المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية -أكادير
ⵜⵉⵎⵔⵙⵉⵜ ⵜⴰⵏⴰⵎⵓⵔⵜ ⵏ ⵜⵙⴻⵏⴻⵜⵜⴰ ⵜⵜⴻⵛⵏⵉⵡⵉⵜ - ⴰⵅⴰⴷⵉⵔ.
ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUÉES - AGADIR

INTRODUCTION AU LANGAGE JAVA

Abdellaziz Walid
a.walid@uiz.ac.ma
Département G-Info
2022-2023

Motivation : Pourquoi étudier langage Java ?

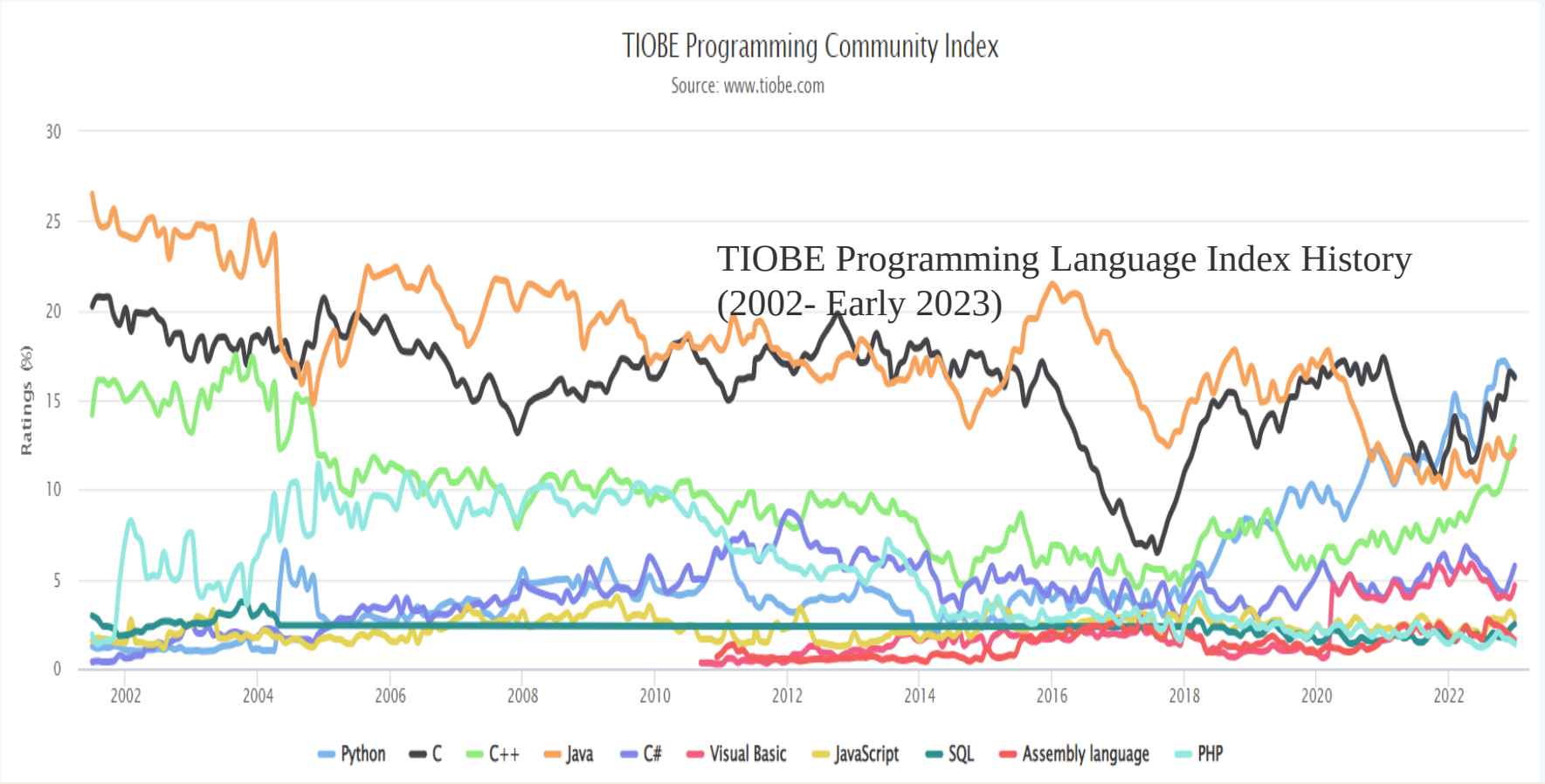
Jan 2023	Jan 2022	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Python	16.36%	+2.78%
2	2		C	16.26%	+3.82%
3	4	▲	C++	12.91%	+4.62%
4	3	▼	Java	12.21%	+1.55%
5	5		C#	5.73%	+0.05%
6	6		Visual Basic	4.64%	-0.10%
7	7		JavaScript	2.87%	+0.78%
8	9	▲	SQL	2.50%	+0.70%
9	8	▼	Assembly language	1.60%	-0.25%
10	11	▲	PHP	1.39%	-0.00%

→ Classement basé sur le TIOBE Index.

TIOBE Index [1] : Index qui mesure chaque mois la popularité de chaque langage de programmation.

1. L'index TIOBE est issu de l'entreprise TIOBE Software BV basée aux Pays-Bas, à Eindhoven

Motivation : Pourquoi étudier Java ?



- Langage java : Leader éternel de l'index TIOBE depuis des années.
- Langage C/C++ est devenu le plus utilisé par les développeurs pour les objets connectés (Internet of Things ou IoT).
- Langage Python est utilisé pour une variété d'applications allant du développement Web, la science de données à l'apprentissage automatique.

Un peu d'histoire

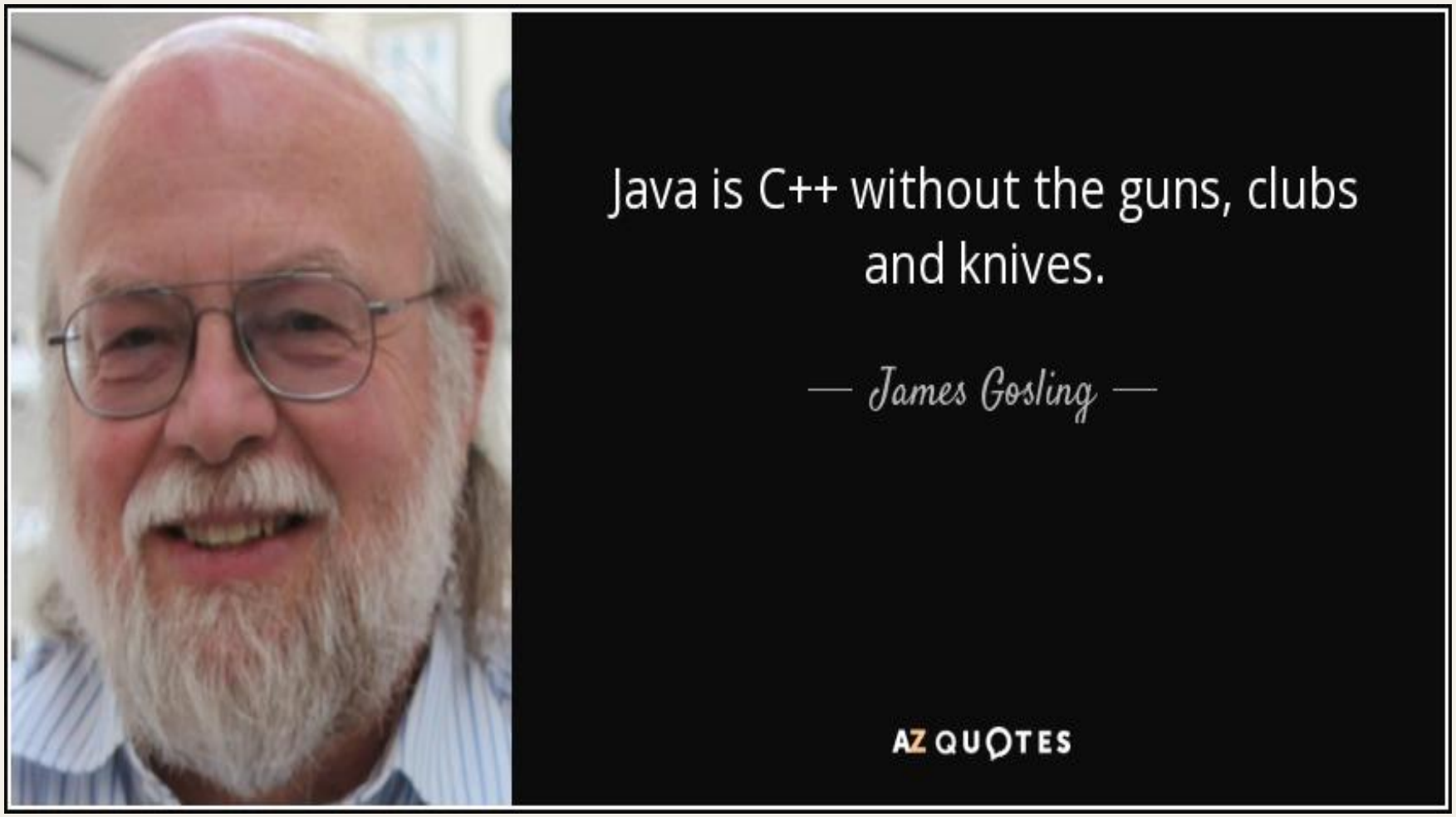
- Le projet Java voit le jour en **1991**, dans le secret d'une équipe de **Sun Microsystem.**
- **Cette équipe (green team)** a cherché à concevoir **un langage applicable** à de petits appareils électriques (en code embarqué) : **Green Project**

