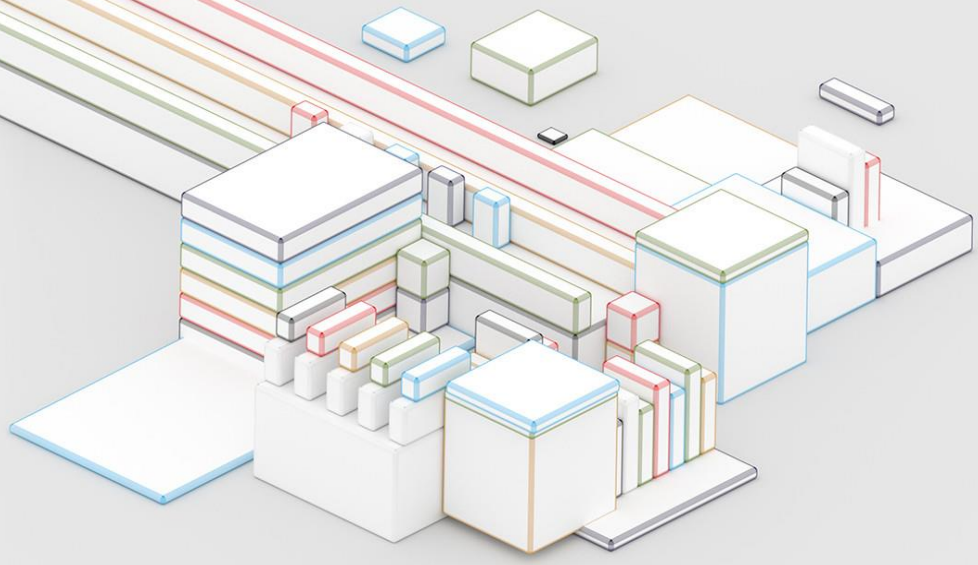
Java SE Initiation

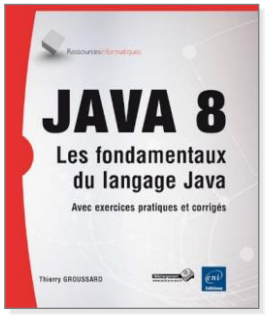


Objectifs

- Apprendre la syntaxe du langage
- Réaliser des applications en Java
- Savoir choisir les technologies adaptées et mettre en place des interfaces efficaces

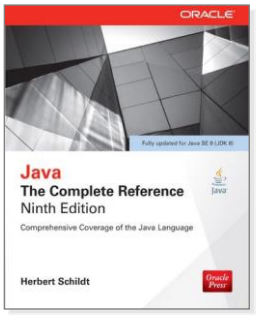
Bibliographie

- **Java 8 Les fondamentaux du langage Java**
- Thierry Groussard
- Éditions ENI - Juillet 2014



- **Java Tête la première** (couvre Java 5.0)
- Kathy Sierra, Bert Bates
- Editions O'REILLY - Novembre 2006

- **Java The Complete Reference 9th edition**
- Herbert Schildt
- Edition Oracle Press – Juin 2015

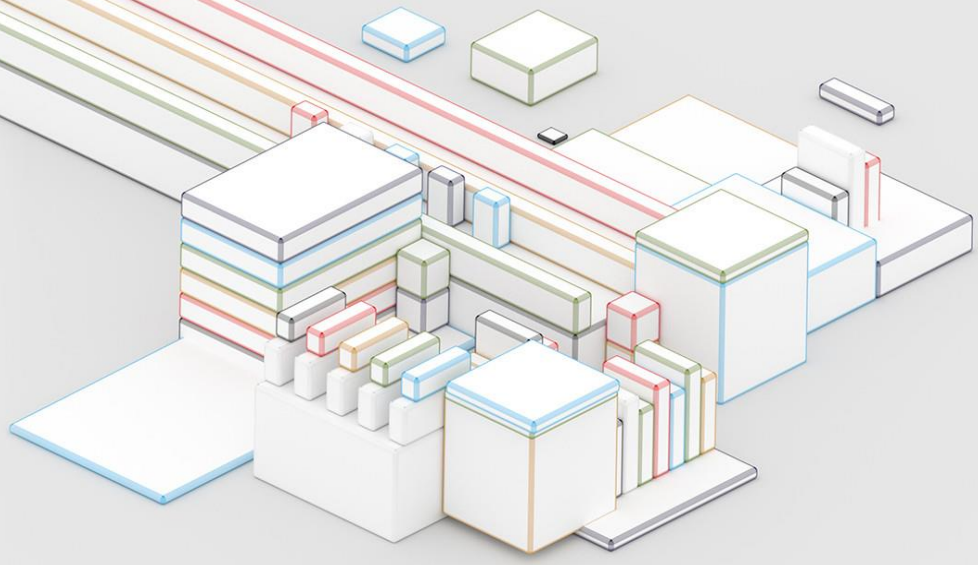


- **Java Platform Standard Edition 8 Documentation**
- https://docs.oracle.com/javase/8/docs/

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

Plan

Présentation



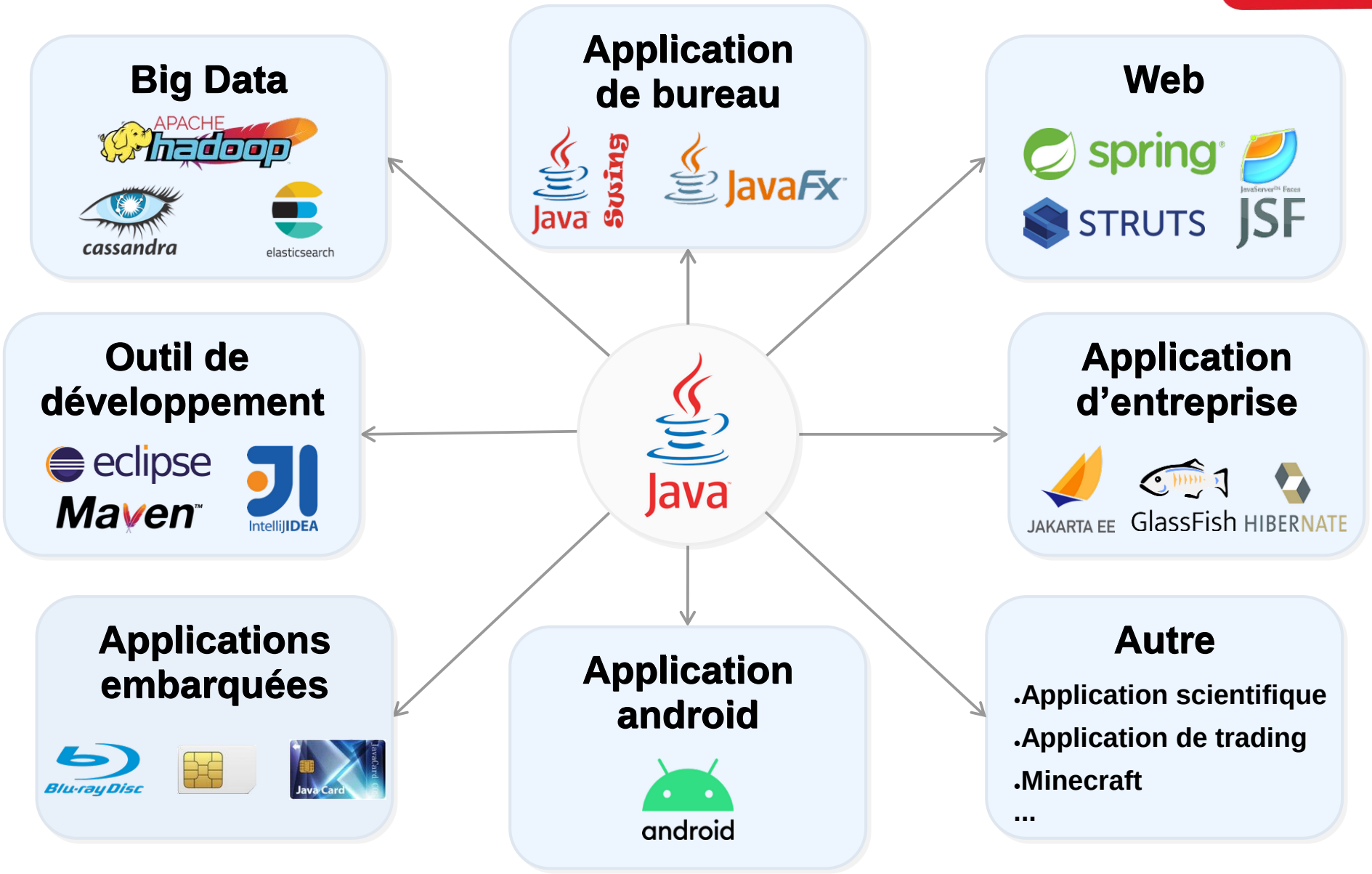
Historique

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) 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
2010	Sun Microsystem est racheté par Oracle
2011	**Java SE 7**

Historique

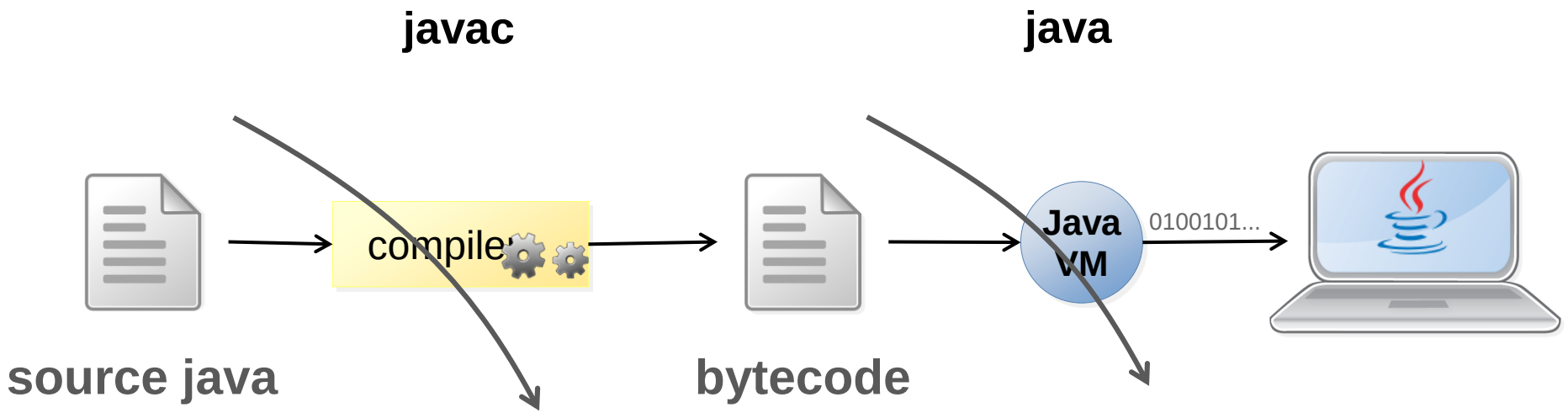
2014	**Java SE 8** **version LTS** support 2026 (OpenJDK) ↳ (expression lambda, stream, api java time ...)
2017	**Java SE 9** (modularité ...)
2018	**Java SE 10** (inférence de type de variable locale ...)
	Java SE 11 **version LTS** 8 ans de support ↳ changement de licence: on ne peut plus utiliser Oracle JDK gratuitement en production, alternative → OpenJDK
2019	**Java SE 12**
	Java SE 13
2020	**Java SE 14** (switch expressions, text blocks ...)
	Java SE 15
2021	**Java SE 16** (records …)
	Java SE 17 **version LTS** ↳ retour à une licence gratuite en production pour Oracle JDK
2022	**Java SE 18** (serveur web simple intégré ...)

