre d'appel des méthodes surchargées

```
meth(1,2);
```

+

| | |
|---|---|
| Correspondance exacte des types | `int meth(int i,int j) {}` |
| Type primitif plus grand | `int meth(long i,long j) {}` |
| Type autoboxed | `int meth(Integer i,Integer j) {}` |
| Arguments variables | `int meth(int... nums) {}` |

-

# Récursivité

- **Capacité d'une méthode à s'appeler elle-même**

```
int factorial(int n) { // factoriel= 1* 2* … n
    if (n <= 1) { // condition de sortie
        return 1;
    } else {
        return factorial(n - 1) * n;
    }
}
int f = factorial(3);     // f vaut 6
```

**Appels successifs**

```
factorial(3)= factorial(2) * 3
    factorial(2)= factorial(1) * 2
        factorial(1)
```

**Remontée des résultats**

```
factorial(3) = (2) * 3 = 6
    factorial(2) = (1) * 2 = 2
        factorial(1) = 1
```

**Condition de sortie**

**n=1**

# Méthode main

```
public static void main(String args[]) {
   // instructions à exécuter
}
```

- point d'entrée du programme
- doit être statique
- peut recevoir des paramètres depuis une ligne de commande

```
C:\Formations\java> java Application I am 35 "Hello World"
    args[0] → I
    args[1] → am
    args[2] → 35
    args[3] → Hello World
```

# Apprendre l'objet

# Définition

**L'orienté-objet = approche de résolution algorithmique de problèmes permettant de produire des programmes modulaires de qualité**

- **Objectifs :**
  - Développer une partie d'un programme sans qu'il soit nécessaire de connaître les détails internes aux autres parties
  - Apporter des modifications locales à un module, sans que cela affecte le reste du programme
  - Réutiliser des fragments de code développés dans un cadre différent

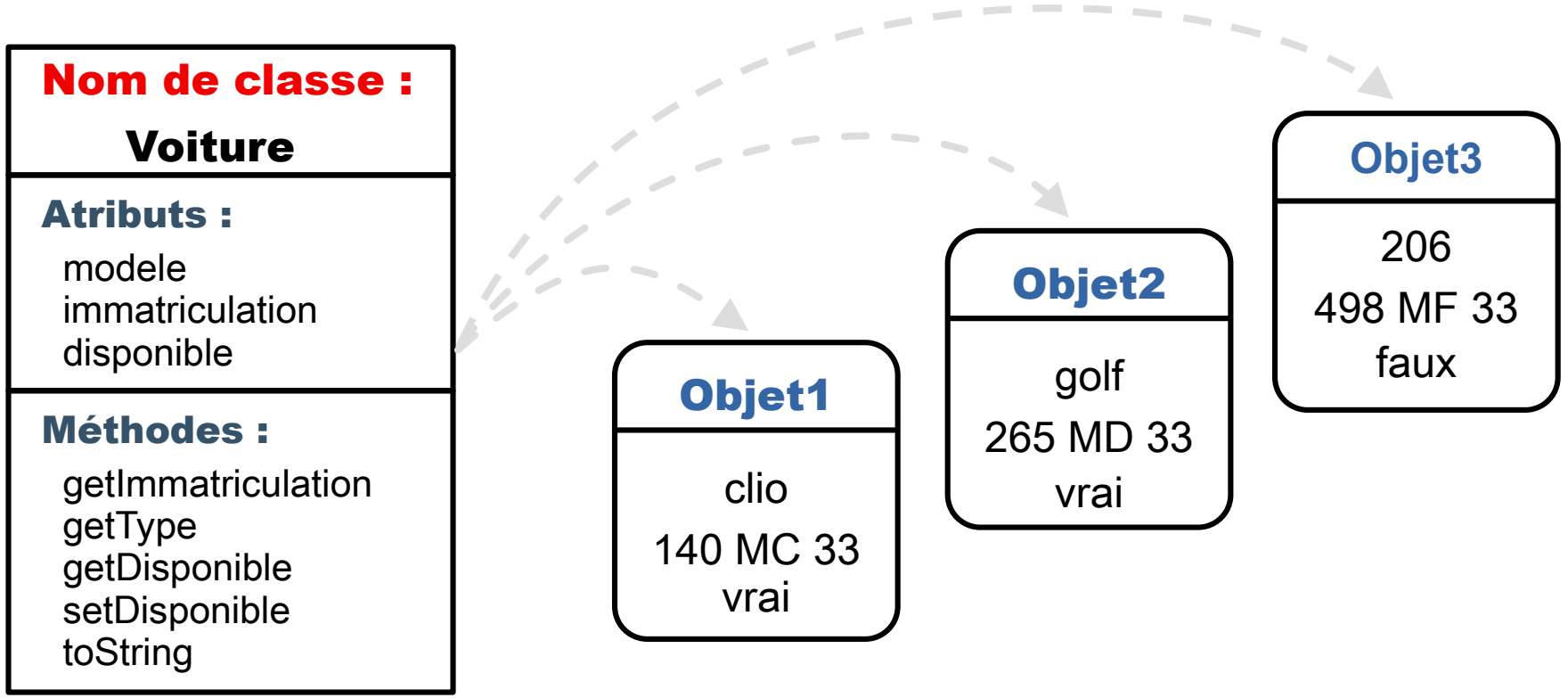
# Qu'est ce qu'un objet ?

- **Objet = élément identifiable du monde réel**
  - concret (voiture, stylo,…)
  - abstrait (entreprise, temps,…)

- **Un objet est caractérisé par :**
  - son **identité**
  - son **état** → les données de l'objet
  - Son **comportement** → ce qu'il sait faire

# Qu'est-ce qu'une Classe ?

- Une classe est un type de structure ayant :
  - des attributs
  - des méthodes
- On peut construire plusieurs instances d'une classe

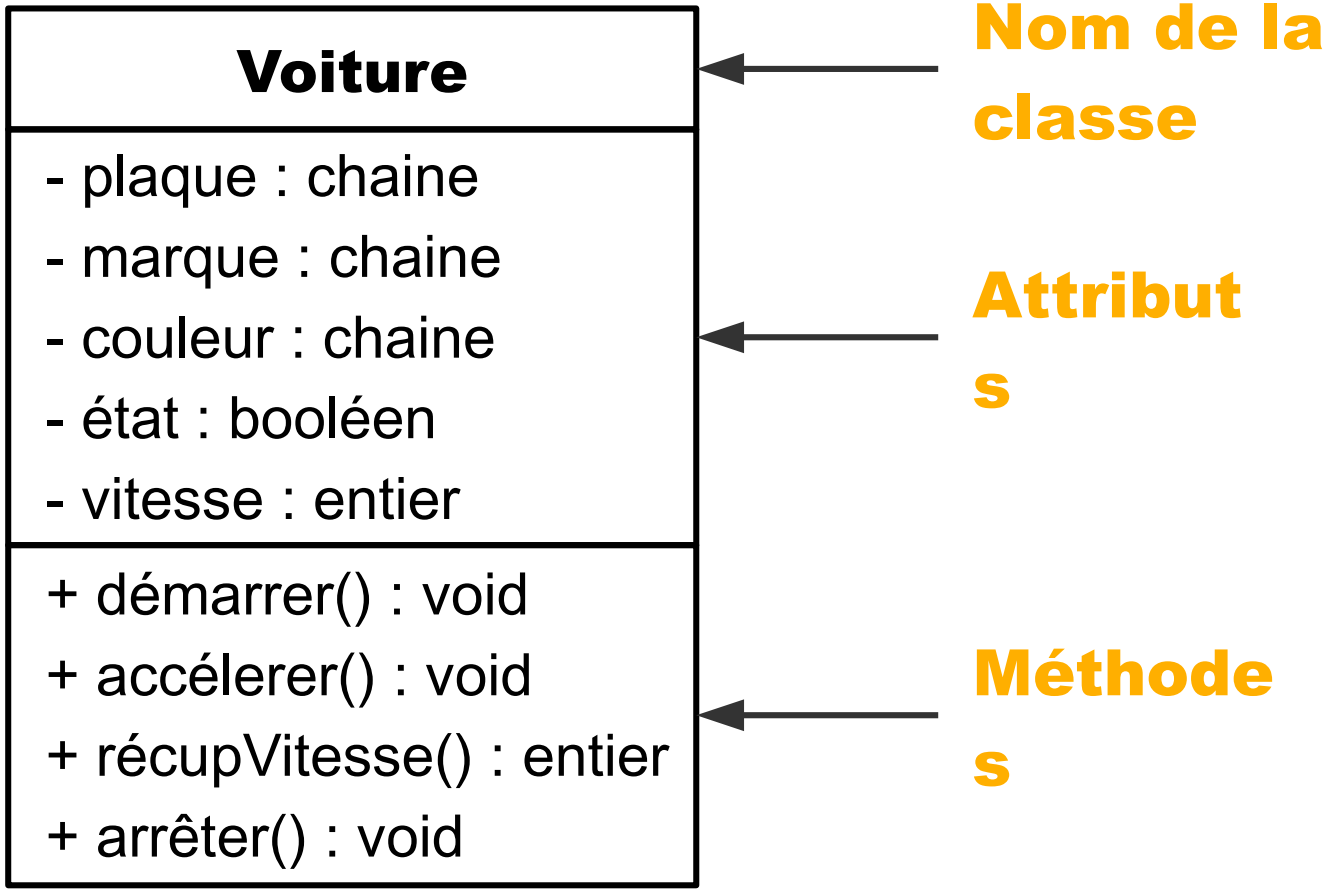


# Unified Modeling Language

**UML = Language pour la modélisation des classes, des objets, des interactions …**

- **UML 2.5** comporte ainsi 14 types de diagrammes représentant autant de vues distinctes pour représenter des concepts particuliers du système d'information :
  - Diagramme fonctionnel
  - Diagrammes structurels (statiques)
  - Diagrammes comportementaux (dynamiques)

# Représentation UML d'une classe




Les attributs ou les méthodes peuvent être précédés par un opérateur (**+** → `public`, **#** → `protected`, **-** → `private`) pour indiquer le niveau de visibilité

# Déclaration d'une classe

```
public class Voiture
{
    // Attributs

    // Méthodes

}
```

**Voiture.java**

- Le nom d'une classe commence toujours par une majuscule
- Les règles de nommage sont les mêmes que pour les variables
- Une seule classe public par fichier, le nom du fichier est celui de cette classe

# Variables d'instances

- Les variables d'instance définissent l'état de l'objet
- Elles sont également appelées attributs
- La valeur d'un attribut est propre à chaque instance

```
public class Voiture {
    String marque;
    String plaque;
    String couleur;
    // …
}
```

- **Accès à un attribut**

`instance.attribut`

```
clio.couleur
```

# Méthodes d'instances

- Méthodes qui définissent un comportement d'une instance
- Elles sont déclarées dans la classe
- Elles peuvent être surchargées

```
public class MaClasse {
    public void maMethode() {
        // ...
    }
}
```

- **Appel d'une méthode d'instance**

```
instance.methode();
```

```
clio.deplacer();
```

# Variables locales

- Variables temporaires qui existent seulement pendant l'exécution de la méthode

```
public class MaClasse {
    // …
    void maMethode() {
        int monNombre = 10;
    }

    void maMethode2() {
        System.out.println(monNombre);
        // Erreur de compilation
    }
}
```

# Initialisation des variables

- **Variables d'instance**

  Si une variable d'instance n'est pas initialisée, elle prend une valeur par défaut

| | |
|---|---|
| **boolean** | false |
| **byte, short, int, long** | 0 |
| **float, double** | 0.0 |
| **char** | '\u0000' |
| **référence** | null |

```
public class Voiture {
    String marque;    // null
    int nbKilometre = 1000;
    // ...
}
```

- **Variables locales**
- Les variables locales n'ont pas de valeur par défaut et doivent obligatoirement être initialisées

# Constructeur

- Le constructeur est une méthode spéciale dans la classe appelée à la création d'instances
- Un constructeur:
  - porte le nom de la classe
  - n'a pas de type de retour

```
public class Voiture {
    public Voiture() { // pas de type de retour
        // Corps du constructeur
    }
}
```