Un peu d'histoire

- **Le Green Project** a donc démarré afin d'étudier l'impact de la convergence entre les appareils ménagers contrôlés numériquement et les ordinateurs.
- En utilisant une syntaxe proche de celle de C++, ils ont fabriqué une télécommande digitale, munie d'un écran tactile graphique et animé pour contrôler un équipement audio et vidéo de salon.
- Cette télécommande fut programmée dans un langage nouveau, complètement indépendant du processeur sur lequel il s'exécutait, rendant ainsi la télécommande unique en son genre.
- Ce nouveau langage conçu par James Gosling, l'un des membres du Green Project est nommé **Oak**.
- **Oak** devient alors **FirstPerson**. (Pas de succès commercial pour **FirstPerson**)
- **En 1993**, on assiste à l'arrivée **du protocole http** et du **navigateur Mosaic**, ce qui fut un événement crucial pour le projet. C'est à cette période que l'équipe comprit qu'Internet serait **le réseau idéal** pour positionner leur produit.
- **En 1995**, James Gosling dévoila un navigateur appelé **WebRunner** capable de **montrer du contenu html mélangé à des applets** (petite application qui se télécharge lors de la consultation de certains sites Internet)
- **WebRunner** devient **HotJava** et **le site java.sun.com** s'ouvre officiellement au grand public.
- **le 23 mai 1995**, la dénomination de cette technologie sera **Java** (café en argot américain), en honneur à la boisson préférée des programmeurs, c'est-à-dire **le café.**
- **20 avril 2009** : Sun Microsystems annonce son rachat par **Oracle Corporation.**

James Gosling : The founder and lead designer behind the Java programming language

James Gosling : The founder and lead designer behind the Java programming language



Évolution des versions de Java au fil des années

- 1995: JDK 1.0 en version Béta (expérimentale).
- 1996 : JDK 1.0, appelé Java 1.0
- 1997 : JDK 1.1, appelé Java 1.1
- 1998 : JDK 1.2, appelé J2SE 1.2
- 2000 : JDK 1.3, appelé J2SE 1.3
- 2002 : JDK 1.4, , appelé J2SE 1.4
- 2004 : JDK 1.5, appelé J2SE 1.5
- 2006 : JDK 1.6, appelé Java SE 6
- 2011 : JDK 1.7, appelé Java SE 7
- 2014 : JDK 1.8, appelé Java SE 8
- Septembre 2017 : JDK 9, appelé Java SE 9
- Mars 2018 : JDK 10, appelé Java SE 10
- Septembre 2018 : JDK 11, appelé Java SE 11
- Mars 2019 : JDK12, Appelé Java SE 12
- Septembre 2019 : JDK 13, appelé Java SE 13
- Mars 2020 : JDK 14, appelé Java SE 14
- Septembre 2020 : JDK 15, appelé Java SE 15
- Mars 2021 : JDK 16, appelé Java SE 16
- Septembre 2021 : JDK 17, appelé Java SE 17
- Mars 2022 : JDK 18, appelé Java SE 18
- Septembre 2022 : JDK 19, appelé Java SE 19

JDK : Java Development Kit

J2SE : Java 2 Standard Edition

SE : Standard Edition

Environnements de développement intégré JAVA (IDE)

- Un IDE ou un environnement de développement (Integrated Development Environment) est un logiciel qui rassemble des outils permettant de développer d'autres logiciels tels que des applications mobiles, des logiciels pour ordinateur ou consoles de jeux, des sites web, etc... ainsi que de réaliser des librairies ou des frameworks.

Les outils d'un IDE peuvent être :

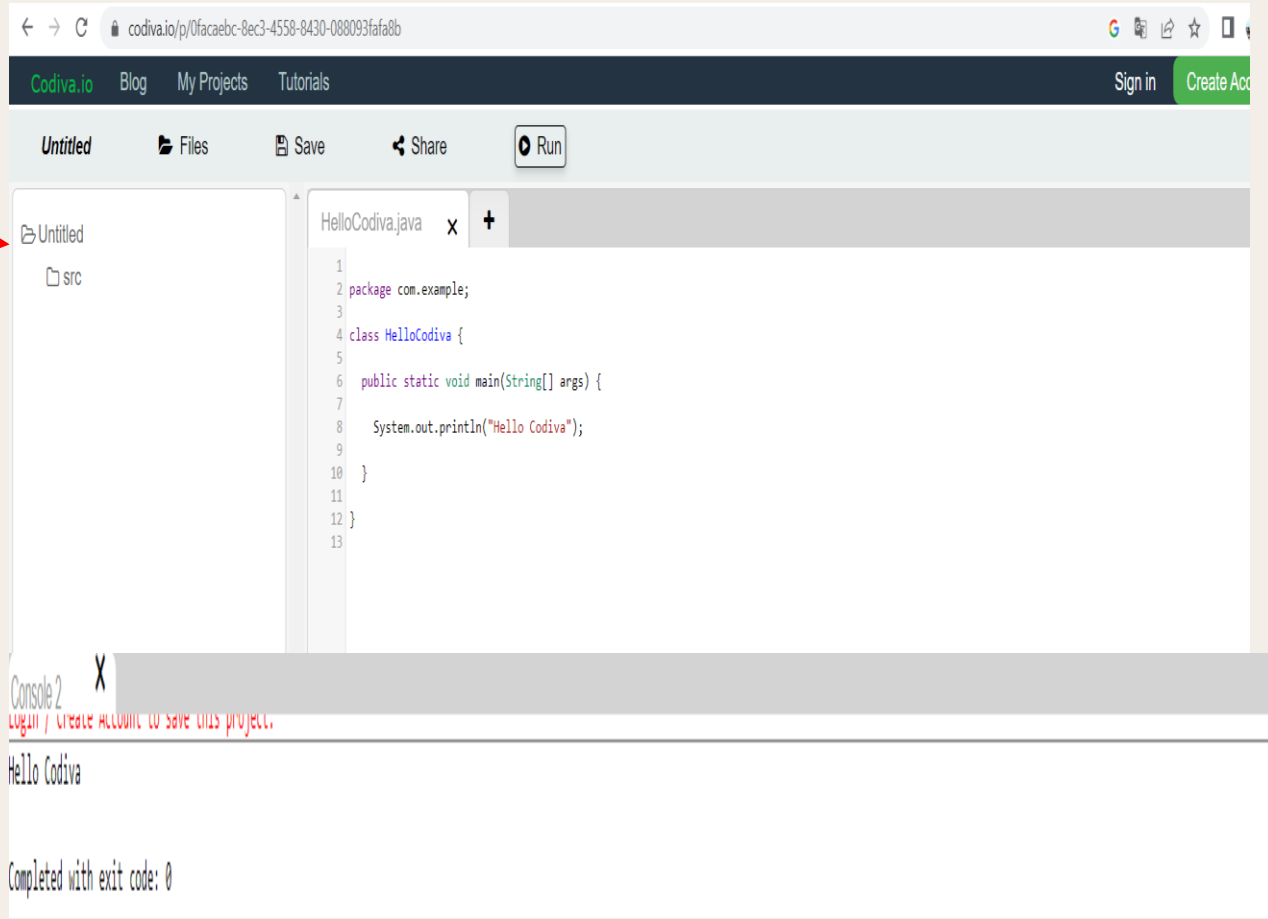
- Un éditeur de code intelligent (Coloration, autocomplétions, mise en forme) ;
- Un simulateur (logiciel permettant de tester l'exécution de son logiciel) ;
- Un compilateur (qui va transformer le code source rédigé par le développeur en code binaire) ;
- Un débogueur (fonctionnalité d'aide à la correction de bugs).

Top 10 best Java IDEs for 2023

- Eclipse
- NetBeans
- IntelliJ IDEA
- BlueJ
- JDeveloper
- MyEclipse
- Greenfoot
- jGRASP
- jCreator
- DrJava