Domaine d'utilisation de Java



Développement java

- Écrire un programme Java nécessite :
  - un éditeur de texte ou un IDE
  - 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)

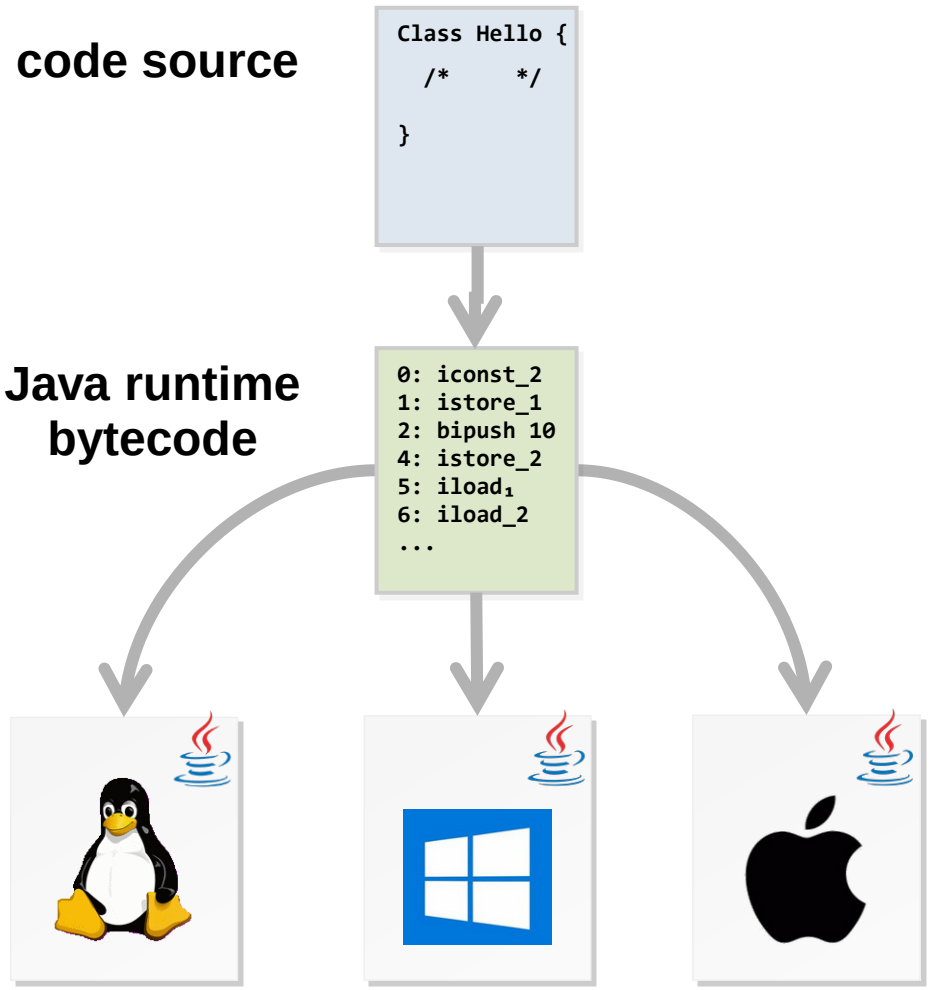


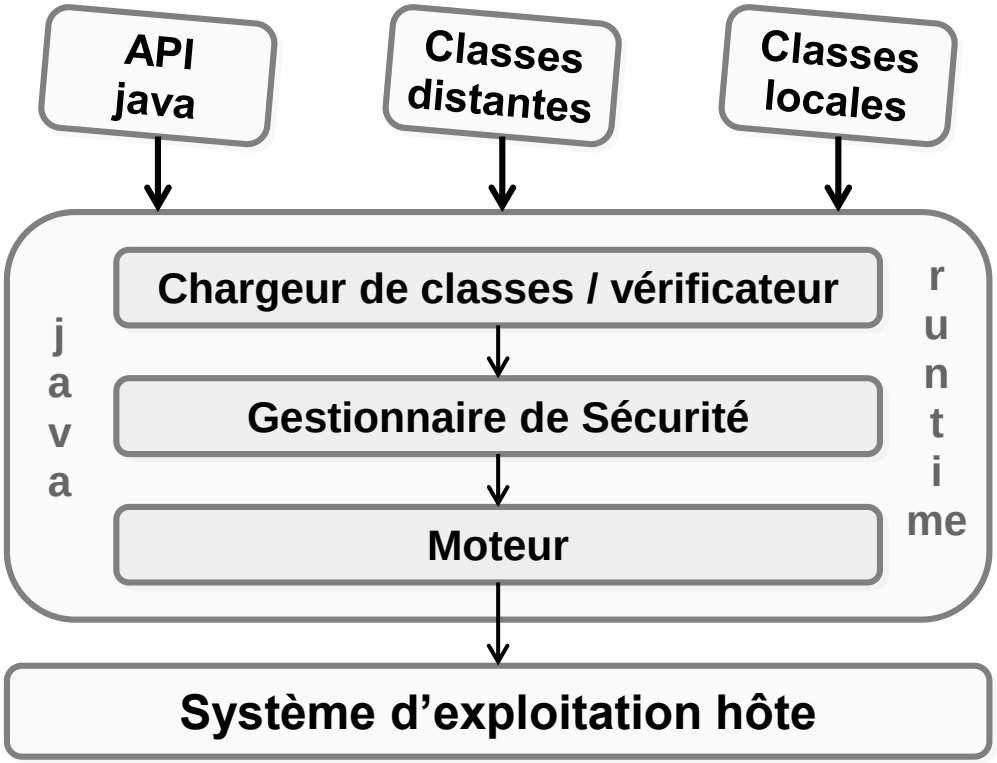
Kit de développement Java (JDK)

Le kit de développement comprend de nombreux outils :

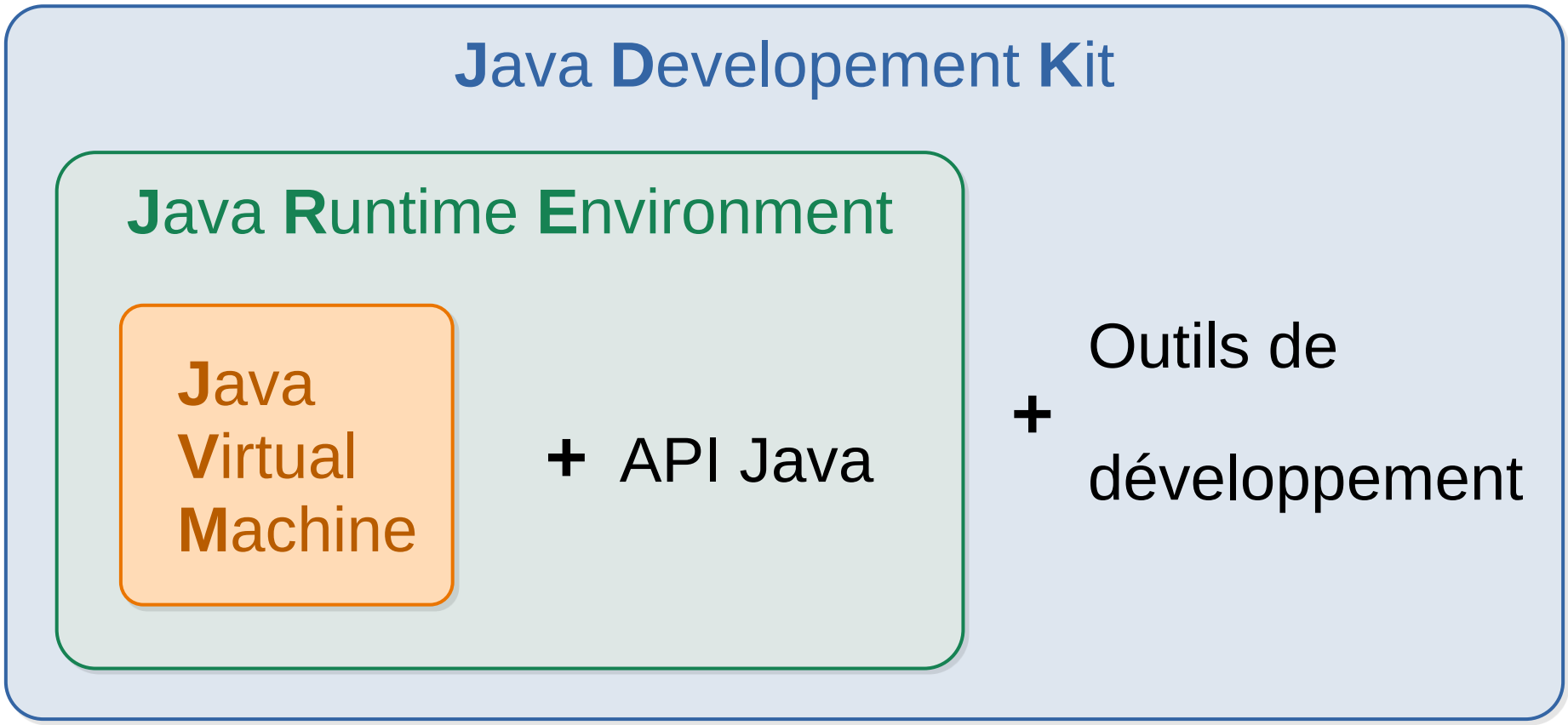
- **javac** Compilateur
- **java** Interpréteur d'application
- **javaw**
- **javadoc** Générateur de documentation
- **jdb** Débogueur
- **javap** Désassembleur
- **visualvm** Outils de monitoring
- **jconsole**

Java Virtual Machine (JVM)





JDK, JRE, JVM



Première application Java

- Installation du JDK
- Paramétrages des variables d'environnement
- ↳ dans variables système, on ajoute :

```
JAVA_HOME = C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_321
PATH = %JAVA_HOME %\bin
```

- Écriture et exécution d'un premier programme en Java

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

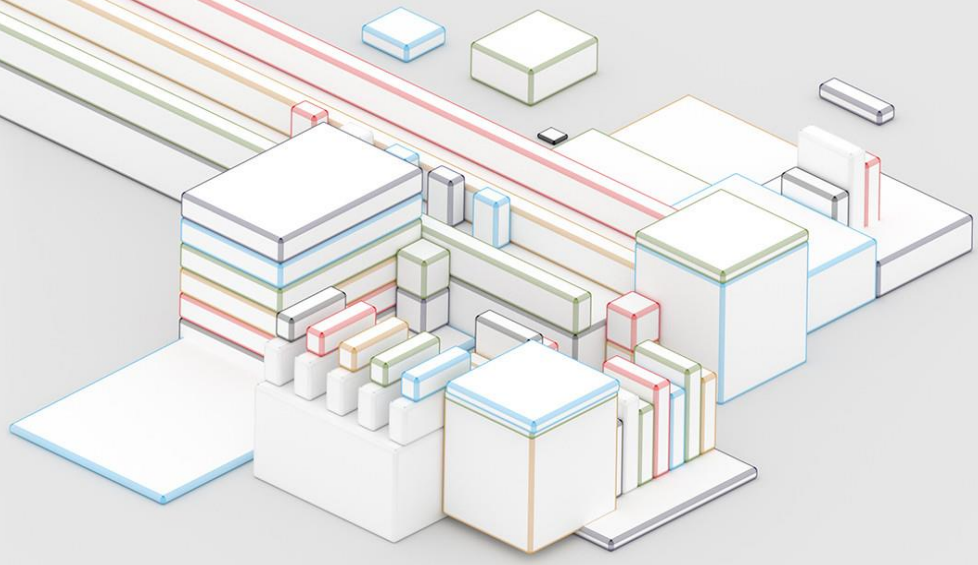
Environnements de développement

- **Eclipse** (eclipse.org)