- On peut surcharger le constructeur

# Constructeur par défaut

- Lorsqu'une classe ne comporte pas de constructeur, java ajoute automatiquement un constructeur par défaut

```
public class MaClasse {
    // public MaClasse() { } → implicitement généré par java
}
```

- Si un constructeur est ajouté à la classe, java n'ajoute plus automatiquement le constructeur par défaut
- Il devra être ajouté explicitement

```
public class MaClasse {
    public MaClasse() {   }   // doit être ajouté
    public MaClasse(String str) {   }
}
```

# Le mot clé this

- Le mot clé **this** fait référence à l'objet en cours
- On peut l'utiliser pour :
  - manipuler l'objet en cours

```
maMethode(this);
```

  - faire référence à une variable d'instance

```
public class MaClasse {
    private int nombre;

    public MaClasse(int nombre) {
        this.nombre = nombre;
    }
}
```

# Le mot clé this

- Faire appel au constructeur propre de la classe

  **this** doit être la première instruction du constructeur

```
public class MaClasse {
    private int a;
    private int b;

    public MaClasse(int a) {
        this(a, 16);
    }

    public MaClasse(int a, int b) {
        this.a = a;
        this.b = b;
    }
}
```

# Cycle de vie d'un objet

- Un objet est instancié avec **new**

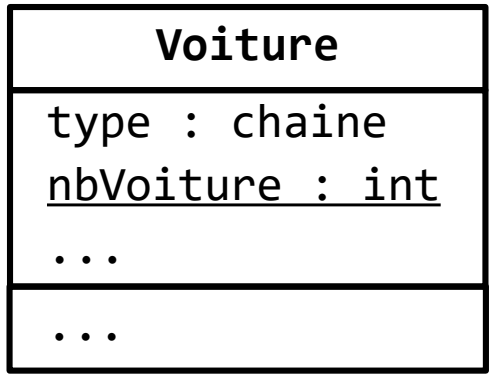
```
String str=new String("hello world");
```

- Un objet peut être collecté par le garbage collector lorsqu'il n'y a plus de référence qui pointe sur lui
- Garbage collector
  - Travail en arrière plan
  - Intervient lorsque le système a besoin de mémoire ou de temps en temps (priorité faible)

# Variables de classes

- Variables partagées par toutes les instances de classe
- Elles sont déclarées avec le mot clé **`static`**
- **Pas besoin d'instancier** la classe pour les utiliser
- Chaque objet détient la **même** valeur de cette variable

```
public class Voiture {
    String type;
    static int nbVoitures;
    // …
}
```




- **L'appel de ses variables :**

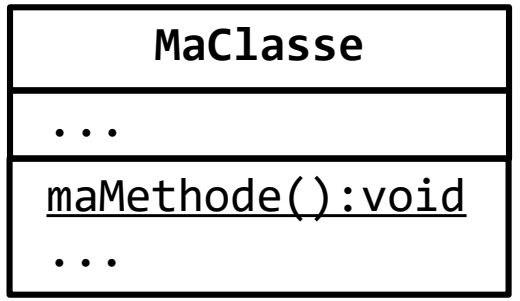
```
Classe.variableDeClasse;
```

```
Voiture.nbVoiture;
```

# Méthodes de classes

- Méthodes définissant un comportement global ou un service particulier
- Déclarées avec le mot clé **`static`**
- Peuvent être surchargées (même nom, ≠ paramètres)
- N'utilisent pas de variables d'instance parce qu'elles doivent être appelées depuis la classe

```
public class MaClasse {

    public static void maMethode() {
        // ...
    }
}
```




- **Appel des méthodes de classes**

```
MaClasse.maMethode();
```

# Méthode principale (main)

- La méthode main représente le point d'entrée d'une application en exécution
- Elle peut être
  - intégrée dans une classe existante
  - écrite dans une classe séparée

```
public class Launch {

    // Méthode principale
    public static void main(String[] args) {
        // Création d'une instance de la classe Voiture
        Voiture Clio = new Voiture();
    }
}
```

# Portée des variables

- Chaque bloc de code à sa propre portée
- Quand des blocs contiennent d'autre bloc. Les blocs contenus peuvent faire référence aux variables du bloc conteneur mais pas l'inverse

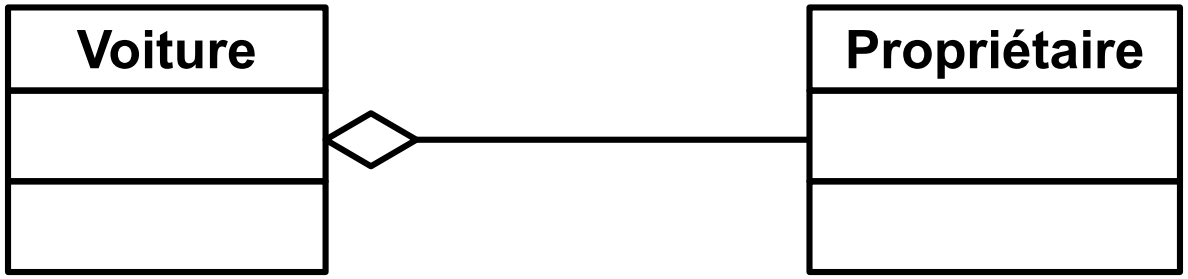
```
int a=10;
if(a>0){
    int somme= a+20;        // OK
}
System.out.println(somme);   // erreur
```

- **variable locale :** de sa déclaration → à la fin du bloc
- **variable d'instance :** de sa déclaration → jusqu'à la destruction de l'objet pr le garbage collector
- **variable de classe :** du début du programme → à la fin du programme

# Agrégation

- **Agrégation = associer un objet avec un autre**

  ex : Objet Propriétaire à l'intérieur de la classe Voiture




```
public class Proprietaire {
    // …
}
public class Voiture() {
    Proprietaire owner ;
    //  …
}
```

# Accessibilité

- **Accessibilité = utilisation de facteurs de visibilité**

| | |
|---|---|
| **`public`** | accessible par toutes les classes |
| **`protected`** | accessible par toutes les sous-classes et les classes du même package |
| `« rien »` | accessible seulement par les classes du même package **(default)** |
| **`private`** | accessible seulement dans la classe elle-même |

```
public class Point {
    private int x, y;
    public Point(int x, int y) {
        // …
    }
}
```

# Encapsulation

- **Encapsulation =**
  - Regroupement de code et de données
  - Masquage d'information par l'utilisation d'accesseurs **(getters et les setters)** afin d'ajouter du contrôle

- L'encapsulation permet de restreindre les accès aux membres d'un objet, obligeant ainsi l'utilisation des membres exposés

# Qu'est-ce qu'un JavaBean ?

- **Une simple classe Java qui doit avoir :**
  - un constructeur public sans arguments
    (et éventuellement d'autres constructeurs)
  - des attributs privés
  - des getters et setters pour chaque attribut
  - un moyen de sérialisation
    (généralement, implémente `java.io.Serializable`)

- **POJO = Plain Old Java Object**
  - Un POJO est un objet Java lié à aucune autre restriction que celles forcées par la spécification du langage

# Packages

- **Package = groupement de classes qui traitent un même problème pour former des "bibliothèques de classes"**
- La hiérarchie des packages correspond à l'arborescence dans le système de fichier : un package correspond à un répertoire
- Une classe appartient à un package si la **1er instruction** du fichier source est :

```
package nompackage;
```

- Les règles de nommage sont les même que pour les variables
- Par convention les packages:
  - sont toujours en minuscule

```
package fr.dawan.monpackage;
```

# Packages

- Pour utiliser une classe, on peut au choix :
  - Être dans le même package
  - Préfixer par le nom du package (à chaque utilisation)

    `monpackage.MaClasse variable ;`

    ```
    java.util.Date date;
    ```

  - Au début du fichier importer la classe ou le package entier

    ```
    import nompackage.MaClasse;
    import nompackage.*;
    ```

- Le package **`java.lang`** est importé automatiquement
- Un package par défaut est attribué aux classes qui sont définies sans déclarer une appartenance à un package
  - ↳ correspond au répertoire de travail

# Import static

- **`import static`** permet d'importer uniquement les variables et les méthodes de classe d'une classe
- On a plus besoin du nom de la classe pour appeler une méthode ou pour accéder à une variable

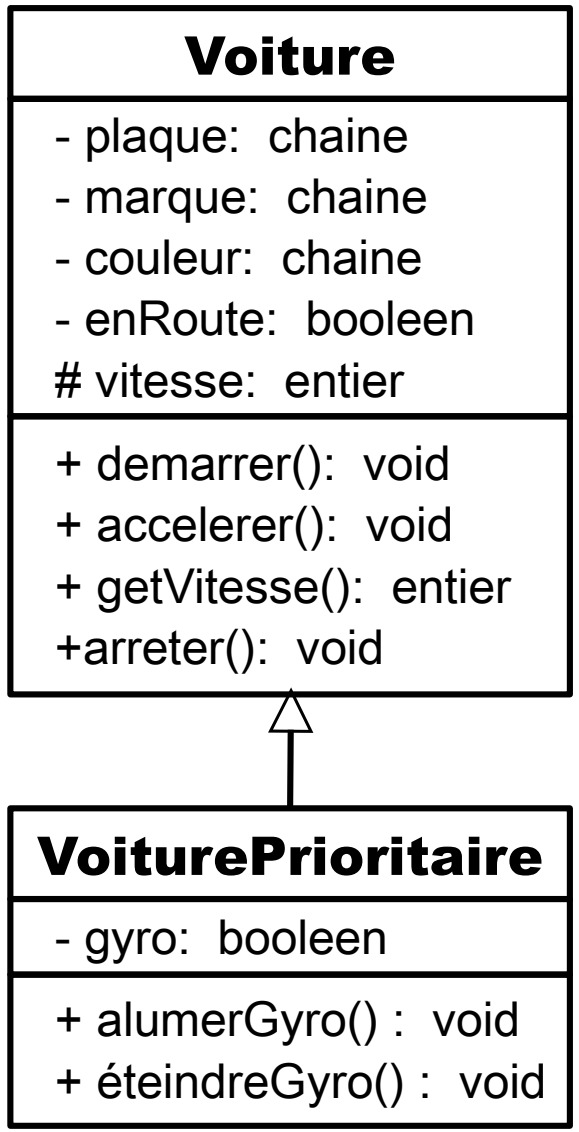
```
import static java.util.Arrays.sort;
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        int tab[] = { 5, -2, 6, 8 };
        sort(tab);
        // ...
    }
}
```

- Si dans la classe, on définit une méthode ou une variable qui porte le même nom, elle a la priorité sur celle importée

# Héritage

- L'héritage permet de créer la structure d'une classe à partir des membres d'une autre classe

- La sous-classe hérite de tous les attributs et méthodes de sa classe mère



# Héritage en java

- **En Java, L'héritage est simple**
  Une classe ne peut hériter que d'une seule classe mère
- Utilisation du mot clé **extends**

```
public class VoiturePrioritaire extends Voiture{
    private boolean gyrode;
    // les actions
}
```

- Utilisation du mot clé **super** (référence à la classe mère)

```
private void demarrer() {
    gyrode = true;
    super.demarrer();
}
```

# Redéfinition (overriding)

- **La redéfinition consiste à réimplémenter une version spécialisée d'une méthode héritée d'une classe mère**
- Les signatures des méthodes dans la classe mère et la classe fille doivent être identiques
- Le type de retour de la méthode redéfinie doit être du même type ou un sous-type de celui de la méthode de la classe mère
- L'accessibilité d'une méthode redéfinie peut être moins restrictive que la méthode de la superclasse **`protected`** → **`public`**
- On ne peut pas redéfinir des méthodes privée et/ou de classe
- Une méthode annotée avec **@override** doit obligatoirement être redéfinie (vérification à la compilation)

# Utilisation de final

- Le mot clé **`final`** permet
  - de déclarer une constante

```
public static final int X = 3;
```

  - d'interdire la redéfinition d'une méthode

```
public final void methode1() {
    // ...
}
```

  - d'interdire l'héritage à partir de la classe

```
public final class Classe1() {
    // ...
}
```

# Polymorphisme

- **Le polymorphisme est la propriété d'une entité de pouvoir se présenter sous diverses formes**
- **Ce mécanisme permet de faire collaborer des objets entre eux sans que ces derniers aient déclarés  leur type exact**