Online Java Compilers

- OnlinedGdb
- Jdoodle
- Codiva
- Codechef
- Repl
- CompileJava

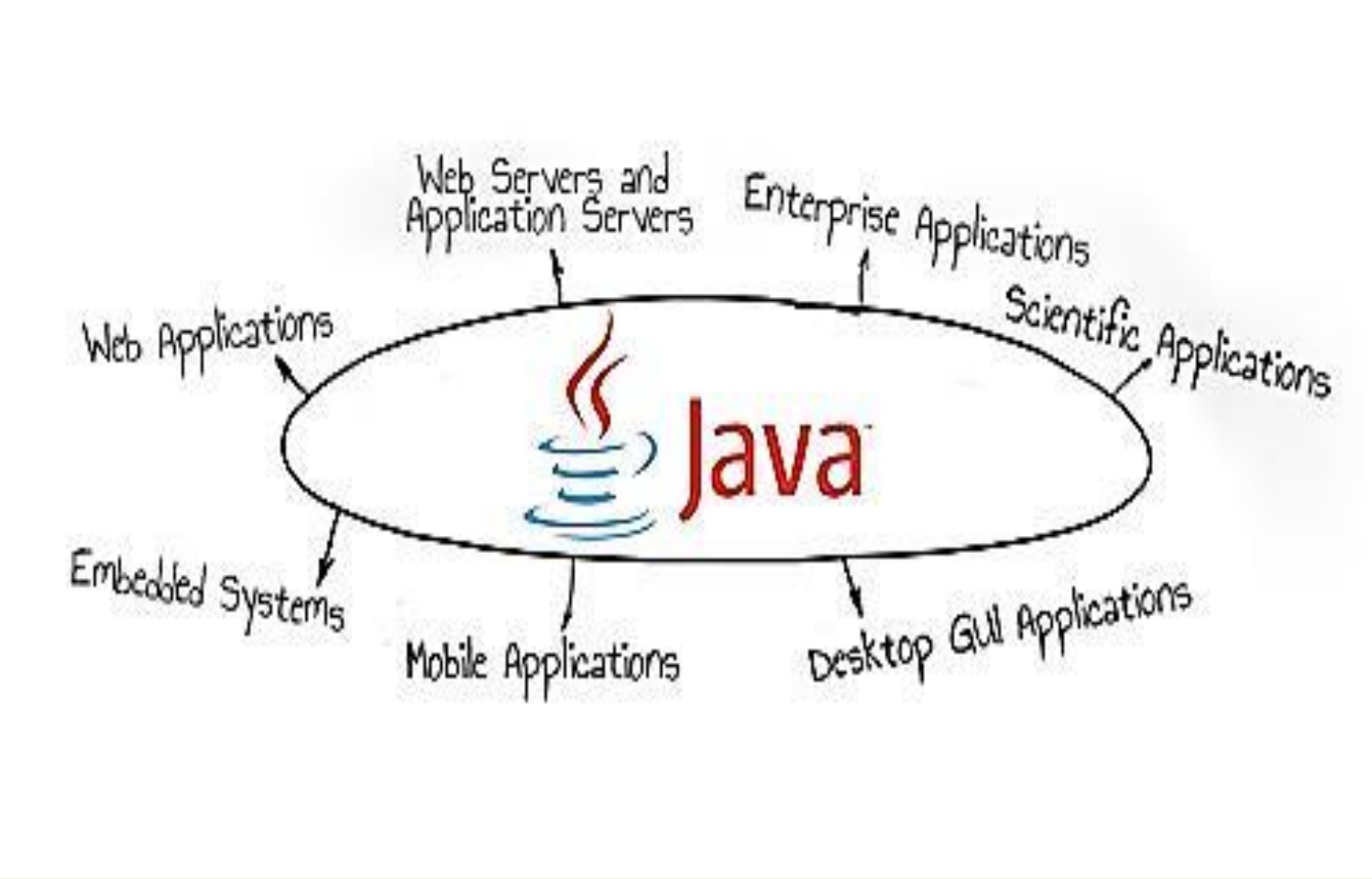


Les plates-formes d'exécution JAVA

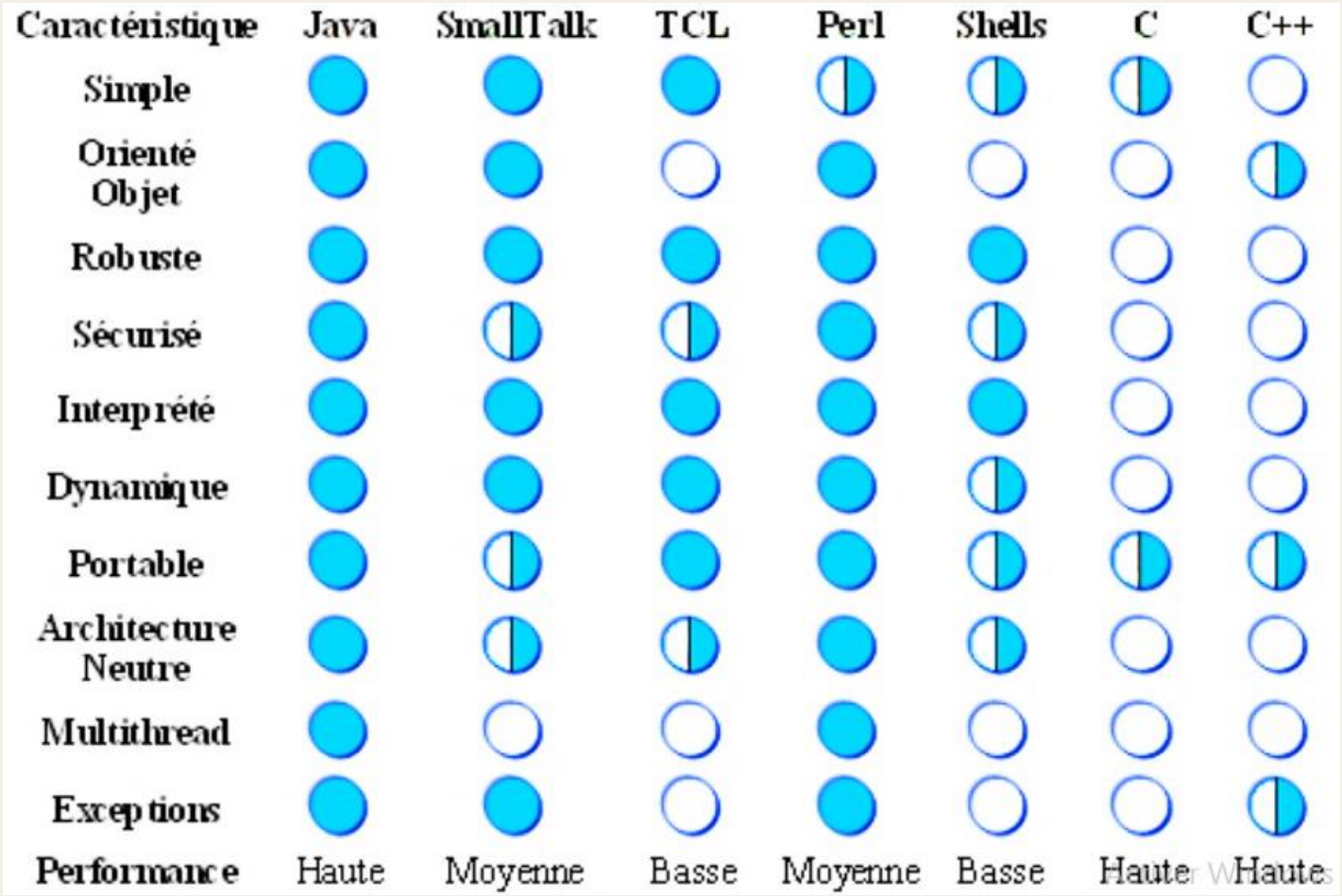
- Java SE (Java Platform, Standard Edition) pour applications classiques, desktop.
- Jakarta EE (Jakarta Platform, Enterprise Edition) pour développer et déployer des applications web, Web services, etc.
- Java ME (Java Platform, Micro Edition):JavaME pour les applications embarqués, PDA, téléphones, TV, etc.
- Java Card est utilisée pour les cartes à puce, telles que les cartes bancaires, les cartes SIM en communication mobile, etc.
- JavaFX permet aux développeurs Java de créer une interface graphique pour des applications de bureau (desktop), des applications internet riches et des applications smartphones et tablettes tactiles.

Qu'est-ce qu'on peut produire avec JAVA ?

On peut faire de nombreuses sortes de programmes avec Java :



Motivation : Pourquoi JAVA est si Populaire ?



Caractéristique	Java	SmallTalk	TCL	Perl	Shells	C	C++
Simple	●	●	●	◑	◑	◑	○
Orienté Objet	●	●	○	●	○	○	◑
Robuste	●	●	●	●	●	○	○
Sécurisé	●	◑	◑	●	◑	○	○
Interprété	●	●	●	●	●	○	○
Dynamique	●	●	●	●	◑	○	○
Portable	●	◑	●	●	◑	◑	◑
Architecture Neutre	●	◑	◑	●	◑	○	○
Multithread	●	○	○	●	○	○	○
Exceptions	●	●	○	●	○	○	◑
Performance	Haute	Moyenne	Basse	Moyenne	Basse	Haute	Haute

Points forts de Java?

- Langage orienté objet
- Langage Modulaire
- Langage portable
- Langage rigoureux
- Langage sécurisé

La programmation procédurale vs orientée objet

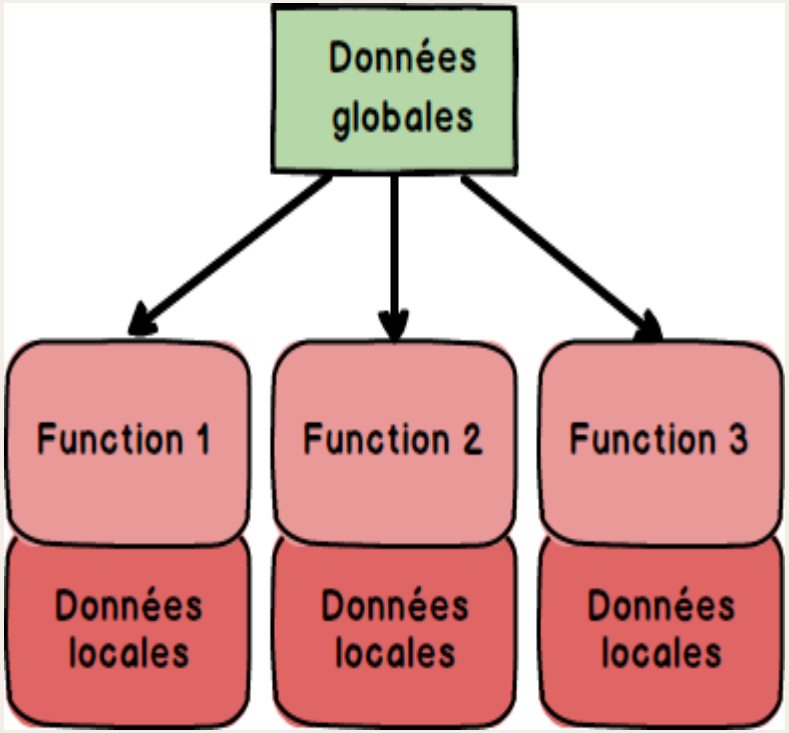
Programmation procédurale

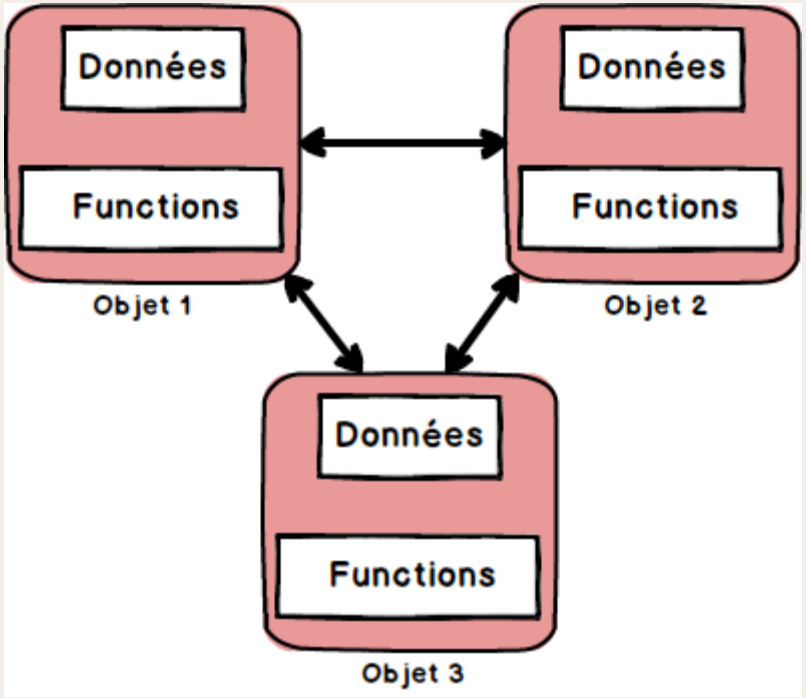
vs

Programmation orientée objet

La programmation procédurale vs orientée objet

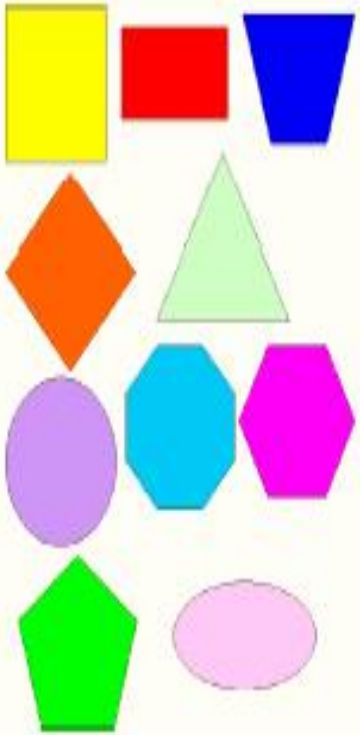
Programmation procédurale vs **Programmation orientée objet**