- **IntelliJ IDEA** (jetbrains.com/idea/)
- existe en 2 versions :
  - community edition (open-souce et gratuit)
  - utimate (payante)

- **Netbeans** (netbeans.org)

Syntaxe du langage



Base du langage

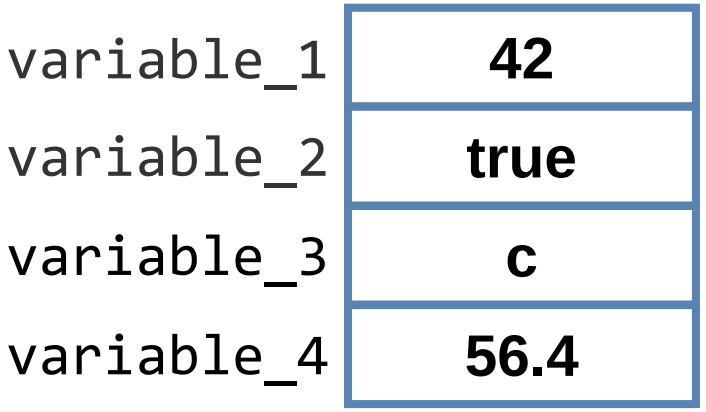
- Les instructions se terminent par un **;**
- Différences entre **minuscule** et **MAJUSCULE**
- Espaces / Tabulations / CR / LF sans conséquences
- Bloc de code : suite d'instructions entre **{ }**
- Commentaire

```
// Commentaire fin de ligne

/* Commentaire
   sur plusieurs lignes
*/
```

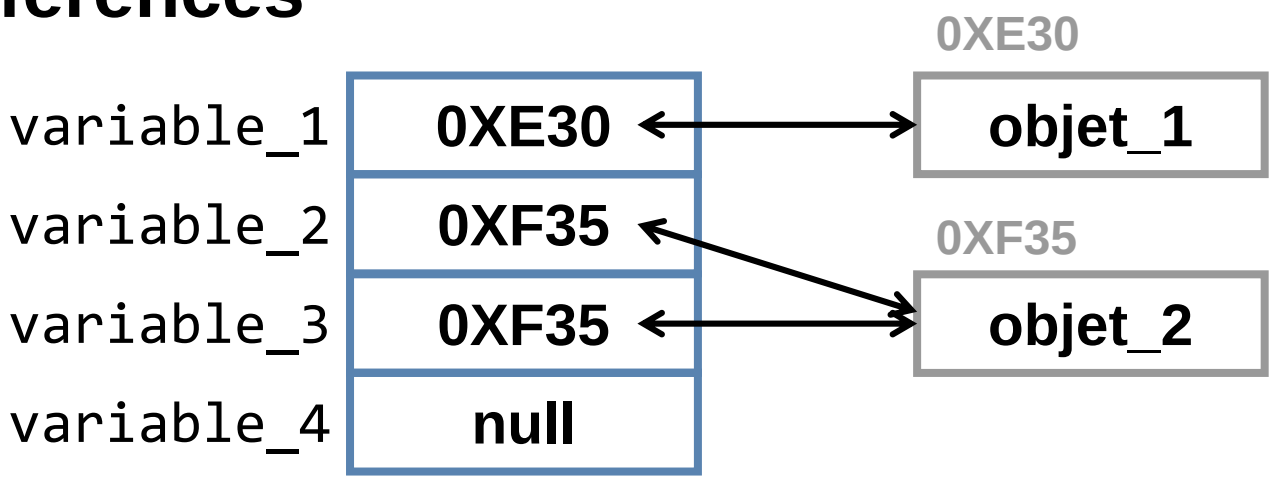
```
/**
 * Commentaire javadoc
 *
 * @author James Gosling
 * @Version 1.0
 */
```

Types de données

- **Types primitifs**



- **Types références**



Types primitifs

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	$\{-3,402823^{38}..3,402823^{38}\}$ $\{-1,40239846^{-45}..1,40239846^{-45}\}$	4.23**f**
double	réel signé sur **64** bits	$\{1,79769313^{308}..1,79769313^{308}\}$ $\{-4,94065645^{-324}..4,94065645^{-324}\}$	1230.0 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	$_data2
Faux	→	**3**dPoint	**public**	***$coffe**	**while**

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

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

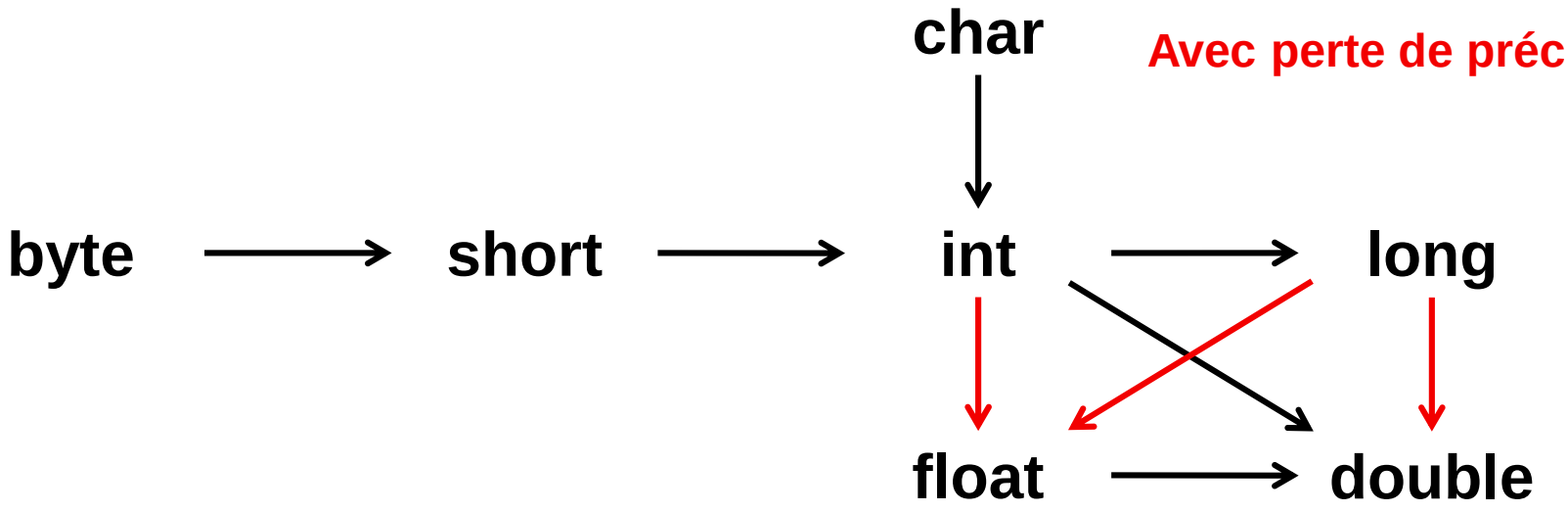
Porté d'une variable locale

- Limitée au bloc où elle est définie
- Espace mémoire libéré lorsque le bloc se termine
- En cas d'imbrication 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
```

Transtypage implicite

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




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

Transtypage explicite (cast)

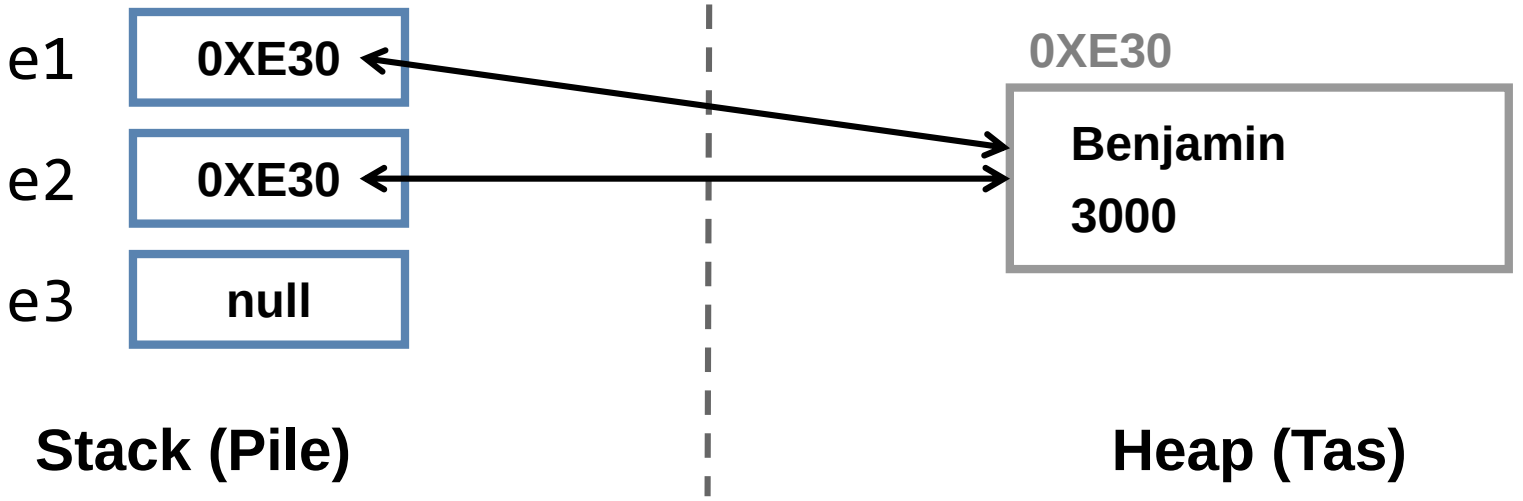
- Type supérieur vers un type inférieur
- Réel vers un entier
- `type variable = (type) variableToCast;`

```
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

- String (chaîne de caractère)
- Integer (encapsulation d'un entier)
- Tableau
- ...