- Exemples :
  - On peut avoir une **`VoiturePrioritaire`** avec le type **`Voiture`**
  - On peut créer un tableau de **`Voiture`** et placer à l'intérieur des objets de type **`Voiture`** et d'autres de type **`VoiturePrioritaire`**

# Polymorphisme

- Un objet Java est accessible à l'aide d'une référence :
  - du même type que l'objet
  - qui est une superclasse de l'objet
  - qui définit une interface que l'objet implémente (directement ou via une superclasse)
- Le type de l'objet
  ↳ détermine quelles propriétés existent dans l'objet en mémoire
- Le type de la référence à l'objet
  ↳ détermine quelles méthodes et variables sont accessibles au programme
- La conversion d'un objet :
  - d'une sous-classe en une superclasse est implicite
  - d'une superclasse en une sous-classe nécessite une conversion explicite

# instanceof

- **`instanceof`** est un opérateur qui permet de tester si un objet est d'un type donné
- On va l'utiliser pour vérifier le type d'un object avant de le caster en une sous classe

```
Voiture v= //...
if(v instanceof VoiturePrioritaire) {
    VoiturePrioritaire vp=(VoiturePrioritaire) v;
    //...
}
```

- À partir de java 16, le **pattern matching** pour **`instanceof`** permet de faire le cast automatiquement après le **`instanceof`**

```
Voiture v=//...
if(v instanceof VoiturePrioritaire vp) {
    //...
}
```

# Classe Object

- Toutes les classes héritent implicitement de la classe Object
- **`ToString()`**→ Représenter un objet sous forme d'une chaîne de caractère

  par défaut retourne : **`nomDeLaClasse@hashcode`**
- **`equals(Object obj)`** → Permet de comparer deux objets

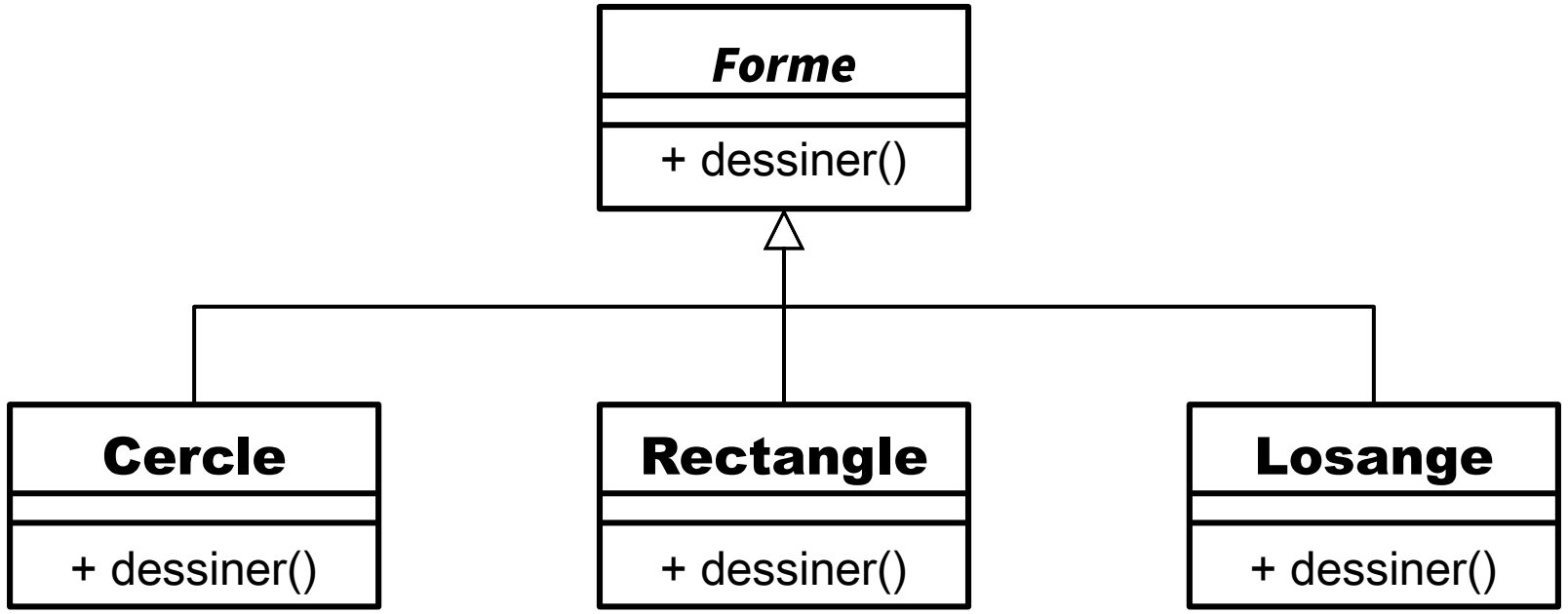
  par défaut, si **`this`** a la même référence que **`obj`** → retourne vrai
- **`hashcode()`** → Calcul un code numérique pour l'objet

  **si `equals` est redéfinit, `hashcode` doit l'être aussi**
- **`Clone()`** → Pour dupliquer un objet

  interdit par défaut, pour l'utiliser il faut :
  - redéfinir la méthode par une méthode **`public`**
  - la classe implémente l'interface **`Clonable`**

# Classe Abstraite

- **Une classe qui ne peut être instanciée**
- Définit un type de squelette pour les sous-classes
  - Si elle contient des méthodes abstraites, les sous-classes doivent implémenter le corps des méthodes abstraites
- Déclarée avec le mot clé **`abstract`**



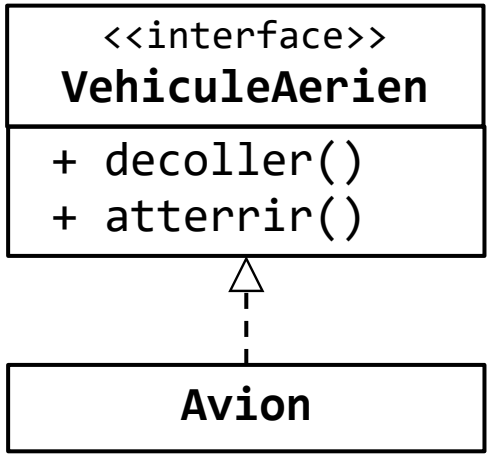
# Classe Abstraite

- **Exemple**

```
public abstract class Animal {
    private int age;
    public void eat() {
        System.out.println(" animal is eating ");
    }
    public abstract String getName();
}

public class Swan extends Animal {
    public String getName() {
        return "Swan";
    }
}
```

# Interface

- Une interface représente un contrat de ce que l'on attend d'un objet




- Une interface :
  - utilise le mot clé **`interface`** (au lieu de **`class`**)
  - ne contient que des signatures de méthodes
  - toutes ses méthodes sont implicitement **`abstract`** et **`public`**
  - peut être hérité d'une autre interface

# Interface

- **Implémentation d'une interface**

  Une classe peut implémenter plusieurs interfaces, chacune séparée par ,

```
public class Elephant implements WalksOnFourLegs, Herbivore{ }
```

- **Variable d'interface** (Java 8)

  Elles sont supposées être **public**, **static** et **final**

  Sa valeur doit être définie lors de sa déclaration

```
public interface CanSwim {
    int MAXIMUM_DEPTH = 100;

}
```

# Méthode static d'interface (Java 8)

- Les méthodes **`static`** d'interface ne sont  pas héritées par les classes qui implémentent l'interface
- Pour référencer la méthode statique, on utilise le nom de l'interface

```
public interface Hop {
    static int getJumpHeight() {
        return 8;
    }
}
public class Bunny implements Hop {
    public void printDetails() {
        System.out.println(Hop.getJumpHeight());
        System.out.println(getJumpHeight()); // ← ne compile pas
    }
}
```

# Méthode d’interface par défaut (Java 8)

- Une méthode par défaut dans une interface définit une méthode abstraite avec une implémentation par défaut
- C’est l'implémentation par défaut qui sera utilisée, si la classe n’implémente pas la méthode
- Elle permet d'ajouter de nouvelles méthodes à une interface sans casser les implémentations existantes de cette interface
- Une méthode par défaut :
  - ne peut être déclarée que dans une interface
  - doit être marquée avec le mot-clé **`default`**
    - ↳ dans ce cas, on doit fournir un corps à la méthode
  - ne peut pas être **`static`**, **`final`** ou **`abstract`**
  - est supposée être **`public`**

# Méthode d'interface par défaut (Java 8)

- Quand une interface hérite d'un autre interface qui contient une méthode par défaut, elle peut :
  - ignorer la méthode par défaut → l'implémentation par défaut sera utilisée
  - redéfinir la méthode par défaut
  - redéclarer la méthode comme abstraite

```
public interface HasFins {
    public default int getNumberOfFins() { return 4; }
    public default double getLongestFinLength() { return 20.0; }
    public default boolean doFinsHaveScales() { return true; }
}
public interface SharkFamily extends HasFins {
    // redéfinition de la méthode par défaut
    public default int getNumberOfFins() { return 8; }
    // force la classe qui implémentera l'interface à redéfinir la méthode
    public double getLongestFinLength();
}
```

# Méthode d'interface par défaut (Java 8)

- Si une classe implémente 2 interfaces qui ont des méthodes par défaut avec la même signature
  ↳ le compilateur générera une erreur
- Sauf si la sous-classe remplace les méthodes par défaut en double et supprime l'ambiguïté

```java
public interface Walk {
    public default int getSpeed() {
        return 5;
    }
}
```

```java
public interface Run {
    public default int getSpeed() {
        return 10;
    }
}
```

```java
public class Cat implements Walk, Run {
    // On est obligé de redéfinir la méthode pour lever l'ambiguïté
    public int getSpeed() {
        // return Walk.super.getSpeed(); // la méthode getSpeed de Walk
        // return Run.super.getSpeed();  // la méthode getSpeed de Run
        return 1;                        // ou on écrit un code spécifique
 } }                                        pour la classe
```

# Record (Java 16)

- Un record permet de déclarer une classe immuable avec une syntaxe compacte

```
public record nomRecord(Type attribut1, Type attributN){
}
```

- Cela va générer :
  - Un constructeur à **n** paramètres
  - **n** attributs
  - Pour chaque attribut, une méthode d'accès en lecture, qui a pour nom le nom de l'attribut
  - Une méthode **`equals`**
  - Une méthode **`hashCode`**
  - Une méthode **`toString`**

# Record (Java 16)

```
public record Point (double x, double y) {}
```

## équivalant à

```
public final class Point {
    private final double x;                 // attributs
    private final double y;
    public Point( double x, double y ) { // constructeur
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public double x() {                     // méthode d'accès en lecture
        return x;
    }
    public double y() {
        return y;
    }
    @Override
    public int hashCode() {  //…  }
    @Override
    public boolean equals( Object object ) {  //…  }
    @Override
    public String toString() {  //…  }
}
```

# Record (Java 16)

- Un record est définie comme **`final`** ,on ne peut pas en hériter
- Les attributs d'un record sont déclarés finaux, on ne peut plus les modifier
- On peut utiliser un record comme une classe traditionnelle, on peut ajouter : des méthodes, des constructeurs ...

```
public record Personne(String prenom,String nom,LocalDate dateNaissance) {
    public Personne(){
       this("Jane","Doe",LocalDate.of(1984, 4,2)) ;
    }
    public Personne(String prenom,String nom,LocalDate dateNaissance){
        this.prenom=prenom;
        this.nom=nom;
        this.dateNaissance=dateNaissance;
    }
    public int getAge() {
         return Period.between(dateNaissance, LocalDate.now()).getYears();
    }
}
```

# Classe sealed (Java SE 17)

- Depuis le Java SE 17, on peut de restreindre l'héritage, sans complètement les interdire avec les classes scellées
- Elles indiquent quels sont les types de données autorisés à dériver de cette classe

```
public sealed class NomClasse permits ClasseAutorise1
                                    , ClasseAutoriseN {
}
```

- On définie une classe scellée, avec le mot clé **`sealed`**
- On indique avec mot clé **`permits`** quels sont les types autorisés à dériver de la classe scellée

```
public sealed class Forme permits Cercle, Rectangle {
}
```

# Classe dérivée d'une classe sealed (Java SE 17)

- **Définir une sous-classe finale**

```
public final class Cercle extends Forme {
}
```