JAVA : Langage orienté objet

Objets



Classe: Vehicule FormeGeometrique Animal

JAVA : Langage orienté objet

Notion de classe d'objets

- Pour un développeur java tout est objet.
- Un objet est une variable (presque) comme les autres. Il faut notamment qu'il soit déclaré avec son type.
- Le type d'un objet est un type complexe (par opposition aux types primitifs entier, caractère, …) qu'on appelle une classe.
- le programmeur écrit uniquement des classes correspondant aux objets de son système.

JAVA : Langage orienté objet (Classe)

Une classe regroupe :

- Un ensemble de données (qui peuvent être des variables primitives ou des objets)
- un ensemble de méthodes de traitement de ces données et/ou de données extérieures à la classe.
- On parle d'encapsulation pour désigner le regroupement de données dans une classe.

Exemple d'une classe en code JAVA

Le nom de la classe

```
class Rectangle {

    int longueur;
    int largeur;
    int origine_x;
    int origine_y;

    void deplace(int x, int y) {
        this.origine_x = this.origine_x + x;
        this.origine_y = this.origine_y + y;
    }

    int surface() {
        return this.longueur * this.largeur;
    }
}
```

Les attributs de la classe

```
Rectangle(int lon, int lar) {
    this.longueur = lon;
    this.largeur = lar;
    this.origine_x = 0;
    this.origine_y = 0;
}
```

Le constructeur de la classe

Méthode 1 de la classe

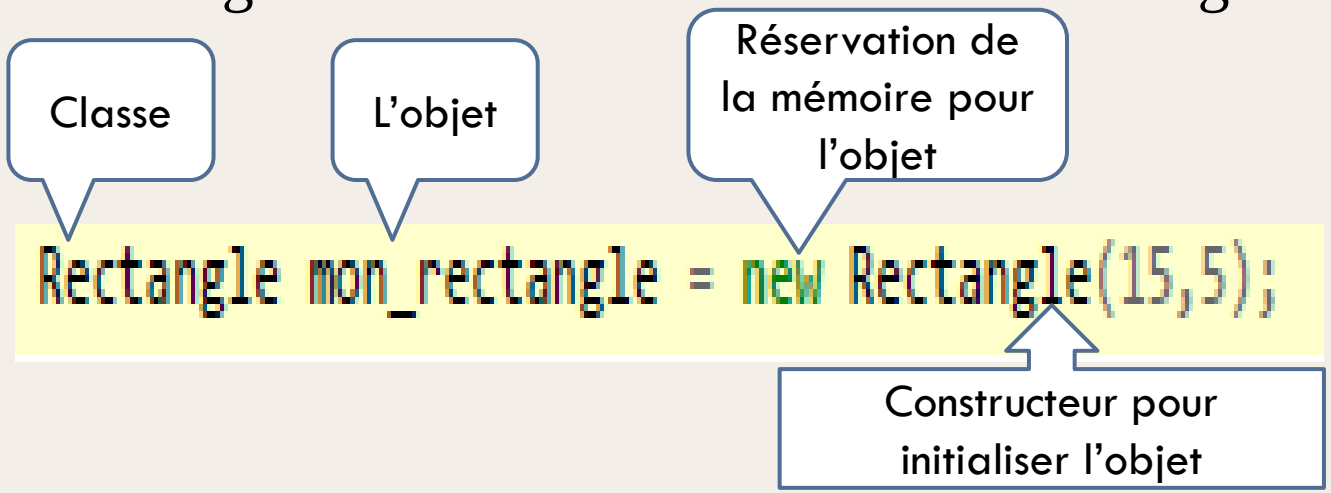
Méthode 2 de la classe

JAVA : Langage orienté objet (Objet)

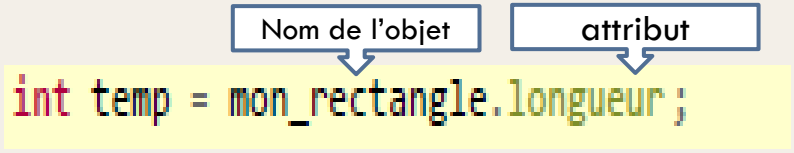
- Un objet est une instance (anglicisme signifiant « cas » ou « exemple ») d'une classe
- Il est référencé par une variable ayant un état (ou valeur).
- Pour créer un objet, il est nécessaire de déclarer une variable dont le type est la classe à instancier, puis de faire appel à un constructeur de cette classe.

Exemple d'objets de la classe Rectangle

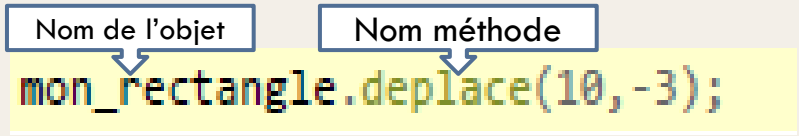
Objet rectangle = Instanciation de la classe Rectangle



Accès aux variables



Accès aux méthodes



Programme JAVA

- Tout programme JAVA a au moins une classe.
- Règle: toute classe publique doit être dans un fichier qui a le même nom que la classe
- Règle: tout code doit être à l'intérieur d'une classe

Classe exécutable

La méthode Main

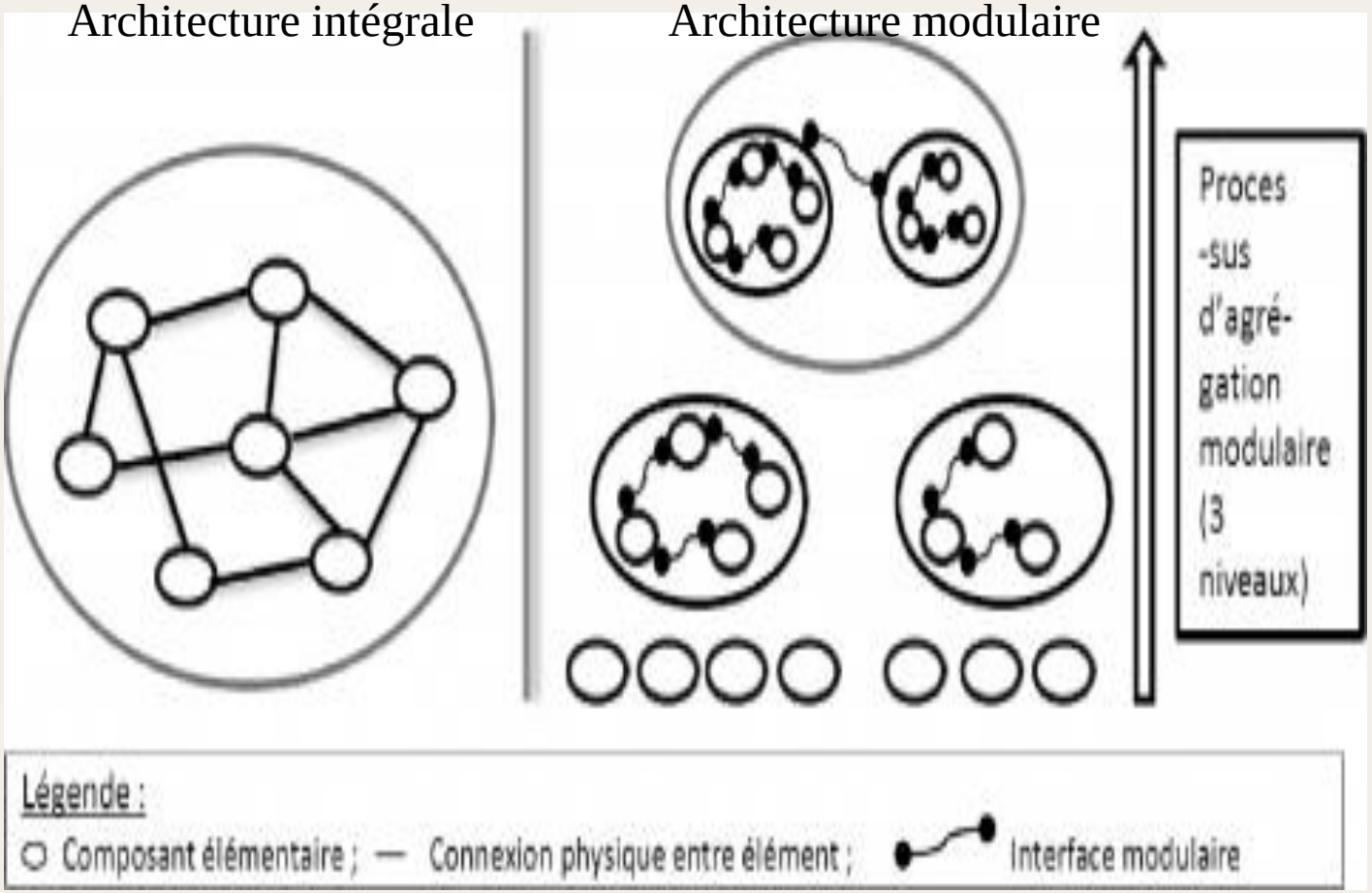
```
public class HelloWorld {
    /* Un style de commentaire
       sur plusieurs lignes. */
    public static void main(String[] args) {
      // Un commentaire sur une seule ligne
      System.out.println("Bonjour à vous les IR1!");
    }
}
```

- Ça définit une classe, qui est une unité de compilation
- Comme il y a une méthode main, cette classe est « exécutable »
- Pour exécuter un programme java il faut au moins une fonction main.