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



Opérateurs

- Arithmétiques : **-** **+** ***** **/** **%** (modulo)
- Incrémentation : **++**
- Décrémentation : **--**

} pré : ++var et post : var++

- Affectations : **=** **+=** **-=** ***=** **/=** **%=** **&=**
- Comparaisons : **==** **!=** **<** **>** **<=** **>=**
- Logiques : **!** (non) **&&** (et) **||** (ou)
- Binaires(bit à bit) : **~** (complément) **&** (et) **^** (ou exclusif) **|**(ou)

(décalage) : **<<** **>>** (signe) **>>>** (0)

Promotion numérique

Rend compatible le type des opérandes avant qu'une opération arithmétique soit effectuée

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

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

Condition: if

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

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

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: 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";
}
```

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

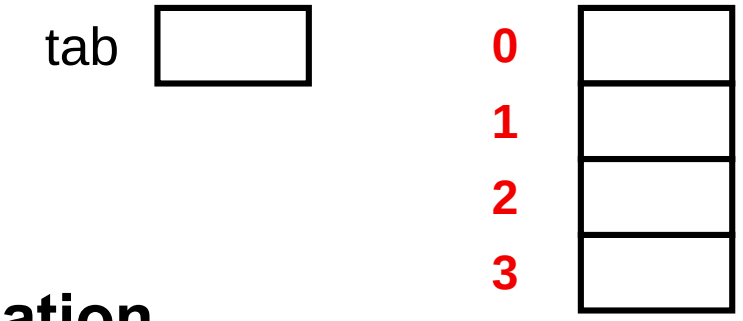
```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
      System.out.println("i= " + i);
}
```

Tableaux

Déclaration d'un tableau

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

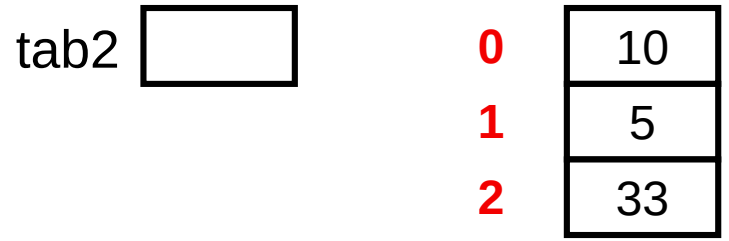
```
int[] tab = new int[4];
```



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
```

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
}
```

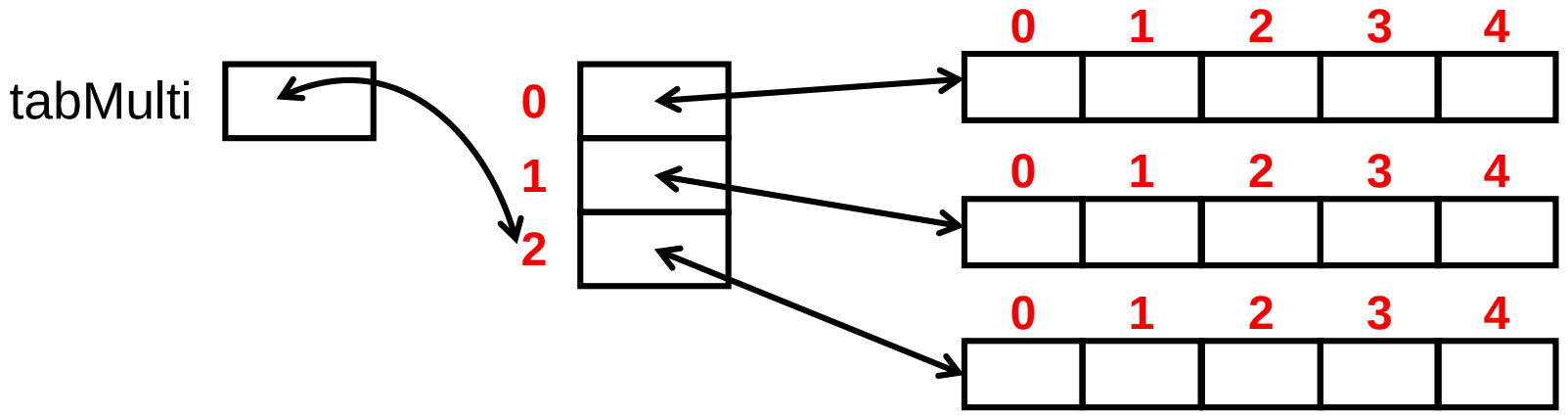
équivaut à

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

Tableaux multidimensionnels

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

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



Méthodes

- **Une Méthode permet de**
  - Scinder le code
  - Factoriser le code
- **Déclaration d'une méthode**

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

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

- **Appel d'une méthode**

```
nomMethode(parametres);
```

```
int num = 20;
int res = somme(num,22);
```

Méthodes

- **Nom de la méthode**
- Mêmes 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**

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 (overloading)

- Plusieurs méthodes peuvent avoir le même nom et des arguments différents en nombre ou/et 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
}
```

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)
```

Condition de sortie n=1

Remontée des résultats

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

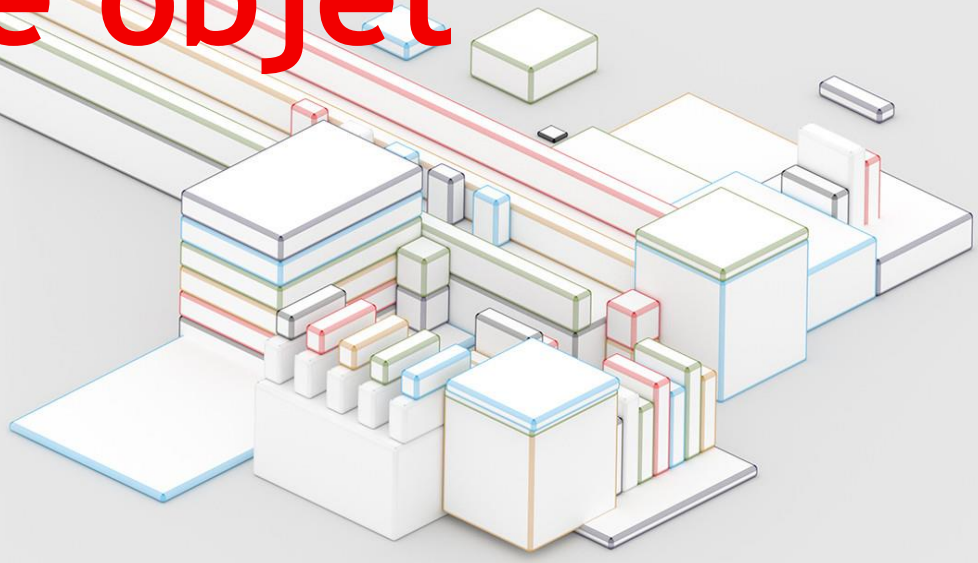
Méthode main

```
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
```

Programmation orientée 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

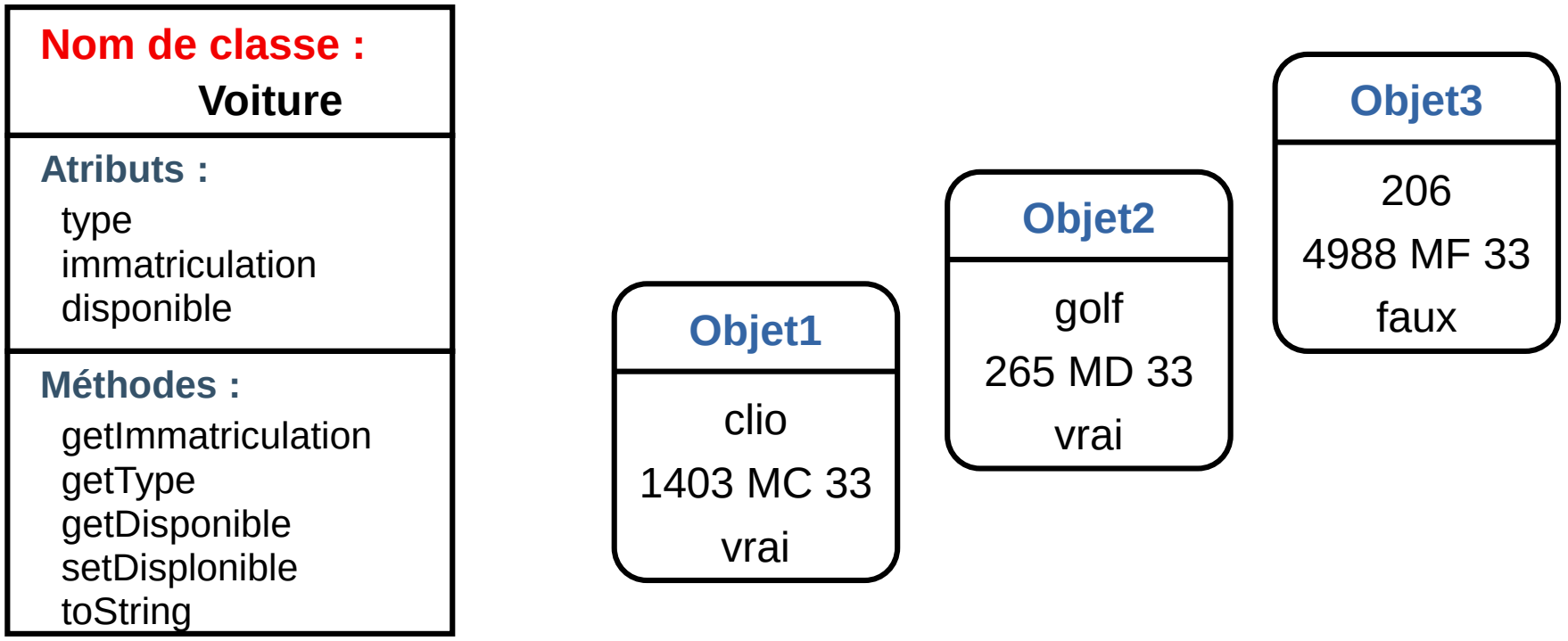
- concret (voiture, stylo,…)
- abstrait (entreprise, temps,…)

Un objet est caractérisé par :

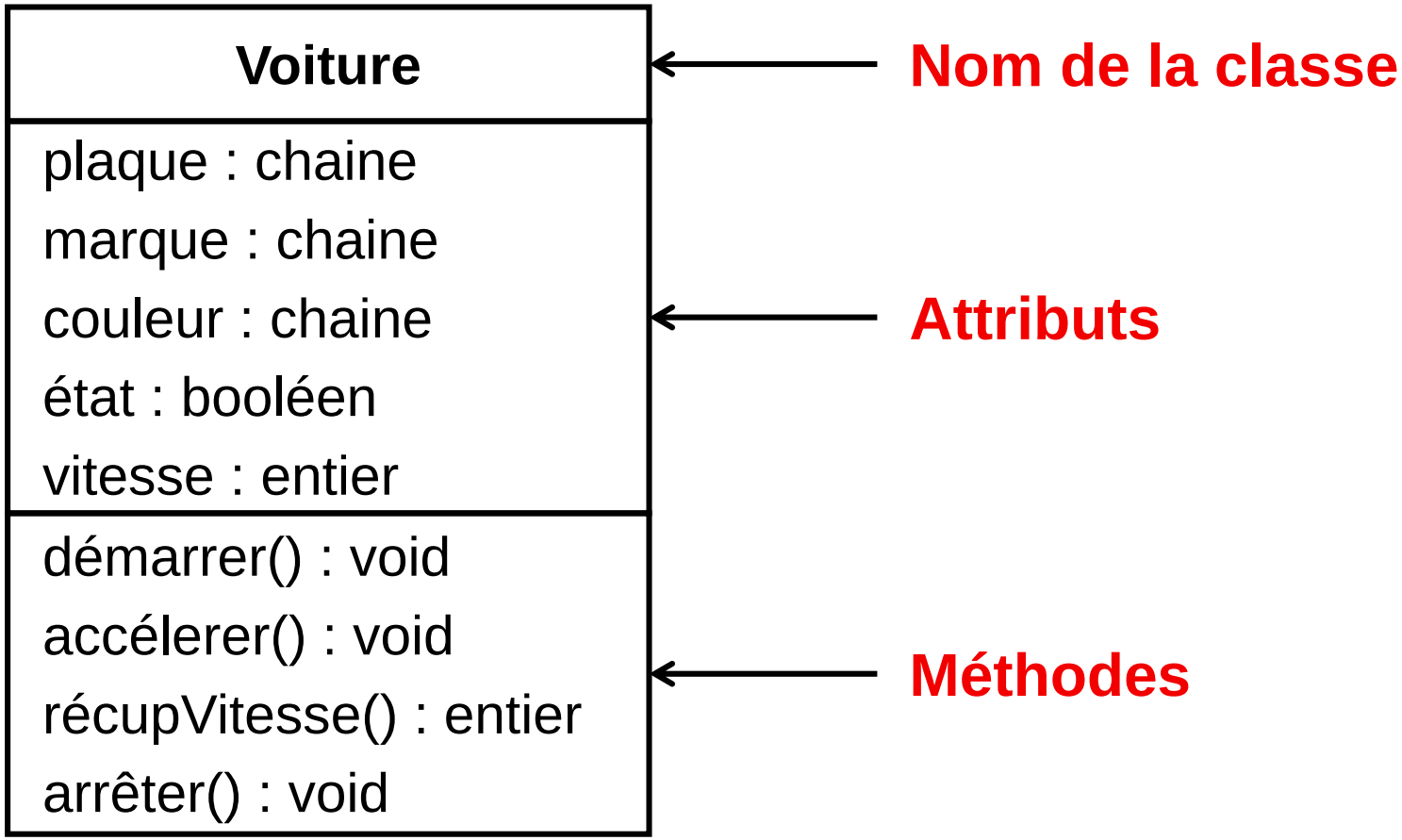
- son **identité**
- son **état** → les données de l'objet
- son **comportement** → ce qu'il sait faire

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



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 autres règles de nommage sont les mêmes que pour les variables
- Une seule classe public par fichier, le fichier porte le nom de la 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
  - Travaille 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

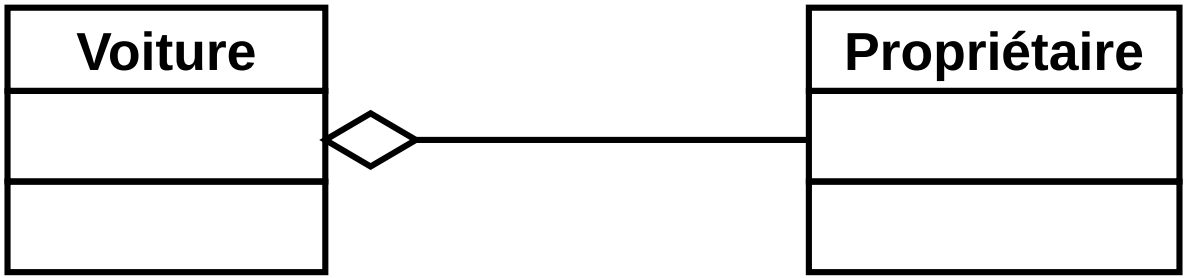
- Chaque bloc de code à sa propre portée
- Quand des blocs contiennent d'autre bloc. Les blocs contenus peuvent faire référence aux variables du bloc conteneur mais pas l'inverse