- **Définir une sous-classe scellée**

```
public sealed class Cercle extends Shape permits Ellipse {
}
```

- **Définir une sous-classe ouverte**

  On indique au compilateur que toutes les sous-classes de la classes ouverte seront acceptées avec le mot clé **non-sealed**

```
public non-sealed class Cercle extends Forme {
}
```

# Énumération

- Une énumération est un type de données, dans lequel une variable ne peut prendre qu'un nombre restreint de valeurs qui sont des constantes prédéfinies

```
public enum Direction {
   NORD, EST, SUD, OUEST
}
Direction dir=Direction.NORD;
```

- **Les énumérations possèdent des méthodes**

| | |
|---|---|
| **`name()` et `toString()`** | renvoie une chaîne de caractères contenant le nom de la constante |
| **`valueOf()`** | renvoie la valeur énumérée à partir de sa chaîne de caractères |
| **`ordinal()`** | retourne l'index de la valeur selon l'ordre de déclaration (commence à partir de 0) |
| **`values()`** | retourne un tableau de toutes les valeurs énumérées disponibles |

# Les conventions

- Indentation significative, 80 caractères par ligne
- Accolades : ouvrantes en fin de ligne, fermantes isolées

```
public Voiture() {
}
```

- **Ordre de déclaration**

statique → d'instance

attribut → constructeur → méthode

private → protected → public

- **Nommage**

un.package UneClasse UneInterface uneMethode

uneVariable unAttribut UNE_CONSTANTE

# Classes essentielles

# String

- Chaîne **immuable** de caractères unicodes
  - ↳ Une fois créé, elle n'est plus modifiable
- **Longueur** : `length`
- **Comparaison** : `compareTo` `compareToIgnoreCase` …
- **Concaténation :** `concat` `join`
- **Découpage :** `split` `substring`
- **Recherche :** `startsWith` `endsWith` `replace` `charAt` `contains` `indexOf` `lastindexOf` …
- **Mise en forme :** `toLowerCase` `toUpperCase` `format` `trim`
- On peut chaîner les méthodes

```
String str = "abcd".concat("ef").toUpperCase(); // ABCDEF
```

# StringBuilder

- **La chaîne peut être modifiée**
  - ↳ pas de création de chaîne intermédiaire

  Elle retourne une référence à elle même
- Ces méthodes sont identique à celle de `String`
  - ↳ **`charAt()`**, **`indexOf()`**, **`length()`** et **`substring()`**
- Ajouter une chaîne à la fin → **`append(String s)`**
- Insérer un chaîne à partir de l'indice offset (commence à 0)
  - ↳ **`insert(int offset, String s)`**
- supprimer les caractères entre start et end (non inclut)
  - ↳ **`delete(int start, int end)`**
- convertir un StringBuilder en String → **`toString()`**

# StringTokenizer

- Permet de décomposer une chaîne de caractères en une suite de mots séparés par des délimiteurs
- **Constructeurs**
  - `StringTokenizer(String str)`
    **`str`** : chaîne à analyser, les délimiteurs sont Espaces / Tab / CR / LF
  - `StringTokenizer(String str, String delims)`
    **`str`** : chaîne à analyser ,**`delim`** : contient les caractères délimiteurs
  - `StringTokenizer(String str,String delim,boolean rV)`
    idem , si **`rV`** est vrai les délimiteurs font partie des chaînes renvoyer
- **Méthodes**
  - **`hasMoreTokens()`** indique s'il reste des éléments à extraire
  - **`nextToken()`** renvoie l'élément suivant
  - **`countTokens()`** renvoie le nombre d'éléments

# Text Blocks (Java 15)

- **Text Blocks** → chaînes de caractères multi-lignes
- Un text block commence par """ et un retour à la ligne et se termine par """

```
String str = """
             Chaine de caractère
             Multi ligne
             """;
```

- Indenter le contenu d'un text block :
  - Les indentations de chaque ligne du text block doivent être constituées des mêmes caractères espace ou tabulation
  - Si les indentations sont de tailles différentes d'une ligne à une autre, c'est la ligne commençant le plus tôt qui sera considérée pour déterminer la colonne à partir de laquelle doit commencer le text block
- Utile pour écrire des requêtes SQL,JPQL, du JSON …

# Date

- En java 8, il existe 3 API de gestion du temps :
  - **`java.util.Date`** (depuis le jdk 1.0)
  - **`java.util.Calendar`** (depuis le jdk 1.1)
  - **`java.time`** (depuis le jdk 8)
    - **`LocalDate`** Contiens uniquement la Date
    - **`LocalTime`** Contiens uniquement l'heure
    - **`LocalDateTime`** Contiens la date et l'heure
- La méthode statique **`now()`** donne la date et l'heure courante
- La méthode statique **`of()`** permet de créer une date ou une heure spécifique

# Manipuler les dates et le temps

- La date et le temps sont immuables
- On manipule une date et un temps avec les méthodes plus et minus :
  **`plusYears()`, `plusMonths()`, `plusWeeks()`, `plusDays()`, `plusHours()`, `plusMinutes()`, `plusSeconds()`, `plusNanos()`**
- **`Periods`** → contiens une période

```
Period m = Period.ofMonth(1); // période d'un mois
```

**`ofYears()`, `ofMonths()`, `ofWeeks()`, `ofDays()`, `of(year,month,day)`**

On ne peut pas chaîner les `Periods` (sinon, dernier pris en compte)

```
LocalDate date = LocalDate.of(2015, 1, 20);
Period period = Period.ofMonths(1); // période d'un mois
System.out.println(date.plus(period)); // affiche 20/02/2015
```

# Maths

- Toutes les méthodes sont statiques
- Classe contenant des implémentations standard

  (abs(), cos(), floor(), min(), round(), pow(), sqrt()…)
- Constantes E et PI

```
int i = (int) Math.floor(5.99 / 2);    // 2
long l = Math.round(0.51);             // 1
double d = Math.sin(Math.PI * 0.75);   // 0.707106781
double d2 = Math.pow(2.0, 3.0);        // 8.0
double d3 = Math.sqrt(9.0);            // 3.0
double d4 = Math.abs(-4.0);            // 4.0
int min = Math.min(3, 67);             // 3
double r = Math.random(); // nombre aléatoire de 0.0 à 1.0
```


# Gérer les exceptions

# Exception : Définition

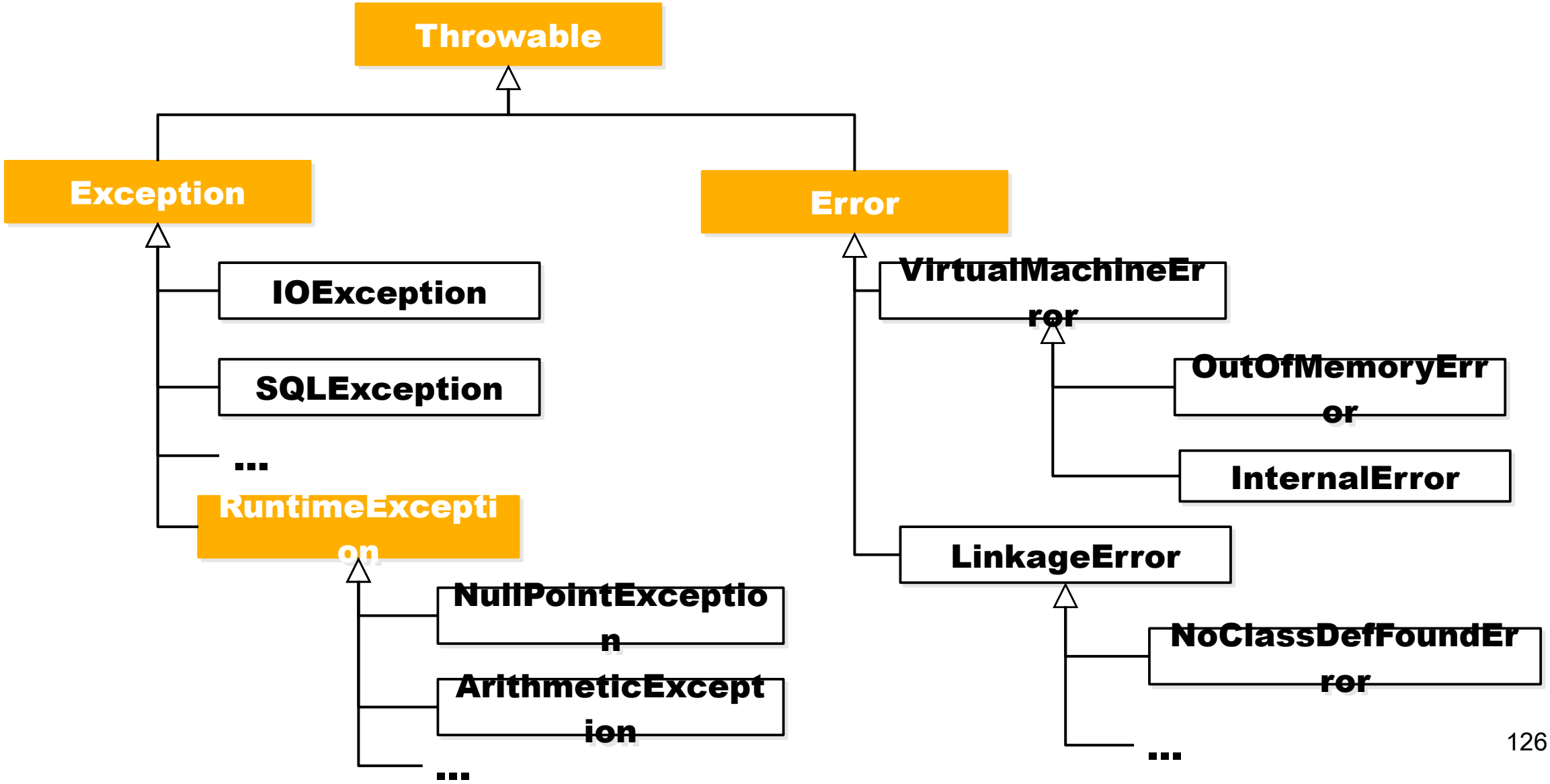
**Situations inattendues ou exceptionnelles**

**qui surviennent pendant l'exécution d'un programme,**

**interrompant le flux normal d'exécution**

**Documentation Java**

# Classe Throwable



# Types d'exceptions

- **Checked exceptions**

  Le développeur doit obligatoirement les anticiper et coder des lignes pour les traiter

  **Exemple** : Ouvrir un fichier qui n'existe pas

- **Errors**

  On ne doit pas les identifier et le programme s'arrête en les rencontrant

  **Exemple** : La JVM charge une classe inexistant

- **Runtime exceptions**

  Ne peuvent être prévues (dans certains cas)

  **Exemple** : Essayer de lire une valeur en dehors d'un tableau

# Bloc try et catch

- Utilisé pour encadrer un bloc susceptible de déclencher une exception

```
try {
   // des lignes de code susceptibles
   // de lever une exception
} catch (IOException e) {
   // capture et traitement de l'exception de type IOException
} finally {
   // toujours exécuté
   // même sans exception ou une exception imprévue
}
```

# Bloc try et catch

```
try {
    FileReader lecteur = new FileReader(nomDeFichier);
} catch (FileNotFoundException e) {
    // capture FileNotFoundException
    System.err.println("FileNotFoundException catched :");
    e.printStackTrace();
} catch (IOException e) {
    // capture IOException
    System.err.println("IOException catched :");
    e.printStackTrace();
}
```

# Lever ou propager une exception

- **Lever une exception**

  Le mot clé **throw** est utilisé pour déclencher une exception à n'importe quel moment

```
if (age < 0) {
    throw (new Exception("Impossible: age négatif"));
}
```

- **Propager une exception**

  Le mot clé **throws** est utilise pour dire a la méthode de ne pas récupérer l'exception localement mais plutôt l'envoyer dans la méthode appelante

```
public void readFile(String path) throws FileNotFoundException {
    FileReader reader = new FileReader(path);
}
```

# Créer ses propres exceptions

- Il faut seulement hériter de la classe **Throwable** ou une sous-classe (généralement la classe **Exception**)

```
public class MonException extends Exception {
    // Une exception valide !
}

public class NegativeNumberException extends NumberException {
    public NegativeNumberException(int num) {
        super("Le nombre " + num + "est négatif");
    }
    // C'est une exception valide également !
}
```