Points forts de Java?

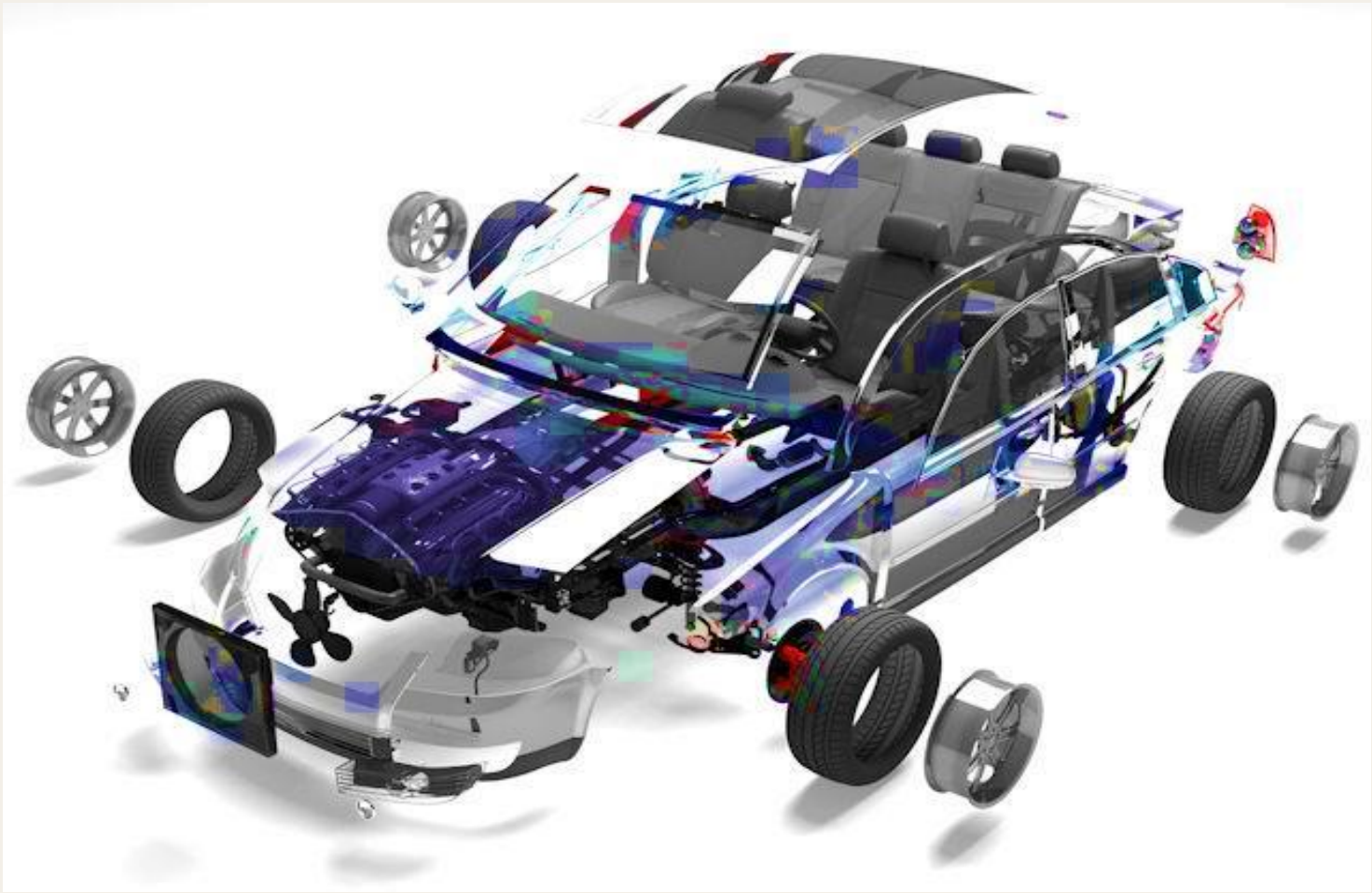
- Langage orienté objet
- Langage Modulaire
- Langage portable
- Langage rigoureux
- Langage sécurisé

Architecture intégrale vs architecture modulaire



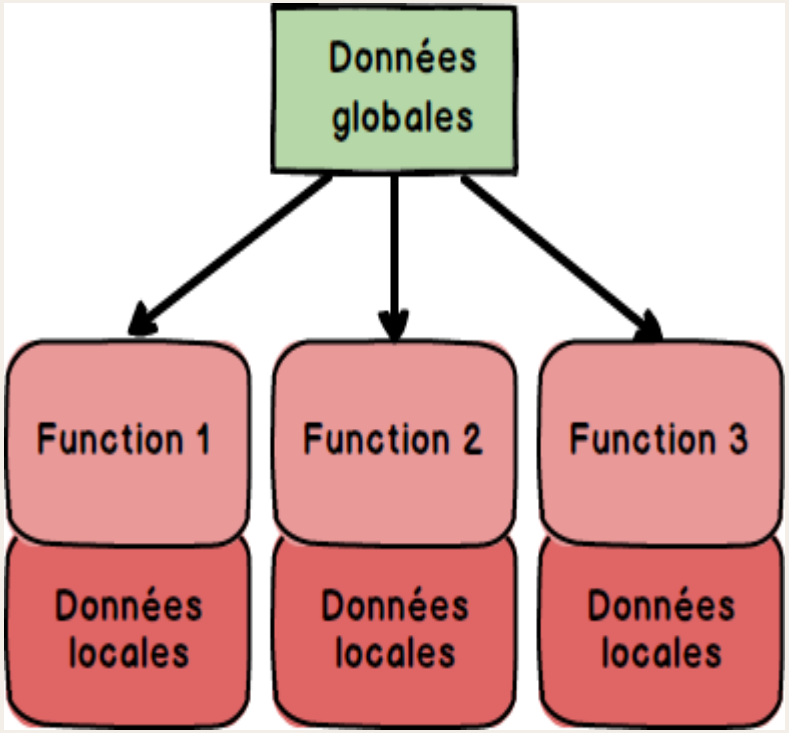
→ La modularité vise à réduire le degré de complexité qui affecte tout système technique complexe.

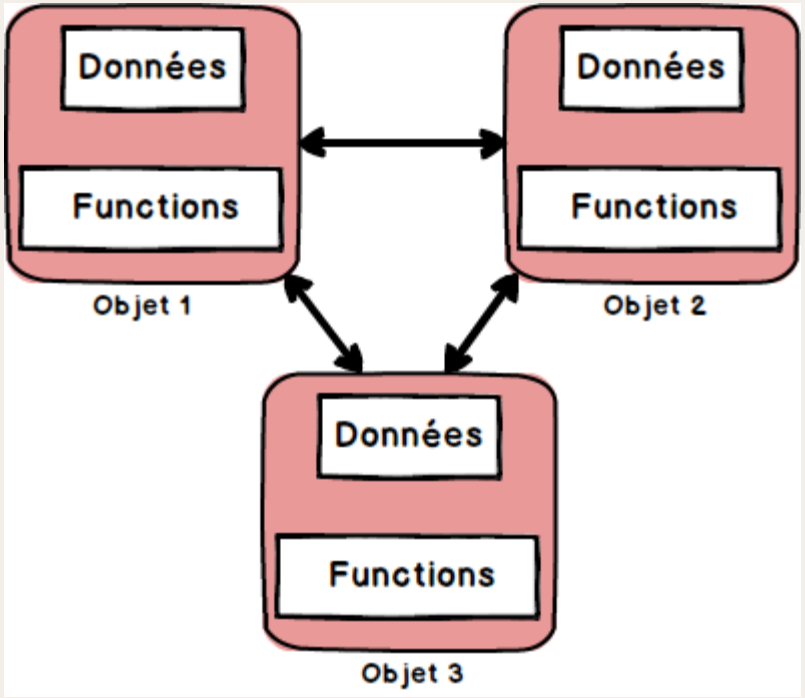
JAVA : Langage modulaire !!



La programmation intégrale vs modulaire

Programmation intégrale vs **Programmation modulaire**





JAVA : Langage Modulaire

- La conception par classes, représentant à la fois les données, les actions et les **responsabilités** des objets de cette classe, permet de bien **distinguer et séparer les concepts.**

- Le fait de définir des « **interfaces** », au sens « moyens et modalités de communication avec l'extérieur » permet de **cacher** les détails d'**implémentation** et d'éviter les dépendances trop fortes.

- Tout ça favorise la réutilisabilité et la **composition / délégation** : l'assemblage des composants en respectant leurs responsabilités

JAVA : Langage Modulaire

L'objectif de la modularité est de produire du code :

- Facile à développer, à maintenir et à faire évoluer.
- Réutilisable, tout ou en partie, sans avoir besoin de le dupliquer.
- Générique, et dont les spécialisations sont transparentes.

Points forts de Java?