```
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 par le garbage collector
- **variable de classe** : de sa déclaration → 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 :**
  - Au moins un constructeur public sans paramètres
  - des attributs privés
  - des getters et setters pour chaque attribut
  - un moyen de sérialisation (généralement, implémente java.io.Serializable)
- **POJO = Plain Old Java Object**
  - Objet Java n'étant soumis à aucune autre restriction que celles de la spécification du langage

Packages

Package = groupement de classes traitant 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 minuscules
  - commencent par le nom de domaine inversé de l'entreprise

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

Packages

- Une classe peut être accédée :
  - Depuis le package où elle est définie
  - Depuis un autre package en:
- La préfixant avec son package

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

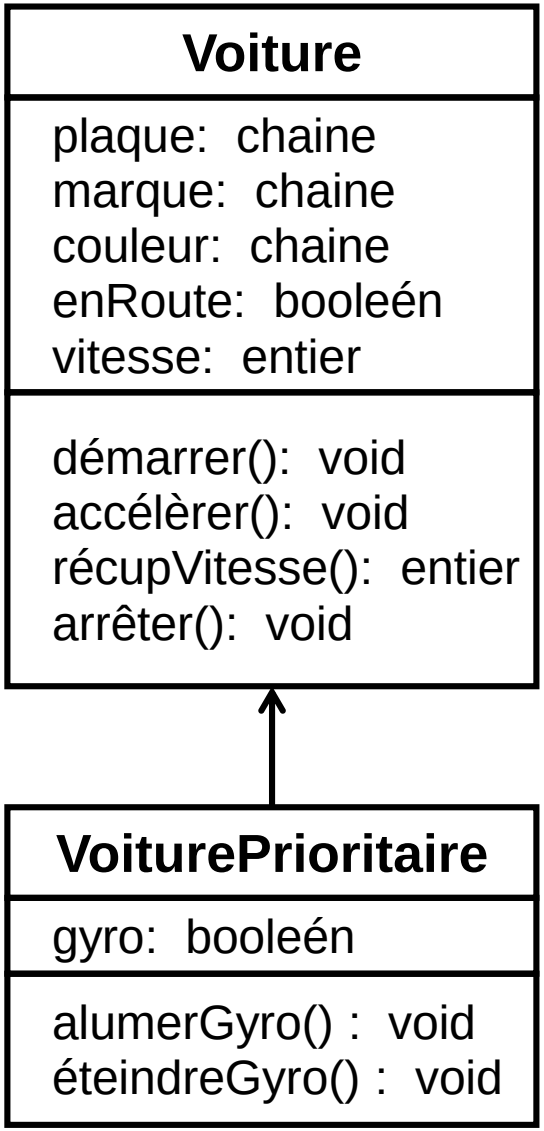
- Important la classe ou le package entier

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

Héritage

- L'héritage permet de définir une classe à partir d'une classe mère

- La classe fille 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 (sous) type que celui de la méthode mère
- L'accessibilité d'une méthode redéfinie peut être moins restrictive que la méthode mère
  protected → public
- On ne peut pas redéfinir des méthodes privées 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 représente la faculté à se présenter sous différentes formes

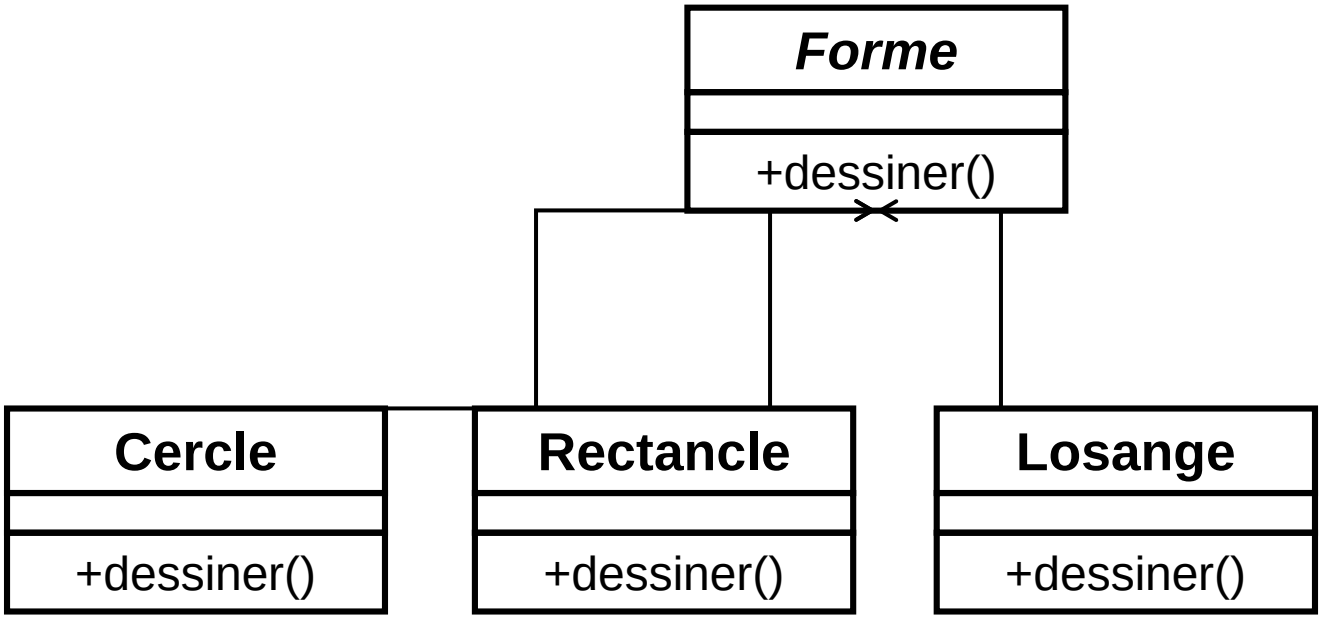
Ce mécanisme permet de faire collaborer des objets entre eux sans que ces derniers aient déclaré leur type exact

Exemple :

Un tableau d'animaux contenant des chiens et des chats

Classe Abstraite

- Classe **ne pouvant être instanciée**
- Déclarée avec le mot clé **abstract**
- Définit un squelette pour les sous-classes
- Oblige ses héritières à implémenter ses méthodes abstraites