# Relancer une exception

- Une exception peut être partiellement traitée, puis relancée

```
public void readFile(String path) throws IOException {
    try{
        // ...
    }
    catch(IOException e){
        // Traitement de l'exception
        throw e;  // Relance de l'exception
    }
}
```

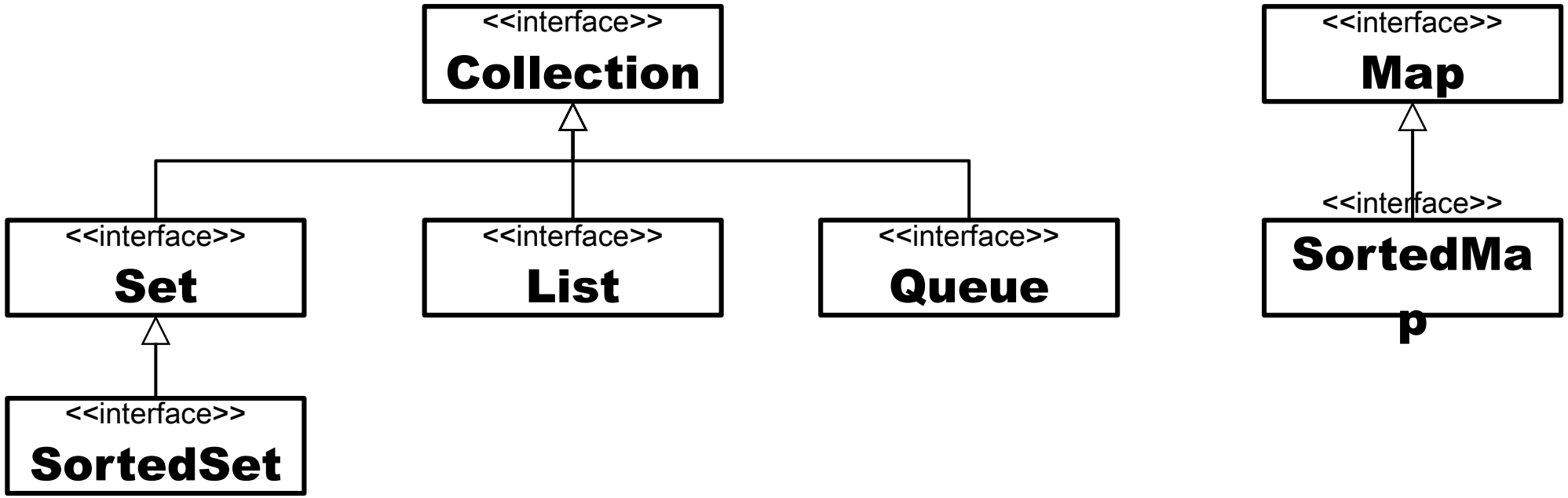
# Relancer une exception d'un autre type

```
public void readFile2(String path) throws MonException {
    try{
        // ...
    }
    catch(IOException e){
        // Traitement de l'exception
        throw new MonException("Lecteur impossible", e );
        // ↪ Relance une exception d'un autre type
    }
}
```

En paramètre, on passe l'exception originale

# Utiliser des collections

# Les collections




- Une collection est un objet qui contient d'autres objets
- Les interfaces et les classes se trouvent dans le paquetage **`java.util`**

# Interface Collection

| | |
|---|---|
| `add(T t)` | ajouter un objet à la collection |
| `remove(T t)` | retirer un objet à la collection |
| `contains(T t)` | renvoie true, si l'objet passé en paramètre est contenu dans la collection |
| `size()` | renvoie le nombre d'éléments de la collection |
| `isEmpty()` | renvoie true, si la collection est vide |
| `clear()` | efface la collection |
| `toArray(T[] a)` | convertit la collection en tableau |

# Parcourir une collection

- **Les itérateurs**

  La méthode **`iterator()`** de l'interface collection retourne une instance d' Iterator, qui contient 3 méthodes :

  - **`hasNext()`** renvoie **`true`**, si il y a encore des éléments à itérer
  - **`next()`** renvoie l'élément suivant
  - **`remove()`** retire de la collection l'élément courant
    (pas supportée par toutes les implémentations)

- **boucles "for each"**

```
for(type element : collection) {
   //…
}
```

# Interface List

- L'interface **`List`** correspond à un groupe d'objet indexé

| | |
|---|---|
| `add(int index, T t)` | Insère un élément à la position de l'index |
| `remove(int index)` | Retire l'élément à la position de l'index.<br>L'élément est retourné par la méthode |
| `set(int index, T t)` | Remplace l'élément placé à la position index par celui passé en paramètre<br>L'élément retiré est retourné par la méthode |
| `get(int index)` | Revoie l'élément placé à l'index |
| `indexOf(Object o)`<br>`lastIndexOf(Object o)` | Revoient le premier et le dernier index de l'objet passé en paramètre |
| `subList(int debut,int fin)` | Renvoie la liste composé des éléments compris entre debut, et fin – 1.<br>Retourne une sur la liste pas une copie |

# Les génériques

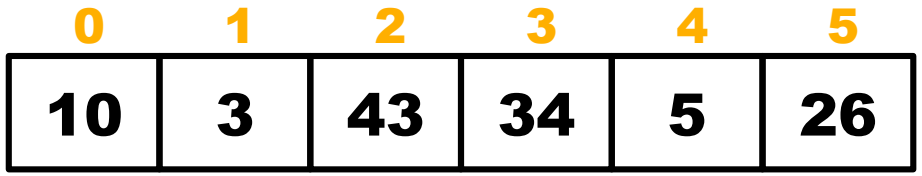
- Utilisés pour typer une variable
- Depuis Java 5.0, ils sont utilisés dans les collections

  **`ArrayList`** est une collection générique, que l'on spécialise par les symboles **`< >`**

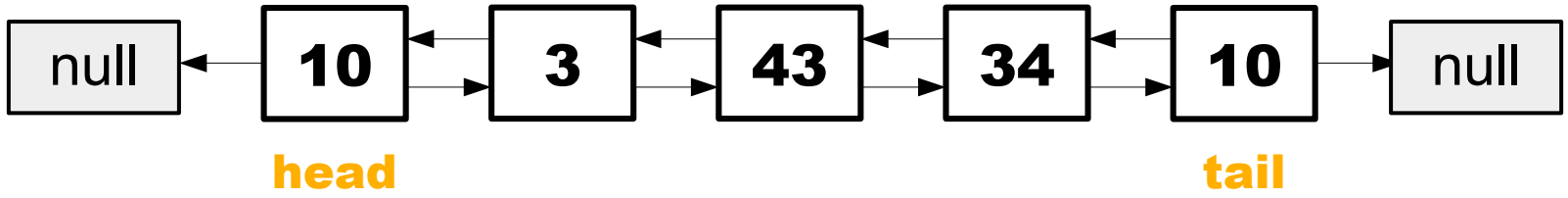
```
ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
list.add("Hello");
list.add("world");
System.out.println(list.size() + " mots");
for (String item : list) {
    System.out.print(item);
}
```

# Implémentation de List

- **`ArrayList` :** un tableau à taille variable → accès rapide a un élément donné




- **`Vector`** : idem que **`ArrayList`** mais synchronisé
- **`LinkedList`** : Une liste chaînée → insertion en début et en fin de liste rapide




Méthode supplémentaire :

- **`addFirst`**`(Object o)` **`addLast`**`(Object o)` **`getFirst()`** **`getLast()`** **`removeFirst()`** **`removeLast()`**

# Interface Set

- **L'interface Set correspond à un ensemble d'objets qui n'accepte pas de doublons (2 objets égaux avec equals)**
- L'ajout d'un élément dans un **`Set`** peut échouer, si cet élément s'y trouve déjà, dans ce cas, **`add`**`(T t)` renvoie **`false`**
- **Les principales implémentations :**
  - **`HashSet`** : Offre des performances constantes pour les opérations **`add`**, **`remove`**, **`contains`** et **`size`**
    - ↳ Il faut éviter l'itération sur de grand ensemble
  - **`LinkedHashSet`** : La classe est une extension de **`HashSet`** qui améliore les performances de l'itération
  - **`TreeSet`** : garantit que les éléments sont rangés dans leur ordre naturel

# Interface SortedSet

- Avec l'interface **`SortedSet`**, tous les objets sont automatiquement triés dans un ordre que l'on peut définir

| | |
|---|---|
| **`comparator()`** | Renvoie l'objet instance de **`Comparator`** |
| **`first()`**<br>**`last()`** | Renvoient le plus petit et le plus grand objet de l'ensemble |
| **`headSet(`**`T t`**`)`** | Renvoie une instance de **`SortedSet`** contenant tous les éléments **strictement plus petit** que l'élément passé en paramètre |
| **`tailSet(`**`T t`**`)`** | Renvoie une instance de **`SortedSet`** contenant tous les éléments **plus grands ou égaux** que l'élément passé en paramètre |
| **`subSet(`**`T inf, T sup`**`)`** | Renvoie une instance de **`SortedSet`** contenant tous les éléments plus grands ou égaux que inf, et strictement plus petits que sup |

# Interfaces Comparable et Comparator

- Avec **`SortSet`**, on peut comparer deux objets en :
  - Implémentant l'interface **`Comparable`** :

    Il n'a qu'une seule méthode **`compareTo`**`(T t)` qui renvoie :
    - 0 si égal
    - 1 si plus grand que l'argument
    - -1 plus petit que l'argument
  - Fournissant au constructeur de **`SortedSet`**, une instance l'interface de **`Comparator`**

    Il n'a qu'une seule méthode **`compare`**`(T t1,T t2)` qui renvoie :
    - 0 si t1 égal t2
    - 1 si t1 est plus grand que t2
    - -1 si t1 est plus petit que t2

# Interface Queue

- L'interface **Queue** modélise une file d'attente simple

**`add(T t)`**
**`offer(T t)`**

**Ajouter un élément à la liste**

Si la capacité maximale de la liste est atteinte :

- **`add()`** lance une exception **`IllegalStateException`**
- **`offer()`** retourne **`false`**

**`remove()`**
**`poll()`**

**Retirer un élément de la file d'attente**

Si aucun élément n'est disponible :

- **`remove()`** lance une exception **`NoSuchElementException`**
- **`poll()`** retourne **`null`**

**`element()`**
**`peek()`**

**Examiner toutes les deux l'élément disponible, sans le retirer de la file d'attente**

Si aucun élément n'est disponible :

- **`element()`** lance une exception **`NoSuchElementException`**
- **`peek()`** retourne **`null`**

# Interface Map

- L'interface **Map** correspond à un groupe de **clé/valeur**
  Une clé repère une et une seule valeur

| | |
|---|---|
| **put(**K key, V value**)** | Associe une clé à une valeur |
| **get(**K key**)** | Récupérer une valeur à partir d'une clé |
| **remove(**K key**)** | Supprime la clé passée en paramètre de la table et la valeur associée |
| **keySet()** | Renvoi un Set contenant toutes les clés de la table de hachage |
| **values()** | retourne l'ensemble de toutes les valeurs stockées dans la table |
| **clear()** | Efface tout le contenu de la table |
| **size()** | Renvoie  le cardinal de la table |
| **isEmpty()** | Indique si la table est vide |

# Interface Map

| | |
|---|---|
| `putAll(Map map)` | Ajouter toutes les clés de la table passée en paramètre |
| `containsKey(K key)` | Tester si la clé passée en paramètre sont présentes dans cette table |
| `containsValue(V value)` | Tester si la valeur passée en paramètre sont présentes dans cette table |
| `entrySet()` | Retourne un **`Set`**, dont les éléments sont des **`Map.Entry`** |

- **`Map.Entry`** permet de modéliser les couples (clé, valeur) d'une table de hachage
  - **`getKey()`** et **`getValue()`** retournent la clé et la valeur de ce couple
  - **`setValues()`** modifie la valeur associé à une clé durant l'itération
- Implémentation : **`HashMap`**, **`TreeMap`** ...

# Classe Collections

- Collections est une classe utilitaire pour travailler avec des collections
  - trie (liste)
  - recherche (liste)
  - copies
  - minimum et maximum

    ...