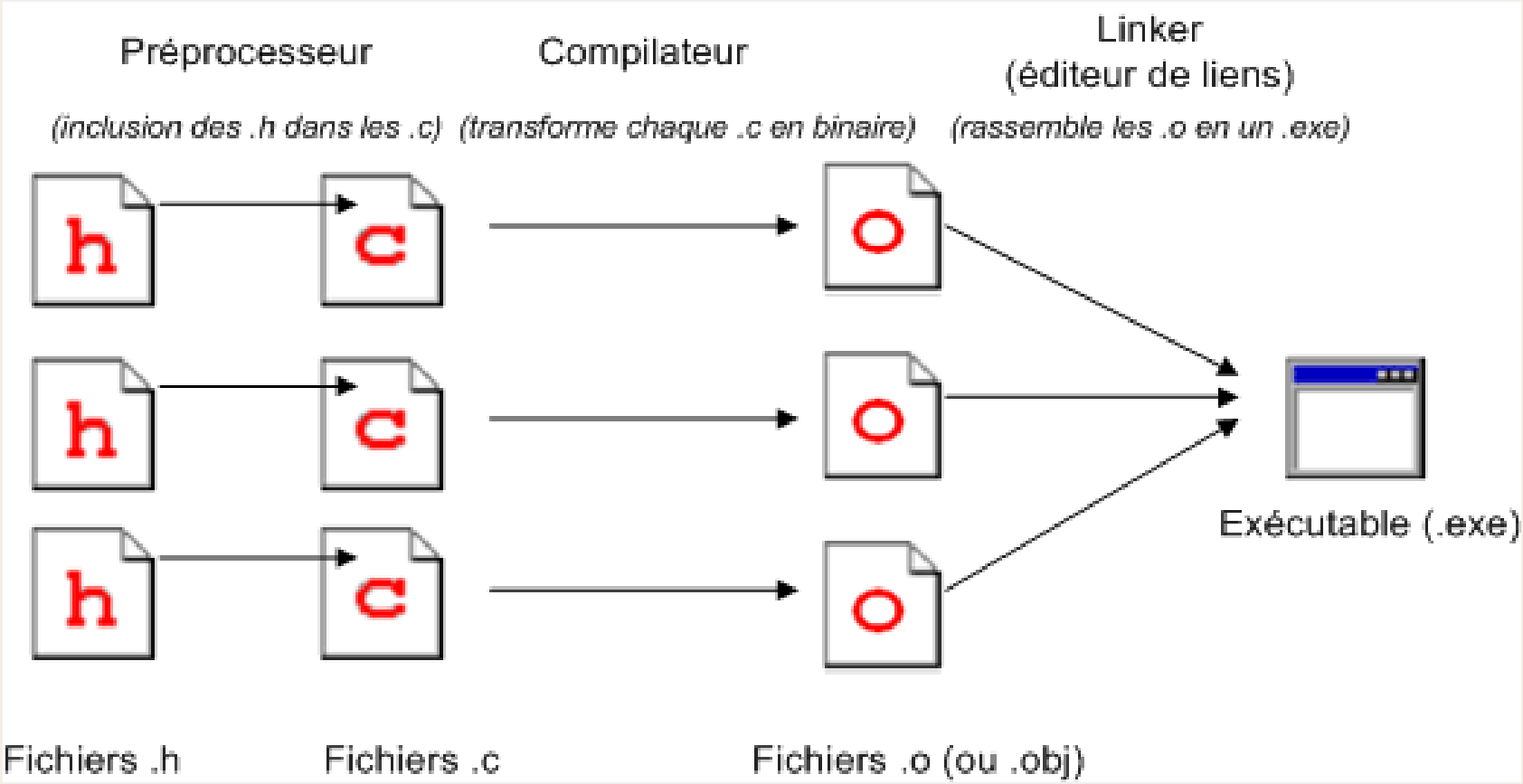
- Langage orienté objet
- Langage Modulaire
- Langage portable
- Langage rigoureux
- Langage sécurisé

Rappel : Compilateur vs Interpréteur

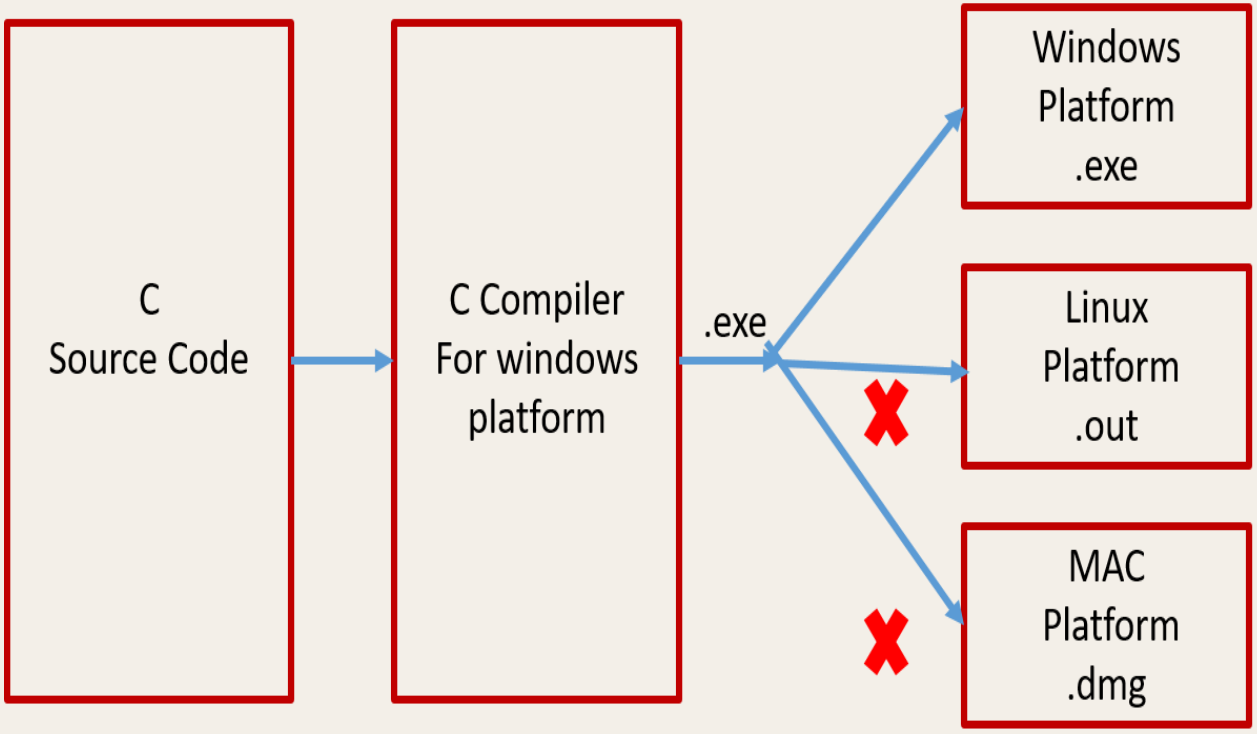
- le compilateur traduit les programmes dans leur ensemble : tout le programme doit être fourni en bloc au compilateur pour la traduction en code native.

- l'interpréteur traduit les programmes instruction par instruction en code native dans le cadre d'une interaction continue avec l'utilisateur.

Rappel : compilation d'un programme en C/C++



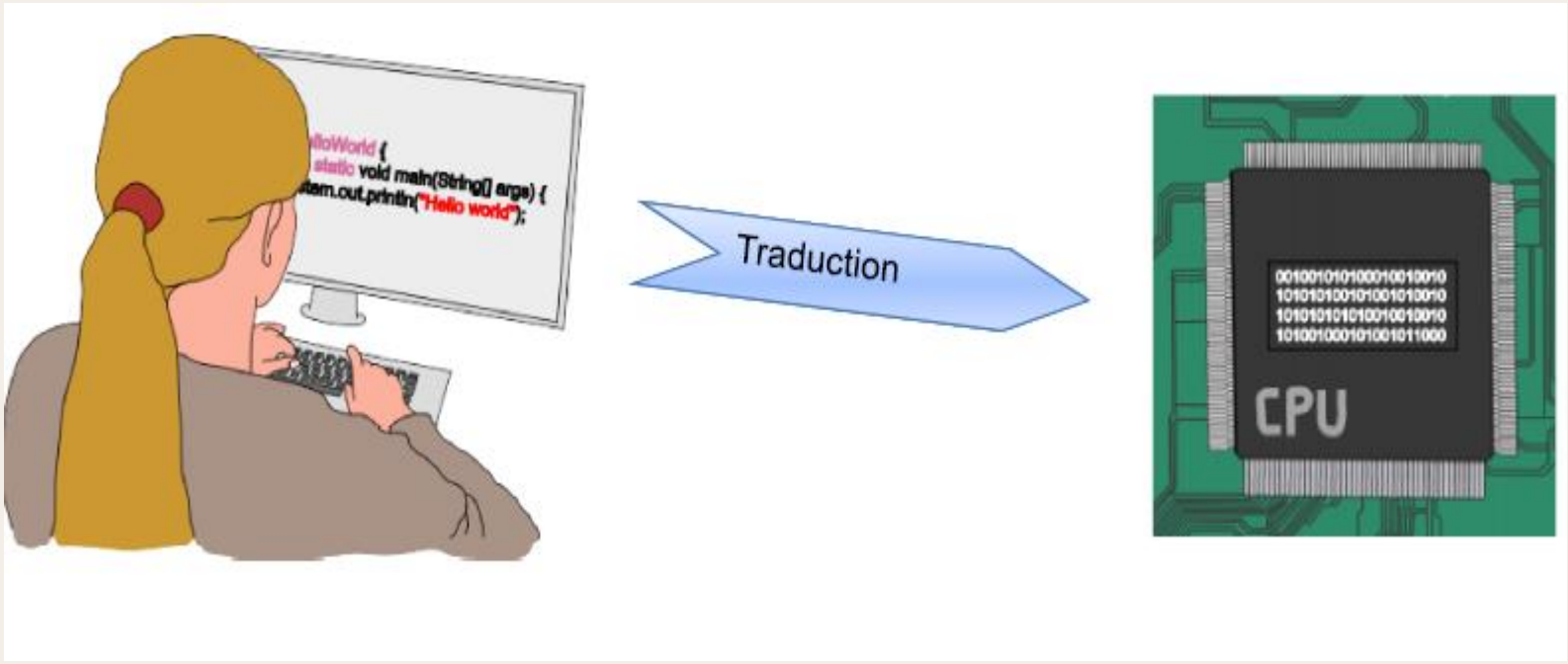
C/C++ n'est pas un langage portable



C Compiler on windows Platform generates .exe file after Compilation which Only understands Windows platform