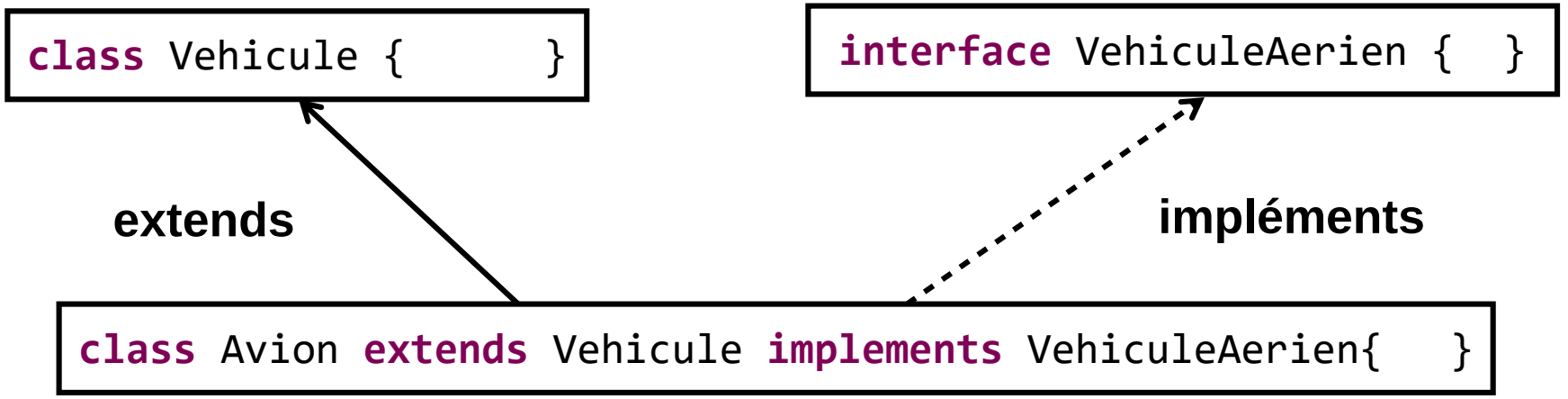


Classe Abstraite

```
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

- Pseudo classe abstraite identifiée par le mot clé **interface**
- **Ne contient que** des signatures de méthodes (et des constantes)



- Une classe peut implémenter plusieurs interfaces

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

Classe Object

Classe mère de toute classe

- **toString()** Représente un objet sous forme d'une chaîne de caractères

- **equals(Object obj)** Compare 2 objets

- **hashcode()** Calcul un code numérique pour l'objet
- **si equals est redéfinit, hashcode doit l'être aussi**

Énumération

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

Conventions

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

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

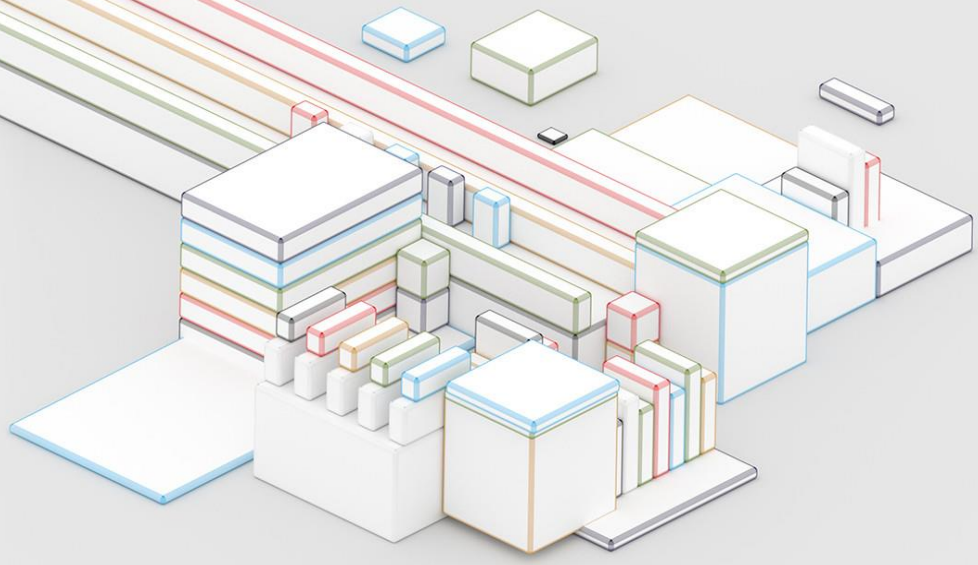
- Ordre de déclaration

statique ⟶ d'instance
attribut ⟶ constructeur ⟶ méthode
private ⟶ protected ⟶ public

- Nommage

un.package	UneClasse	UneInterface	uneMethode
uneVariable	unAttribut	UNE_CONSTANTE	

Classes essentielles



Wrappers (types enveloppes)

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

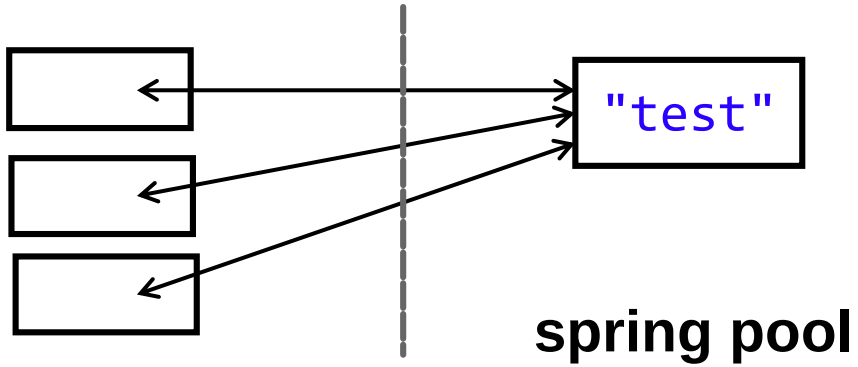
boolean	Boolean
byte	Byte
short	Short
int	**Integer**
long	Long
float	Float
double	Double
char	**Character**

```
char c = 'a';
Character ch = new Character(c);

int i = 3;
Integer iW = new Integer(i);
inat 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);
```

String

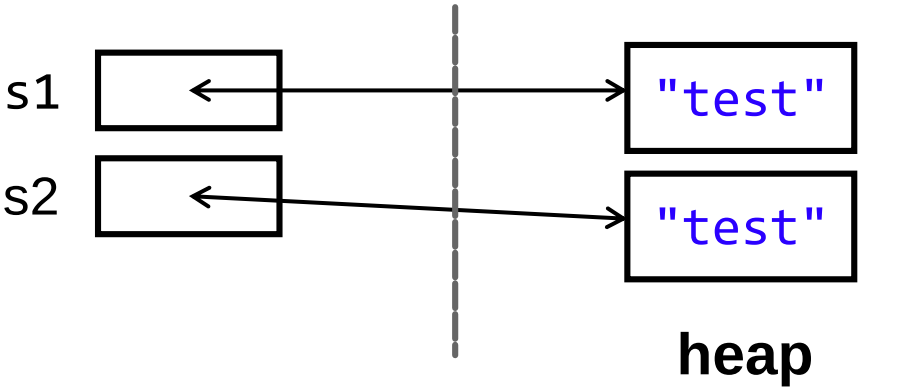
- Chaîne non mutable de caractères unicodes
- ↳ Une fois créé, elle n'est plus modifiable
- **Littéral String**

```
String s1 = "test";
String s2 = "test";
String s3 = "test";
```



- **String créée avec le constructeur**

```
String s1 = new String("test");
String s1 = new String("test");
```



String

- **Longueur** : `length`
- **Comparaison** : `compareTo, compareToIgnoreCase …`
- **Concaténation** : `concat, join`
- **Découpage** : `split, substring`
- **Recherche** : `startsWith, endsWith, indexOf, lastindexOf, replace,contains, charAt …`
- **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

- **charAt**(), **indexOf**(), **length**() et **substring**()
- **append**(String str) : ajouter une chaîne à la fin
- **insert**(int offset, String str) : insérer une chaîne (offset commence à 0)
- **delete**(int start, int end) : supprimer les caractères entre start et end (non inclut)
- **toString**() : convertie un StringBuilder en String

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** Date
  - **LocalTime** Heure
  - **LocalDateTime** Date et 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

Date

- **LocalDate**
- Le mois peut être passé soit en entier soit sous forme d'énumération **Month**
  - **of**(int year, int mount,int dayOfMonth)
  - **of**(int year, Mounth mount,int dayOfMonth)
- **LocalTime**
  - **of**(int hour, int minute)
  - **of**(int hour, int minute, int second)
  - **of**(int hour, int minute, int second, int nanoSecond)
- **LocalDateTime**
  - **of**(LocalDate date, LocalTime time)
  - des méthodes combinant des paramètres de **LocalTime** et **LocalDate**

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** → contient 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)

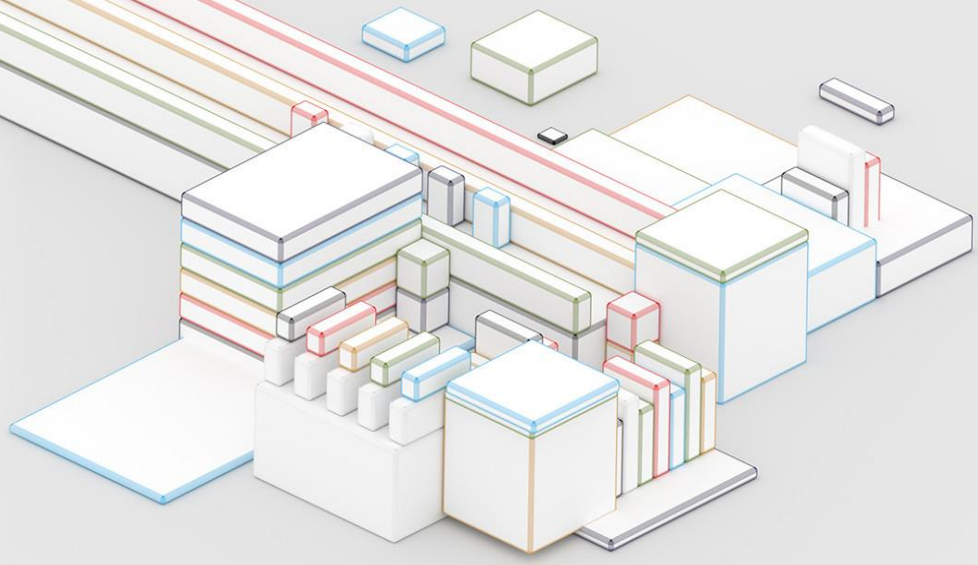
```
LocalDate date = LocalDate.of(2015, 1, 20);
Period period = Period.ofMonths(1); // période d'un mois
System.out.println(date.plus(period)); // affiche 20/02/2015
```

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
```

Exceptions



Définition

Situations inattendues ou exceptionnelles survenant pendant l'exécution d'un programme et interrompant le flux normal d'exécution

Java Documentation

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 inexistante
- **Runtime exceptions**
- Ne peuvent pas toujours être anticipées
- **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** permet de déclencher une exception

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

- **Propager une exception**
- Le mot clé **throws** permet de faire suivre l'exception à la méthodes appelantes plutôt que d'être traitée localement

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

Exception personnalisée

- Doit étendre la classe **Throwable** ou l'une de ses 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

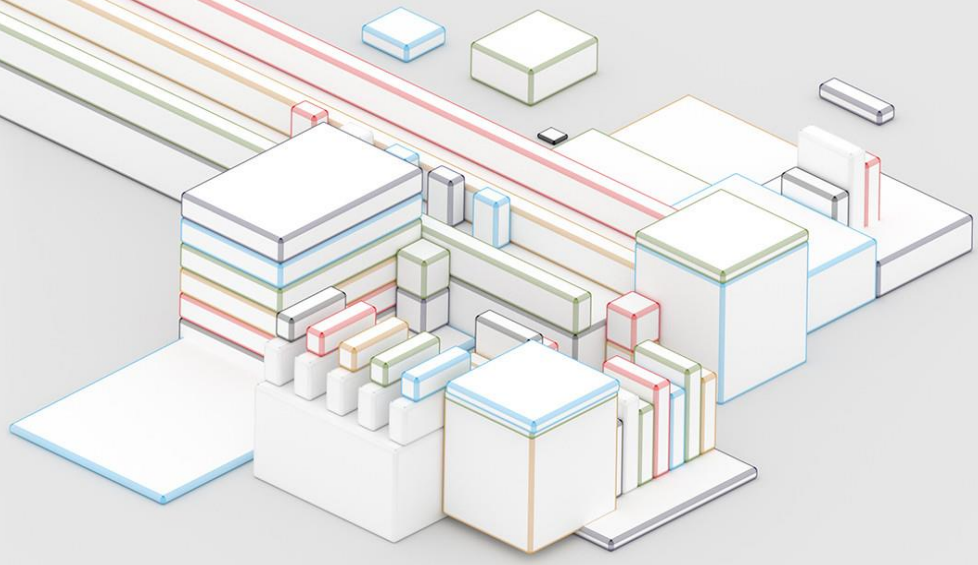
- Une exception peut être partiellement traitée, puis relancée