# Classe Arrays

- **`Arrays`** est une classe utilitaire qui traite des tableaux

| | |
|---|---|
| `fill(int[] tab, int val)` | initialisation d'un tableau |
| `equals(int[] tab1, int[] tab2)` | comparaison de deux tableaux |
| `toString(int[] tab)` | méthode **toString**() pour les tableaux |
| `sort(int[] tab)` | tri d'un tableau |
| `binarySearch(int[] tab, int key)` | recherche d'un élément dans un tableau **trié**,<br>• retourne l'index de l'élément recherché<br>• Si le tableau n'est pas trié → le résultat est imprévisible<br>• Si la valeur n'est pas trouvée → retourne une valeur négative, qui a pour valeur l'index où il pourrait être inséré tout en préservant l'ordre du tableau multiplié par -1 en ajoutant -1 |

# Manipuler des fichiers

# File

- La classe **`File`** est une représentation d'un chemin d'accès (absolu ou relatif) au fichier et au dossier

```
File(String pathname)
File(String parent,String child)
File(File parent, String child)
```

***pathname*** → chemin du fichier / dossier
***child*** → nom du fichier / dossier
***parent*** → chemin du dossier parent

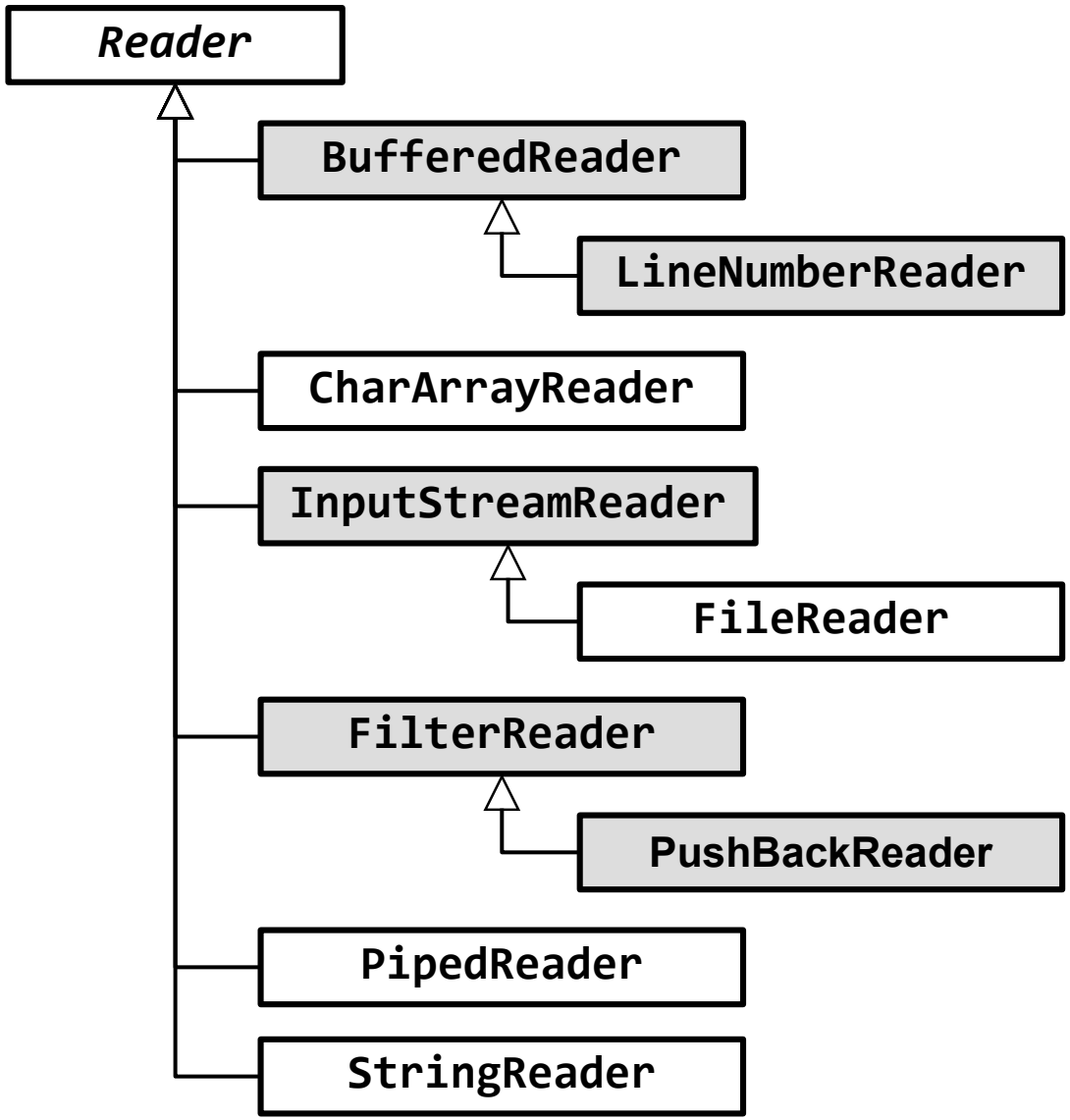
| | |
|---|---|
| `boolean mkdir()` | créer un dossier |
| `boolean createNewFile()` | créer un fichier vide |
| `boolean delete()` | effacer un fichier ou un dossier vide |
| `boolean exists()` | tester l'existence d'un fichier / dossier |
| `String getName()` | nom du fichier ou du dossier |
| `String getPath()` | chemin du répertoire parent |
| `File[] listFiles()` | tous les fichiers et dossiers du répertoire |
| `boolean isDirectory()` | retourne true si le chemin est un dossier / un fichier / caché |
| `isFile()/isHidden()` | |
| `separator, separatorChar` | caractère de séparation indépendant de l'OS ( / → unix , \\ → windows ) |

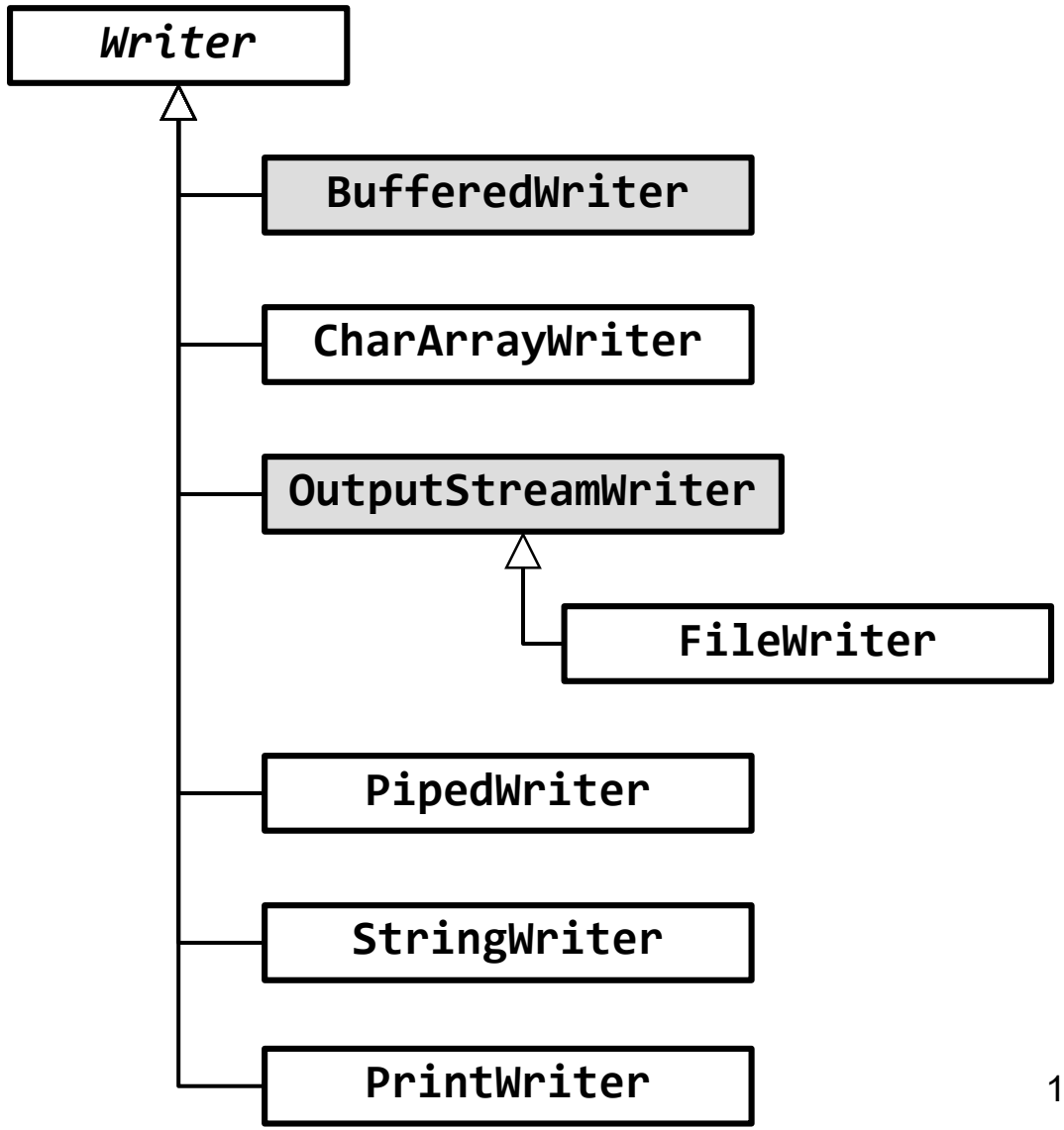
# Définition

- Stream = flux de données ( sériel, temporaire, en entré ou en sortie )
- Le package **`java.io`** englobe les classes permettant la gestion des flux
- Principe d'utilisation d'un flux:
  - ouverture du flux
  - lecture/écriture de l'information
  - fermeture du flux (close)
- 4 classes abstraites

| | Lecture | Écriture |
|---|---|---|
| Texte | `Reader` | `Writer` |
| Binaire | `InputStream` | `OuputStream` |

# Les flux de caractères



# Reader

- Classe abstraite qui est la classe mère de toutes les classes qui gèrent des **flux de caractères en lecture**

| | |
|---|---|
| `int read()` | lire un caractère |
| `int read(char[])` | lire plusieurs caractères et les placer dans un tableau |
| `int read(char[], int off, int max)` | lire au maximum ***max*** caractères et les placer dans un tableau à partir de l'indice ***off*** |
| `long skip(long n)` | sauter ***n*** caractères dans le flux et renvoyer le nombre de caractères sautés |
| `boolean ready()` | indiquer si le flux est prêt à être lu |
| `mark(int num)` | placer un marqueur sur la position courante dans le flux reste valide tant que l'on n'a pas lue **num** caractères |
| `reset()` | revenir à la position marquée |
| `boolean markSupported()` | indiquer si le flux supporte le marquage |

retourne le nombre de caractères lue ou **-1**, si la fin du flux est atteinte

# Writer

- Classe abstraite qui est la classe mère de toutes les classes qui gèrent des **flux de caractères en écriture**

| | |
|---|---|
| `write(int c)` | écrire le caractère dans le flux |
| `write(char[])` | écrire un tableau de caractères dans le flux |
| `write(char[],int of,int len)` | écrire une portion du tableau de caractère qui commence à l'indice ***of*** et de taille ***len*** |
| `write(String)` | écrire la chaîne de caractères en paramètre dans le flux |
| `write(String,int of,int len)` | écrire une portion d'une chaîne de caractères qui commence à l'indice **of** et de taille **len** |
| `Writer append(CharSequence)` | ajoute des caractères à la fin du flux<br>renvoie une référence au flux appelant |
| Writer **append**(CharSequence ,int begin, int end) | idem pour les caractères de ***begin*** à ***end-1*** |

# Les flux de caractères avec un fichier

- **`FileReader`** et **`FileWriter`** permettent de gérer des flux de caractères avec des fichiers

| | |
|---|---|
| **`FileReader`**`(String)`<br>**`FileReader`**`(File)` | créer un flux en lecture |
| **`FileWriter`**`(String)`<br>**`FileWriter`**`(File)` | créer un flux en écriture, si le fichier existe<br>les données seront écrasées |
| **`FileWriter`**`(String, boolean)` | **`true`** → les données sont ajoutées<br>**`false`** → les données sont écrasées |