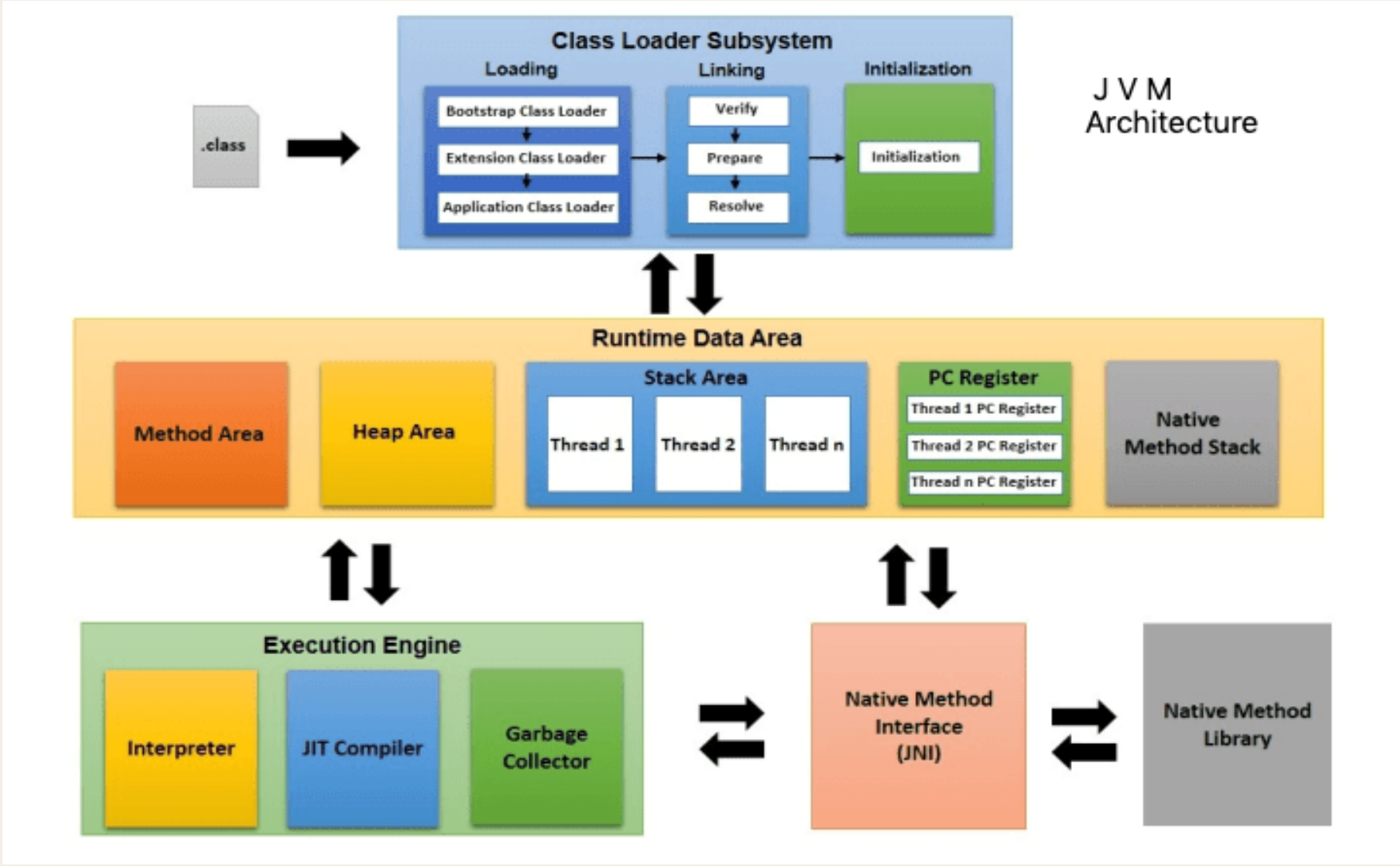
Linux and MAC do not understand .exe so code C code compiled on Windows platform do not work on Linux and MAC platform.

JAVA : Langage Portable

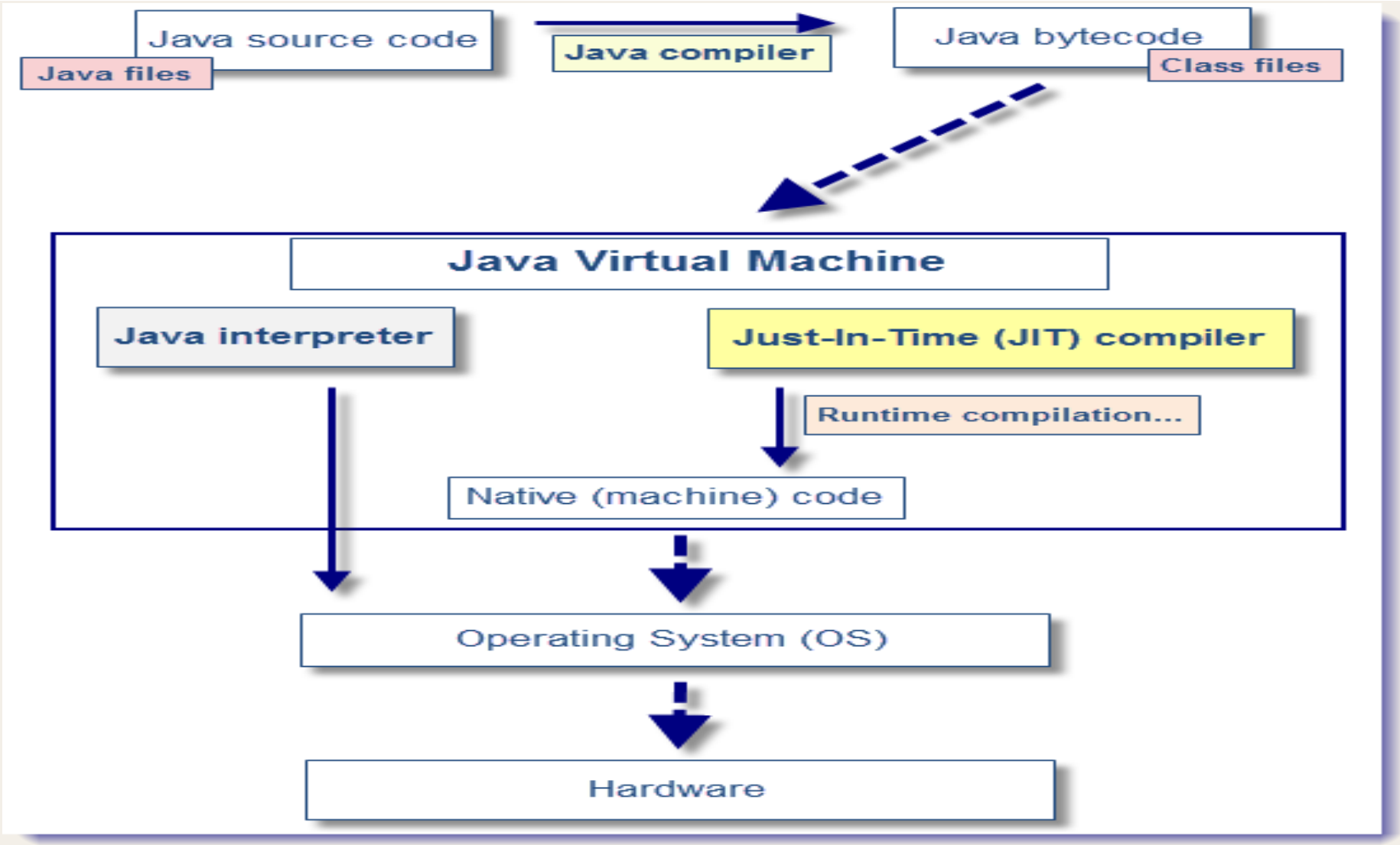


N.B : JAVA utilisent à la fois un compilateur et un interpréteur. (Pas comme C/C++ qui utilisent juste un compilateur)

JAVA : Langage Portable (JVM Runtime Mode)