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

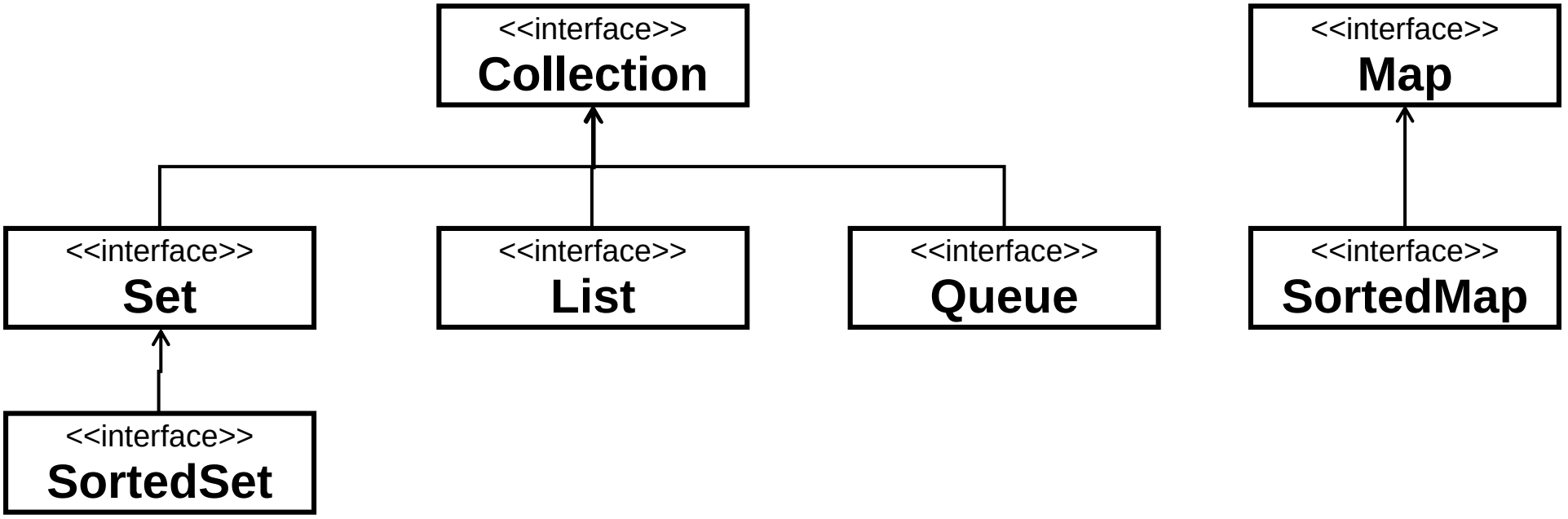
Relancer une exception différente

```
public void readFile2(String path) throws MonException {

        try{

                // ...
                En paramètre, on passe l'exception originale
        }
        catch(IOException e){

                // Traitement de l'exception

                throw new MonException("Lecteur impossible", e );

                // ↳ Relance une exception d'un autre type

        }
}
```

Collections



Les collections



- Une collection est un objet contenant 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
retainAll(collection)	retire tous les éléments de la collection qui ne se trouvent pas dans la collection passée en paramètre
containsAll(collection)	retourne true, si tous les éléments de la collection passée en paramètre se trouvent dans la collection courante

Parcourir une collection

- **Les itérateurs**
- La méthode **iterator()** de l'interface collection retourne une instance d' Iterator contenant 3 méthodes :

- **hasNext()** renvoie true, si la collection possède 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'objets indexés

add(int index, T t) **addAll(int index, collection)**	Insère un ou plusieurs éléments à la position de l'index
remove(int index)	Retire l'élément à la position de l'index. 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. L'élément retiré est retourné par la méthode
get(int index)	Revoie l'élément placé à l'index
indexOf(Object o) **lastIndexOf(Object o)**	Revoie le premier et le dernier index de l'objet passé en paramètre
subList(int debut, int fin)	Extrait une sous liste de « début » à « fin »

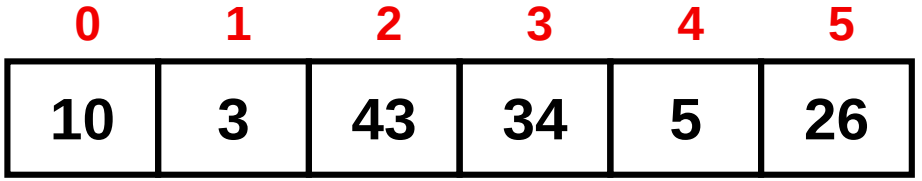
Les génériques

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

```
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);
}
```

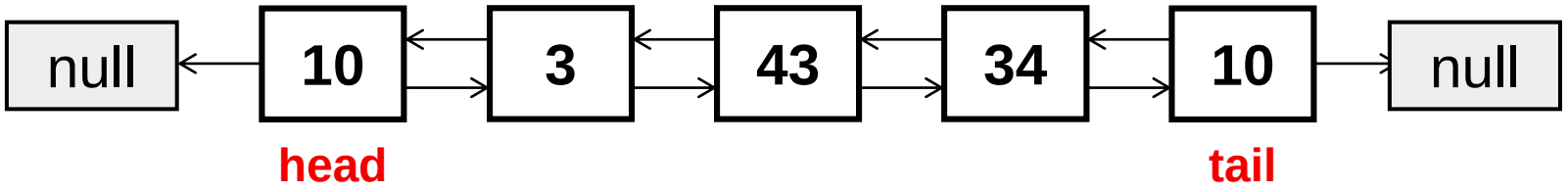
Implémentation de List

- **ArrayList** : un tableau à taille variable



- **Vector :** idem 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 n'acceptant pas de doublons (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() **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 petits que l'élément passé en paramètre
tailSet(T t)	Renvoie une instance de **SortedSet** contenant tous les éléments plus grands que ou égaux à l'élément passé en paramètre
subSet(T inf, T sup)	Renvoie une instance de **SortedSet** contenant tous les éléments plus grands que ou égaux à **inf**, et strictement plus petits que **sup**

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 quel'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)**	Ajoutent un élément à la liste Si la capacité maximale de la liste est atteinte : **.add()** lance une exception **IllegalStateException** **.offer()** retourne **false**
remove() **poll()**	Retirent un élément de la file d'attente Si aucun élément n'est disponible : **.remove()** lance une exception **NoSuchElementException** **.poll()** retourne **null**
element() **peek()**	Examinent 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)	Récupère 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 est présente
containsValue(V value)	Tester si la valeur passée en paramètre est présente
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

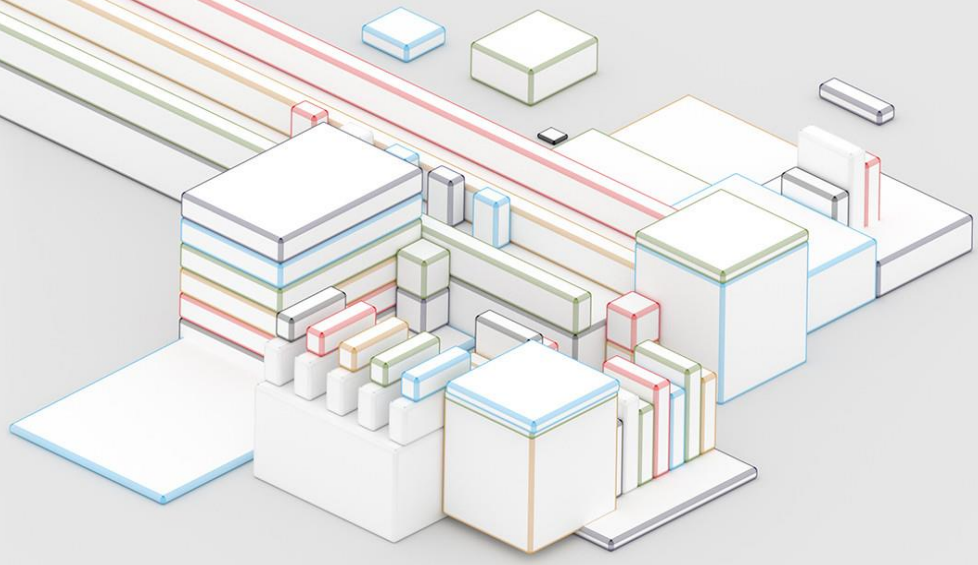
- Collections est une classe utilitaire pour travailler avec des collections
  - trie (liste)
  - recherche (liste)
  - copies
  - minimum et maximum
  - ...

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**, • retourne l'index de l'élément recherché • Si le tableau n'est pas trié → le résultat est imprévisible • 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

Entrées/Sorties



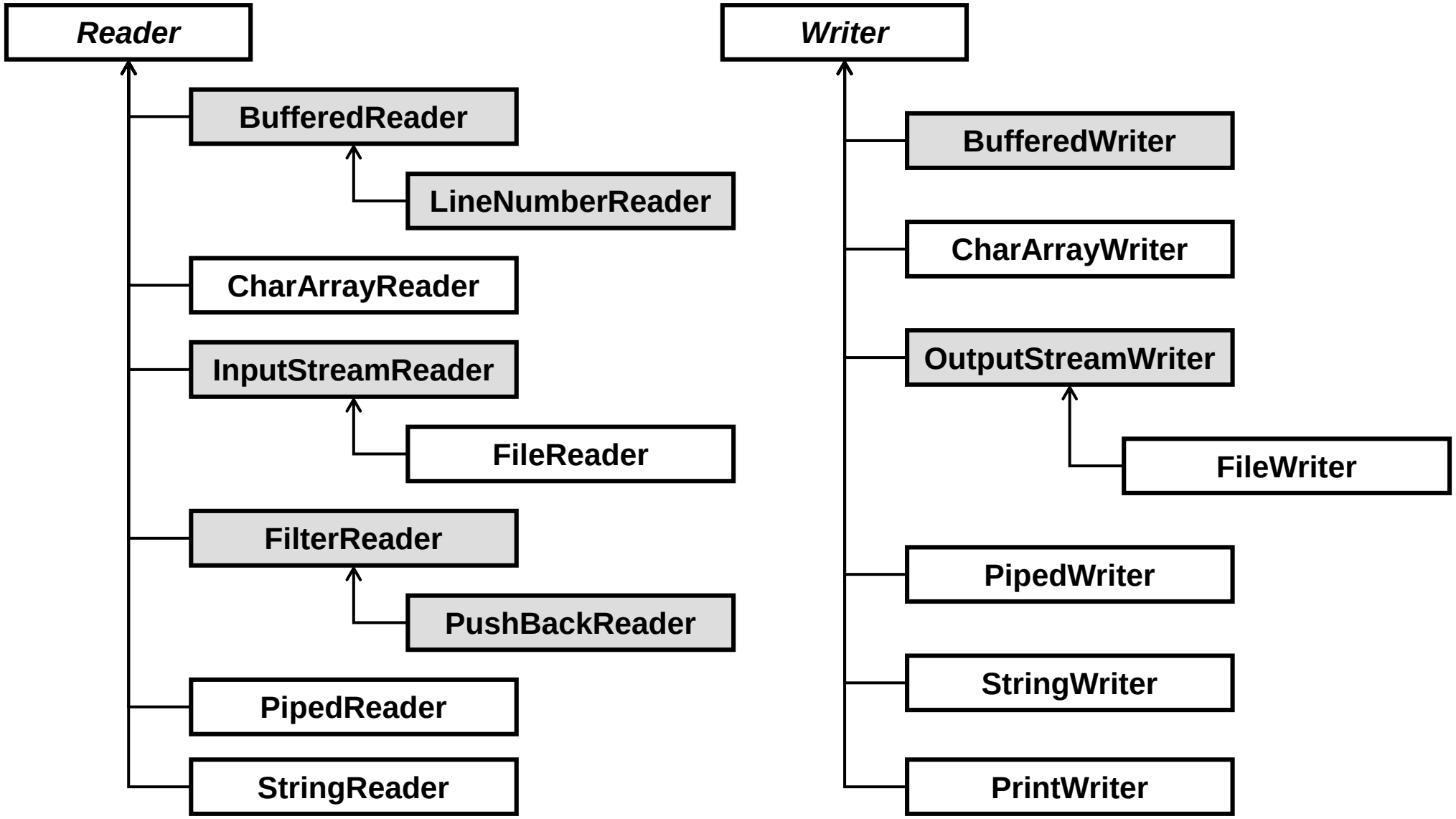
Définition

Stream = flux de données (sériel, temporaire, en entré ou 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