**`BufferedReader`** et **`BufferedWriter`** permettent de gérer des flux de caractères tamponnés avec des fichiers

| | |
|---|---|
| **`BufferedReader`**`(Reader)` | **`Reader`** permet de préciser le flux à lire |
| **`BufferedReader`**`(Reader, int)` | **`int`** permet de préciser la taille du buffer |
| `String` **`readLine`**`()` | lire une ligne de caractères dans le flux |

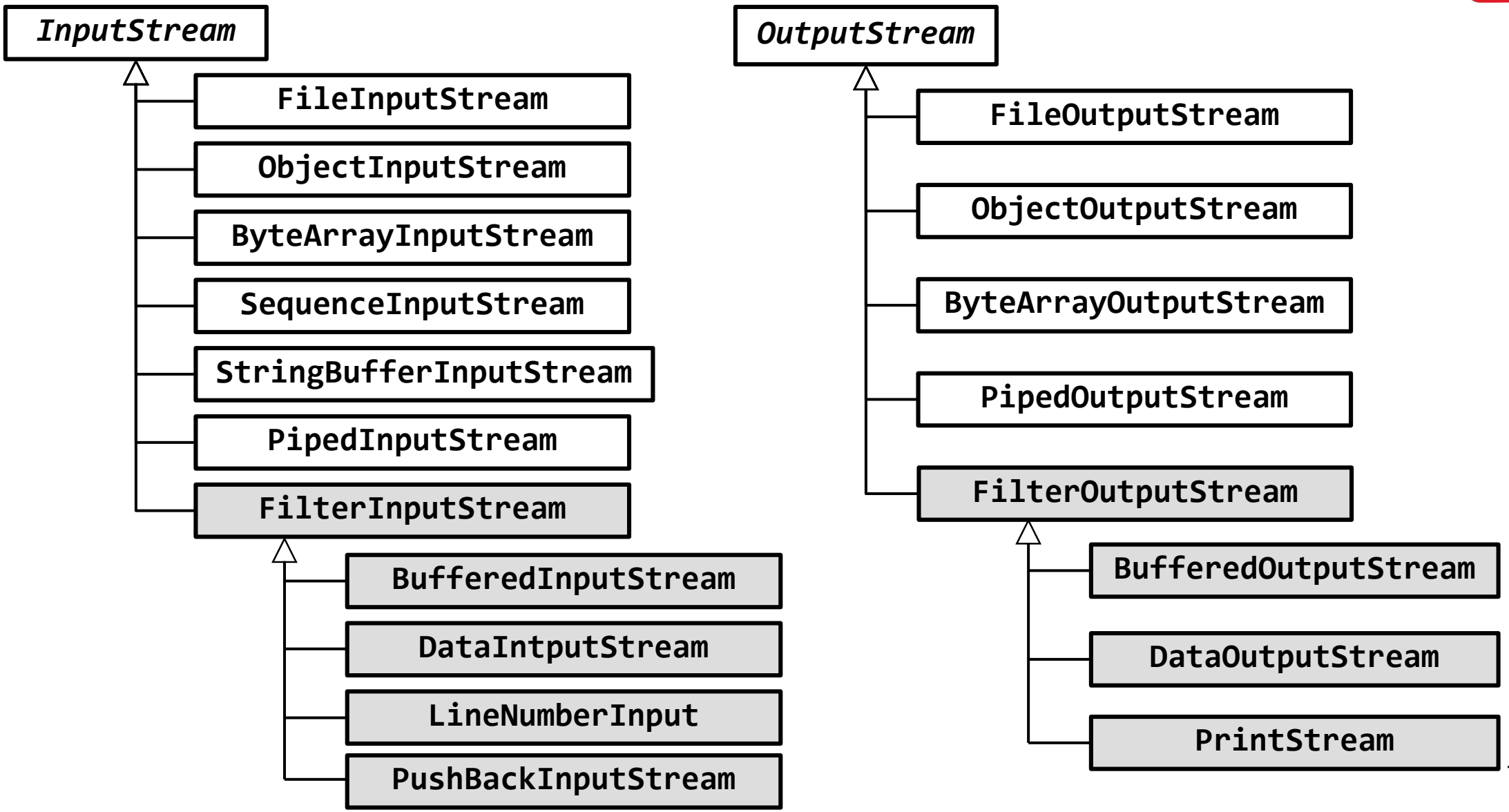
# Les flux de caractères avec un fichier

| | |
|---|---|
| **BufferedWriter**(Writer writer) | ***writer*** → le flux utilisé pour l'écriture |
| **BufferedWriter**(Writer, int s) | ***s*** → la taille du buffer |
| **flush**() | vide le tampon en écrivant les données dans le flux |
| **newLine**() | écrire un séparateur de ligne dans le flux |

- **PrintWriter** permet d'écrire dans un flux des données formatées

| | |
|---|---|
| **PrintWriter**(Writer) | le flux peut être **Writer** ou **OutputStream** |
| **PrintWriter**(OutputStream) | le tampon est automatiquement vidé |
| **PrintWriter**(Writer, boolean f)<br>**PrintWriter**(OutputStream,boolean f) | ***f*** → indique, si le tampon doit être automatiquement vidé |
| **print**(), **println**() | acceptent des données de différents types pour les convertir en caractères et les écrire dans le flux |
| **flush**() | vide le tampon en écrivant les données dans le flux |

# Les flux d'octets



# InputStream

- Classe abstraite qui est la classe mère de toutes les classes qui gèrent des **flux d'octets en lecture**

`int` **`read`**`()` retourne la valeur de l'octet lu

**`read`**`(byte[] b)` lire plusieurs octets et les places dans un tableau
retourne le nombre d'octet lu

`int` **`read`**`(byte[], int off, int max)` lire au maximum ***max*** octets les places dans un tableau à partir de l'indice ***off***
retourne le nombre d'octet lu

} retourne -1, si la fin du flux est atteinte

`long` **`skip`**`(long)` saute ***n*** octets dans le flux et renvoie le nombre de octets sautés

`int` **`available`**`()` retourne une estimation du nombre d'octets qu'il est encore possible de lire dans le flux

# OutputStream

- Classe abstraite qui est la classe mère de toutes les classes qui gèrent des **flux d'octets en écriture**

`write(int b)` écrit un octet dans le flux

`write(byte[]b)` écrit un tableau d'octet dans le flux

`write(char[] b, int off, int len)` écrit une portion du tableau d'octet qui commence à l'indice ***off*** et de taille

**flush**() vide le flux de sortie et force l'écriture de tous les octets de sortie mis en mémoire tampon

# try with ressource

- Depuis Java 7, **try with ressource** permet de définir une ou plusieurs ressources qui seront automatiquement fermées à la fin de l'exécution
du bloc de code
- Les ressources :
  - sont séparées par un point-virgule
  - doivent implémenter l'interface **AutoCloseable**

```
try (BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(path))) {
    System.out.println(br.readLine());
}

try(FileOutputStream output = new FileOutputStream("source.txt");
    FileInputStream input = new FileInputStream("cible.txt")){

    //…
}
```

# Fichier properties

- Les fichiers de properties sont utilisés pour stocker des paramètres de configuration (extension : .properties )
- **Format de fichier**

  Chaque ligne du fichier contient une propriétés
  Elle est composé d'une clé et d'une valeur associée

  **`key=valeur`**

  Les lignes commençant par **#** et par **!** sont des commentaires

```
#Commentaire sur le contenu du fichier
#Fri May 08 14:29:34 CEST 2020
version=1.0
user=JohnDoe
```

# Classe Properties

- **Chargement depuis un fichier de .properties**

  `load(InputStream in)`
  `load(Reader read)`

- **Chargement depuis un fichier XML**

  `loadFromXML(InputStream in)`

```
Properties appProps = new Properties();
appProps.load(new FileInputStream(appConfigPath));
```

- **Lire / obtenir une valeur correspondante à une clé**

  `getProperty(String key)` → si la clé n'existe, retourne null

  `getProperty(String key, String defaultValue)`
  ↳ si la clé n'existe pas, retourne ***`defaultValue`***

```
String version = appProps.getProperty("version");
```

# Classe Properties

- **Fixer une propriété**
- `String` **`setProperty`**`()` → si la clé existe on met à jour la valeur sinon on ajoute une nouvelle propriété

```
appProps.setProperty("name", "NewAppName");
```

- **Supprimer une propriété**

**`remove`**`()`

```
appProps.remove("version");
```

- **Enregistrer dans un fichier .properties**

**`store`**`(OutputStream / Writer, String comments)`

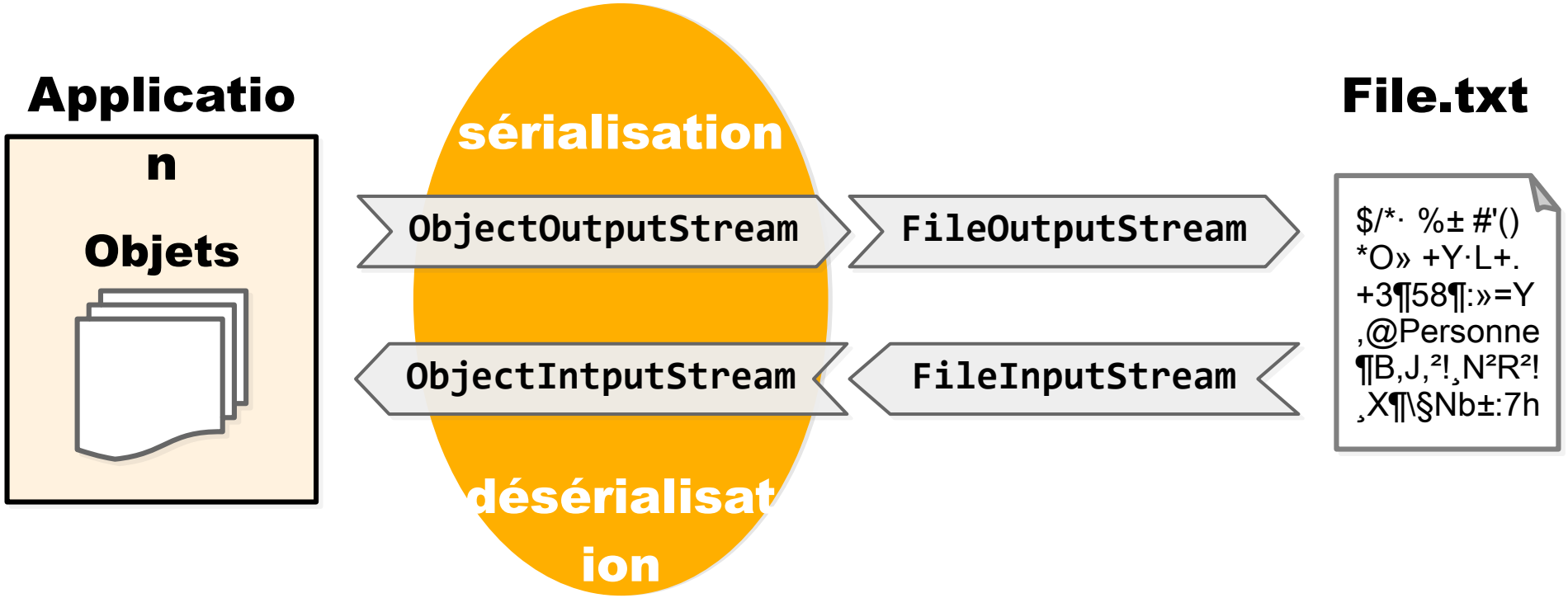
↳ dans un fichier **.properties**

**`storeToXML`**`(OutputStream / Writer, String comments)`

↳ dans un **fichier .xml**

# Sérialisation d'objets

- La sérialisation permet de sauvegarder l'état d'un objet dans un support persistant




```
class Test implements java.io.Serializable{…}
```

# Sérialisation d'objets

- Pour définir un attribut non sérialisable, on utilise le mot clef **transient** :

```
public transient String password = "";
```

- Les attributs **static** ne sont pas sérialisés

- **ObjectOutputStream** pour la sérialisation :

```
void writeObject(Object o);
```