	Reader	Writer
	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**

boolean **ready**()	indique si le flux est prêt à être lu
int **read**()	lit un caractère
int **read**(char[])	lit plusieurs caractères et les places dans un tableau retourne le nombre de caractère lu
int **read**(char[], int off, int max)	lit au maximum **max** caractères les places dans un tableau à partir de l'indice **off** retourne le nombre de caractère
long **skip**(long n)	saute n caractères dans le flux et renvoie le nombre de caractères sautés

retourne -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)	écrit le caractère dans le flux
write(char[]cbuf)	écrit un tableau de caractères dans le flux
write(char[] cbuff, int off, int len)	écrit une portion du tableau de caractère qui commence à l'indice **off** et de taille **len**
write(String str)	écrire la chaîne de caractères en paramètre dans le flux
write(String str, int off, int len)	écrit une portion d'une chaîne de caractères qui commence à l'indice **off** et de taille **len**

File

- La classe **File** est une représentation d'un chemin d'accès au fichier et au répertoire (le chemin peut être absolu ou relatif)
- Les constantes **separator** et **separatorChar** contiennent le caractère de séparation utilisé dans le chemin, de manière indépendant du système d'exploitation

File(String pathname)	**pathname** indique un chemin, relatif ou absolu, vers un fichier ou un répertoire
File(String parent, String child) **File**(File parent, String child)	**parent** indique le chemin du répertoire parent **child** indique le nom du ficher ou du répertoire
isDirectory()	retourne true si le chemin est un répertoire
isFile()	retourne true si le chemin est un fichier
getName()	retourne le nom du fichier ou du répertoire
getPath()	retourne le chemin du répertoire parent
File[] **listFiles**()	retourne tous les fichiers et répertoires de ce répertoire

Les flux de caractères avec un fichier

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

FileReader(String) **FileReader**(File)	Créer un flux en lecture
FileWriter(String) **FileWriter**(File)	Créer un flux en écriture Si le fichier existe les données seront écrasées
FileWriter(String, boolean)	boolean → **true** : les données sont ajoutées **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

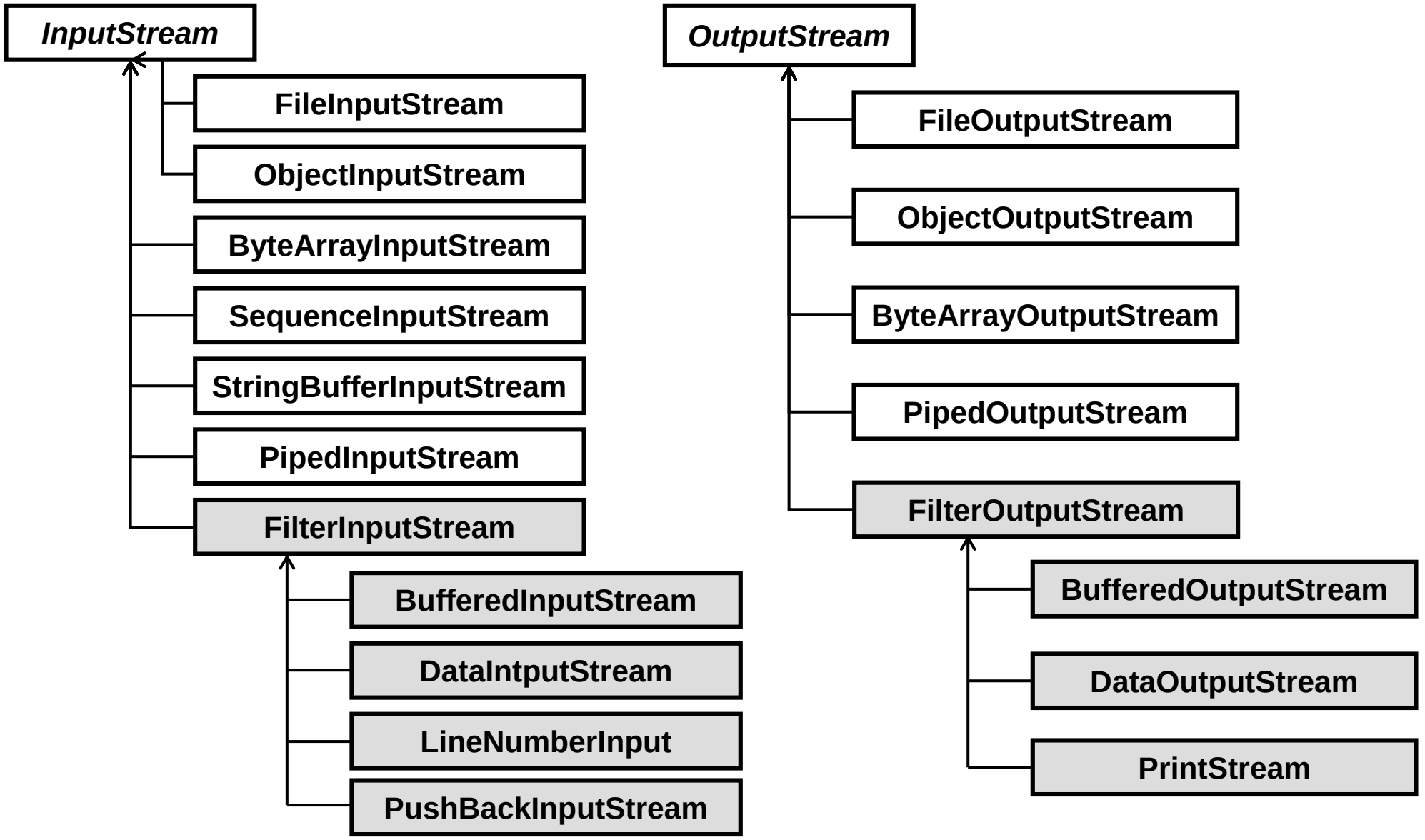
Les flux de caractères avec un fichier

BufferedWriter(Writer)	Writer permet de préciser le flux utilisé pour l'écriture
BufferedWriter(Writer, int)	int permet de préciser 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) **PrintWriter**(OutputStream)	Le flux peut être Writer ou OutputStream Le tampon est automatiquement vidé
PrintWriter(Writer, boolean) **PrintWriter**(OutputStream, boolean)	Le flux peut être Writer ou OutputStream booléen 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)	lit plusieurs octets et les places dans un tableau retourne le nombre d'octet lu
int **read**(byte[], int off, int max)	lit au maximum max octets les places dans un tableau à partir de l'indice off retourne le nombre d'octet lu
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

retourne -1, si la fin du flux est atteinte

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 caractère qui commence à l'indice **off** et de taille **len**
flush()	Vide le flux de sortie et force l'écriture de tous les octets de sortie mis en mémoire tampon

try avec ressource

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

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

try(
    FileOutputStream fileOutputStream =
                                new FileOutputStream("source.txt");
    InputStream 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 inStream)`
- `load(Reader reader)`
- **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)`
- `getProperty(String key, String defaultValue)`
- si la clé n'existe pas la première méthode retourne null et la deuxième defaultValue

Classe Properties

```
String version = appProps.getProperty("version");
String name = appProps.getProperty("name", "defaultName");
```

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

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

- **Supprimer une propriété**
- **remove()**

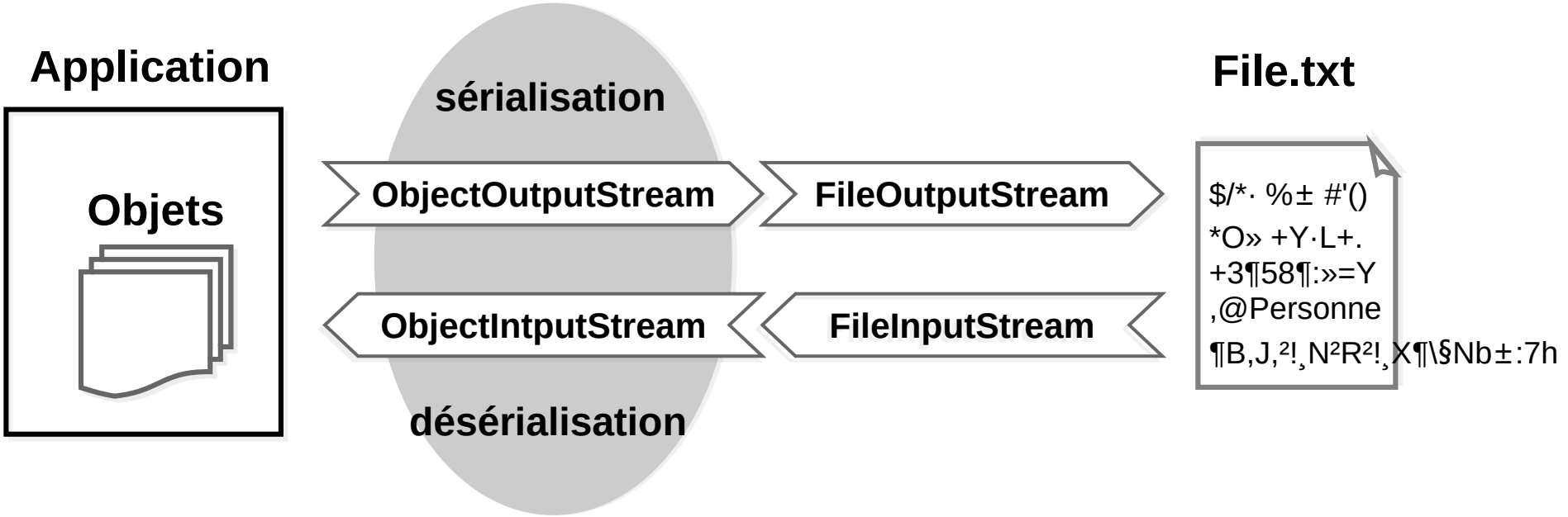
```
appProps.remove("version");
```

- **Enregistrer dans un fichier properties**
- **store**() dans un fichier .properties
- **storeToXML**() dans un fichier .xml

```
appProps.store(new FileWriter(newAppConfigPropertiesFile),"comment");
```

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

Sérialisation XML

- Utiliser la réflexion avec la classe **PropertyDescriptor** qui décrit une propriété d'un javabean

```
// 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);
	}
}
```

Plus d'informations sur http://www.dawan.fr

Contactez notre service commercial au

09.72.37.73.73 (prix d'un appel local)