- **ObjectInputStream** pour la désérialisation :

```
Object readObject();
```

# Sérialisation XML

- La sérialisation XML a été  conçue pour être utilisée avec les JavaBeans

  Elle utilise l'introspection pour sérialiser/désérialiser les objets

- **`XMLEncoder`** → pour sérialiser un objet en XML

```
void writeObject(Object o);
```

- **XMLDecoder** → pour désérialiser un objet sérialisé avec `XMLEncoder`

```
Object readObject();
```

- **Empêcher la sérialisation d'un attribut**
  - ne pas coder d'accesseur / modifieur pour l'attribut
  - Utiliser la réflexion avec la classe **PropertyDescriptor** qui décrit une propriété d'un javabean

# Sérialisation XML

```
// Obtenir les PropertyDescriptors d'un javabean
BeanInfo info = Introspector.getBeanInfo(JavaBeans.class);
PropertyDescriptor[] propertyDescriptors =
                                        info.getPropertyDescriptors();
for (PropertyDescriptor descriptor : propertyDescriptors) {
    if (descriptor.getName().equals("attribut")) {
        descriptor.setValue("transient", Boolean.TRUE);
    }
}
```

# Annexes

# Mots clés du langage Java

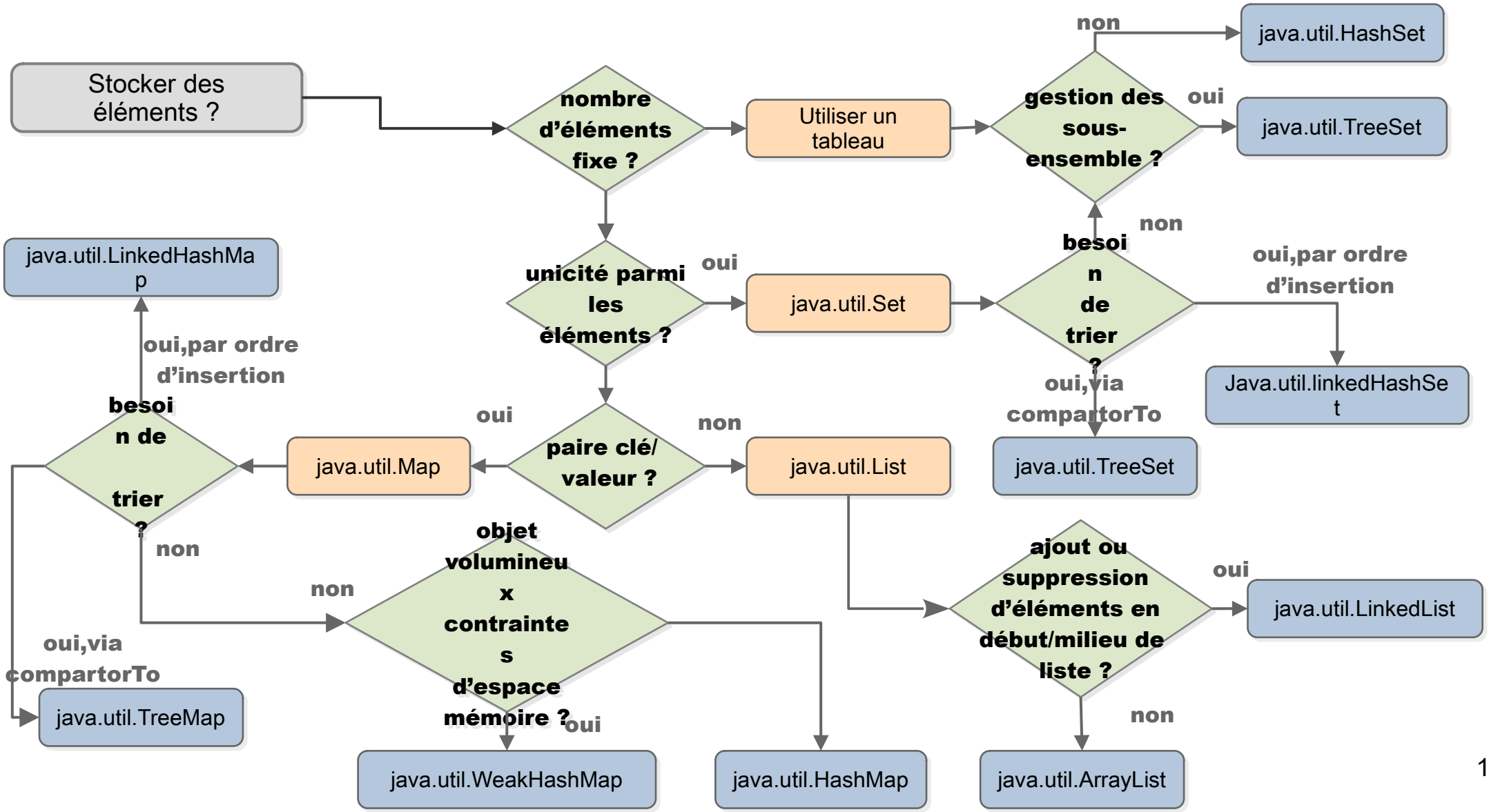
| | | | |
|---|---|---|---|
| **abstract** | **assert** (java 1.4) | **boolean** | **break** |
| **byte** | **case** | **catch** | **char** |
| **class** | **continue** | **default** | **do** |
| **double** | **else** | **enum** (java 5.0) | **extends** |
| **false** | **final** | **finally** | **float** |
| **for** | **if** | **implements** | **import** |
| **instanceof** | **int** | **interface** | **long** |
| **native** | **new** | **null** | **package** |
| **private** | **protected** | **public** | **return** |
| **short** | **static** | **super** | **switch** |
| **synchronized** | **this** | **throw** | **throws** |
| **transient** | **true** | **try** | **void** |
| **volatile** | **while** | | |

**goto** et **const** sont aussi des mots réservés, mais ils ne sont pas utilisés

# Hiérarchie des opérateurs

| Opérateurs | Description | Associativité |
|---|---|---|
| `() [] .` | | → |
| `++ --` | post-incrémentation | → |
| `+ - ! ~ ++ --` | pré-incrémentation, unaire | ← |
| `(cast) new` | | ← |
| `* / %` | | → |
| `+ -` | binaire | → |
| `<< >> >>>` | | → |
| `< <= > >= instanceof` | | → |
| `== !=` | | → |
| `&` | | → |
| `^` | | → |
| `\|` | | → |
| `&&` | | → |
| `\|\|` | | ← |
| `? :` | ternaire | ← |
| `= += -= *= /= %= &= ^= \|= <<= >>= >>>=` | affectation | ← |

# Choix d'une collection



# Annexes


# Eclipse

# Perspective

- Une perspective définit la disposition des vues

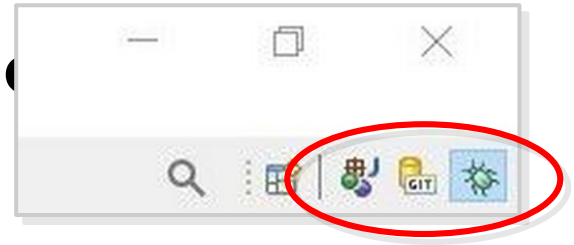
  Chaque perspective fournit un ensemble de fonctionnalités pour accomplir un type spécifique de tâche

  - perspective **java** → combine les vues pour l'édition de fichiers source Java
  - perspective **debug** → contient les vues pour le débogage de programmes Java
  - perspective **git** → combine les vues pour gérer le dépôt git du projet

- **Ouvrir une perspective**

  `menu → windows → perspective → open perspective → other`

- **Sélectionner une**



# Vue

- Les vues permettent aux utilisateurs de voir une représentation graphique des métadonnées du projet

  `menu → windows → show view → other`

  - **problem** : liste les erreurs et les warning du projet
  - **console** : consoles de sortie
  - **package explorer** : affiche la hiérarchie des éléments des projets
  - **terminal** : terminal windows (cmd), git bash …
  - **templates** : gestion des templates (sysout ... )
  - **tasks** : gestion des taches (`TODO`, `FIXME` … )

  ...

# Raccourcis clavier d'Eclipse

| Raccourcis clavier | Description |
|---|---|
| `Ctrl + Shift + L` | Afficher la liste des raccourcis clavier |
| `Ctrl + Shift + O` | Organisation des imports |
| `Ctrl + Shift + F` | Formater la sélection ou tout le fichier |
| `Ctrl + Shift + :` | Commenter / Dé-commenter la sélection |
| `Ctrl + Espace` | Autocomplétion |
| `Alt + Shift + Z` | Envelopper le code sélectionné dans un bloc |
| `Ctrl + D` | Effacer le ligne courante |
| `Alt + ↑ ou ↓` | Déplacer la ligne courante vers le haut ou vers le bas |
| `Ctrl + Alt + ↑ ou ↓` | Dupliquer la ligne courante vers le haut ou vers le bas |
| `Ctrl + Shift + X ou Y` | Passer la sélection en majuscule ou minuscule |
| `Shift + Alt + S` | Ouvrir le menu source |
| `Shift + Alt + T` | Ouvrir le menu refactor |
| `Shift + Alt + R` | Renommer l'identifiant |

# Raccourcis clavier d'Eclipse

| Raccourcis clavier | Description |
|---|---|
| `Ctrl + 1` | QuickFix (dépend de la position de la souris) |
| `Ctrl + S` | Sauvegarder le fichier en cours d'édition |
| `Ctrl + Shift + S` | Sauvegarder tous les fichiers |
| `Ctrl + Z` | Annuler |
| `Ctrl + Shift + N` | Créer une nouvelle ressource (projet, class … ) |
| `Ctrl + F11`  | Redémarrer le dernier programme exécuté |
| `F11`  | Démarrer en mode debug |
| **En mode debug** | |
| `F5`  | Exécution pas à pas : entrée dans la méthode |
| `F6`  | Exécution pas à pas : évaluer la méthode |
| `F8`  | Reprendre l'exécution |
| `Ctrl + F2`  | Arrêter l'exécution et le débogage |
| `Ctrl + Shift + B` | Ajouter un point d'arrêt à la ligne courante |

# Gagner en productivité avec Eclipse

- **Templates (snippets)**

  `nom_template et ctrl + espace`

| Template | Résultat |
|---|---|
| sysout | `System.out.println()` |
| syserr | `System.err.println()` |
| if | `if (condition) {`<br>`}` |
| ... | |

  La vue **templates** permet de gérer les templates

- **Refactoring**

  `clique droit → refactor` **(Shift + Alt + T)**

- pour renommer un identifiant dans tous les fichiers, extraire une interface, extraire une classe mère …

# Gagner en productivité avec Eclipse

- **Génération automatique de code**

  `clique droit → Source` **(Shift + Alt + S)**

  pour générer les constructeurs, les getters/setters,
  les méthodes `toString()`, `equals()/hashCode()` …

- **Surround With**

  `clique droit → Surround With` **(Shift + Alt + Z)**

  pour entourer la sélection avec un try/catch, for …

- **Gestion des tâches**

  On peut ajouter des marqueurs dans les commentaires
  (par défaut `TODO`, `FIXME`) qui seront lister dans la vue **tasks**

  pour ajouter des marqueurs :

  `menu → préférences → java → compiler → task tag`

# Gagner en productivité avec Eclipse

- **Réaliser des actions à la sauvegarde**

  `menu → préférences → java →  editer → save actions`

  On peut automatiquement, avant la sauvegarde d'un fichier :

  - formater le code (équivalant à un Ctrl+Shift+F)
  - réorganiser les imports (équivalant à un Ctrl+Shift+O)
  - réaliser des actions supplémentaires configurables
  - Par exemple :
    - Add missing '`@Override`' annotations
    - Add missing '`@Override`' annotations to implementations of interface methods
    - Add missing '`@Deprecated`' annotations
    - Remove unnecessary casts


**Organisme de formation**

Paris, Nantes, Lyon, Lille, Bordeaux, Rennes, Marseille, Toulouse, Strasbourg, Montpellier et Nice

également à distance ou sur le site de nos clients

**https://www.dawan.fr**


**L'école informatique en alternance de Bac +2 à Bac +5**

**https://www.pardawan.com**


**Société de service Informatique**

**https://www.jehann.fr**

---

Contactez notre service commercial au

**09.72.37.73.73** (prix d'un appel local)