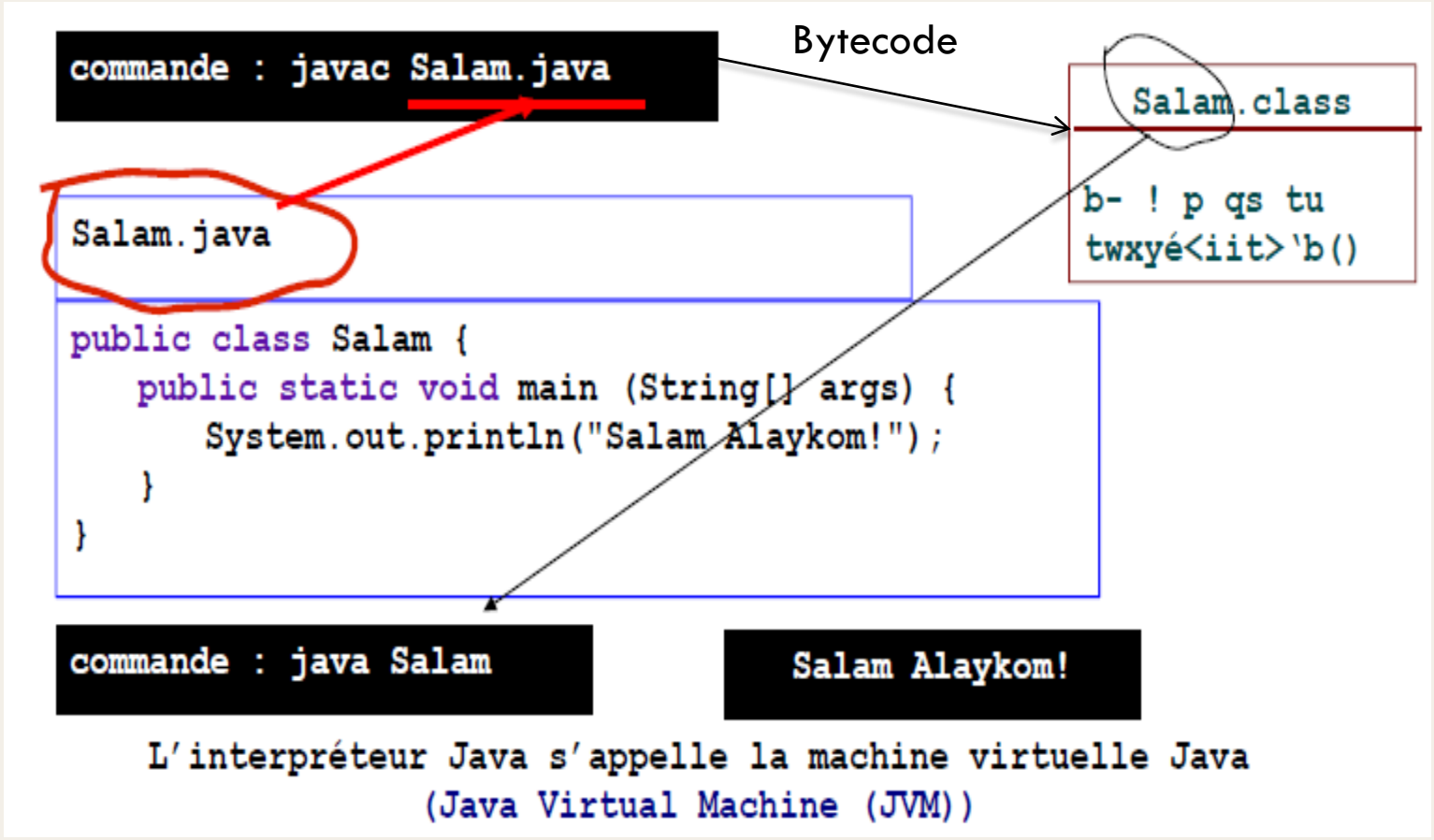
JAVA : Langage Portable



JAVA : Langage Portable

- Un programmeur Java écrit son code source, sous la forme de classes, dans des fichiers dont l'extension est .java
- Ce code source est alors compilé par le compilateur javac en un langage appelé bytecode et enregistre le résultat dans un fichier dont l'extension est .class
- Il doit être interprété par la machine virtuelle de Java qui transforme alors le code compilé en code machine compréhensible par la machine.
- C'est la raison pour laquelle Java est un langage portable : le bytecode reste le même quelque soit l'environnement d'exécution.

JAVA : Langage Portable



JAVA : Langage Portable

Bytecode

- Bytecode Java est un langage intermédiaire entre compilation et exécution.

- Le terme Bytecode vient de Byte car chaque instruction de la JVM est codée à l'aide d'un Byte (à chaque instruction correspond un opcode ou code opération de 8 bits).

- Exemple : l'addition de deux entiers est représenté par l'opcode IADD et correspond à 60 en hexadécimal.

JAVA : Langage Portable
(WORA : Write Once Run AnyWhere)

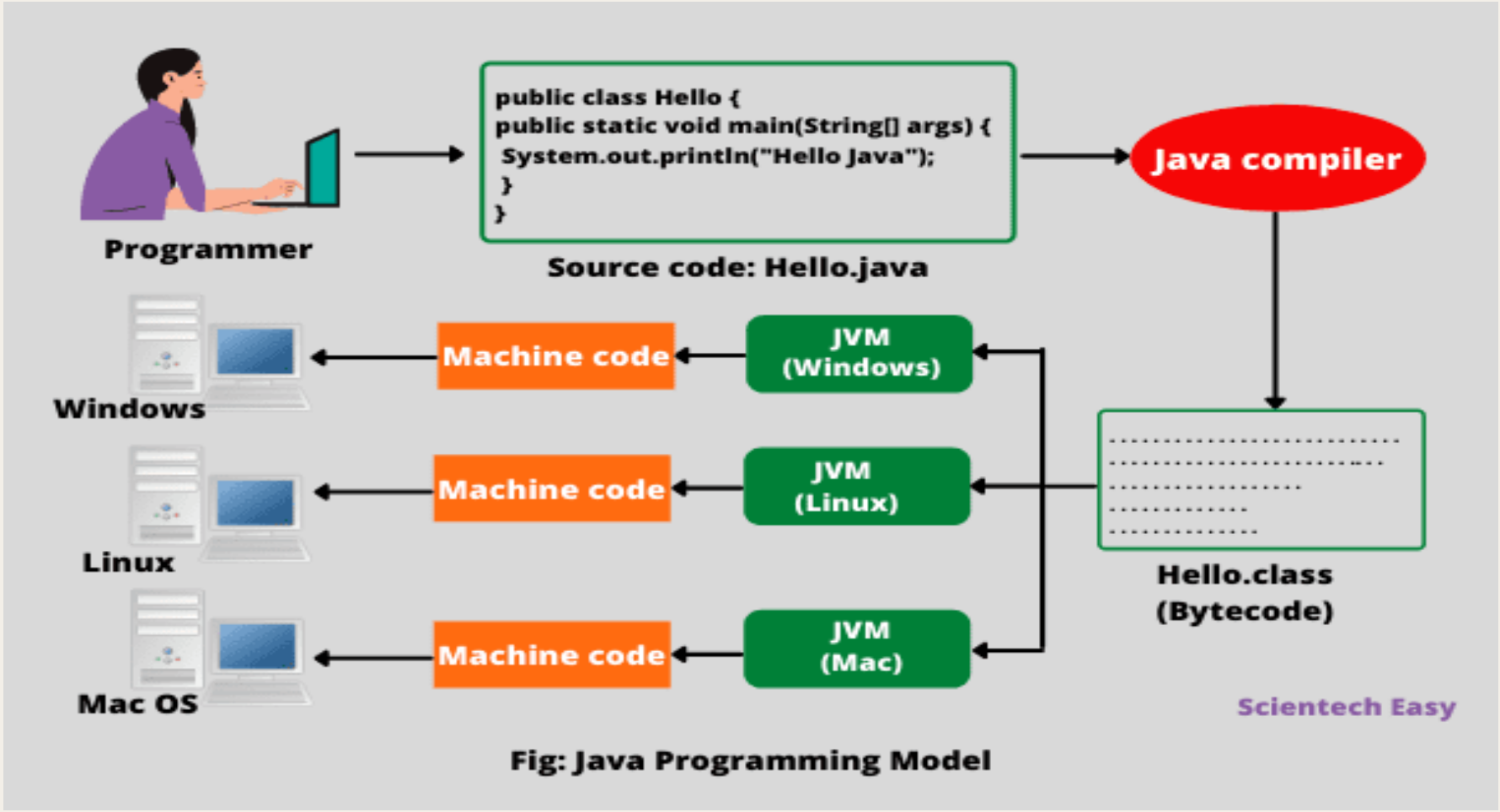


Fig: Java Programming Model

Points forts de Java?

- Langage orienté objet
- Langage Modulaire
- Langage portable
- Langage rigoureux
- Langage sécurisé

JAVA : Langage rigoureux et sécurisé

- Java est un langage rigoureux car la plupart des erreurs se produisent à la compilation et non à l'exécution.
- Java est un langage très rigoureux sur le typage de données.
- Java est un langage sécurisé car la JVM contrôle le champ d'exécution d'un programme pour empêcher d'aller faire des choses non autorisé :
  - ✓ accéder directement à certaine fonctions;
  - ✓ Injecter du code;
  - ✓ exécuter du code non prévus en injectant des paramètres;
  - ✓ accéder directement à la mémoire;
  - ✓ etc...
- Il améliore la sécurité des données grâce à l'encapsulation de données.

Autres Avantages : Ramasse miette (Garbage collector)

- Ramasse miette → Gestion automatique de la mémoire. (En C/C++ gestion manuelle calloc, malloc, realloc et free / destructeur).
- Le ramasse-miettes est une fonctionnalité de la JVM qui a pour rôle de gérer la mémoire notamment en libérant celle des objets qui ne sont plus utilisés.

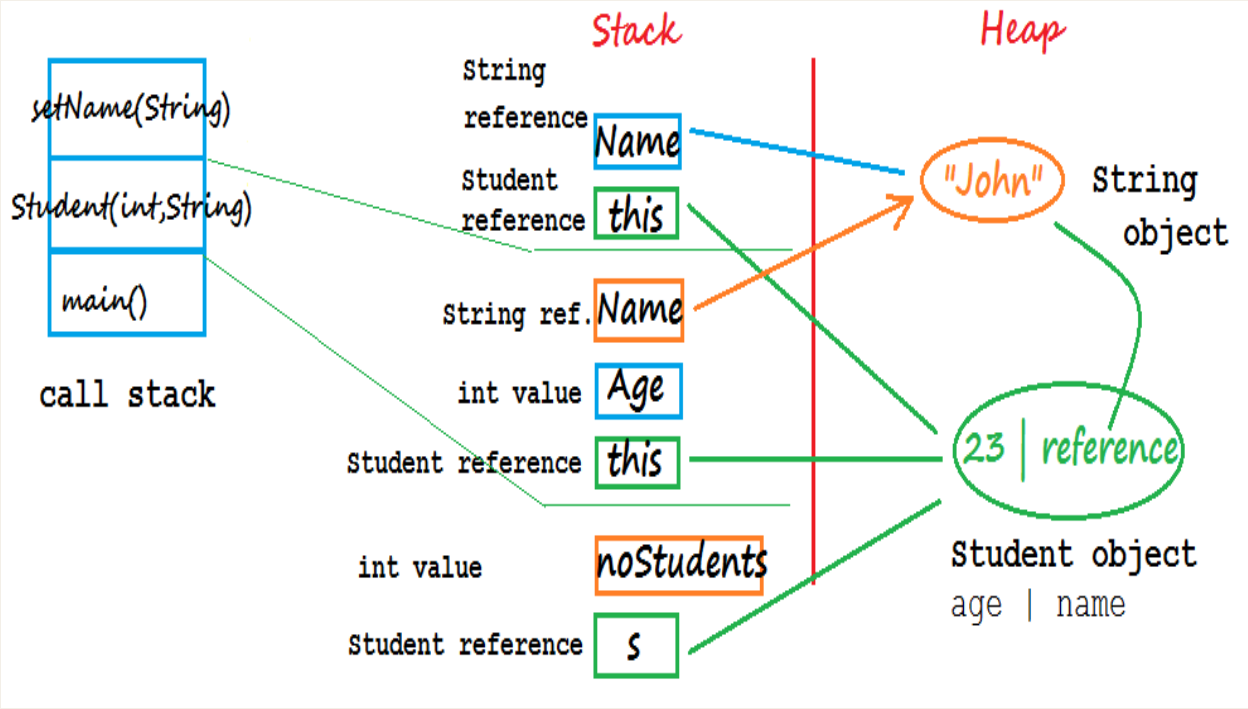
Mais comment ??

Le ramasse miette a plusieurs rôles :

- s'assurer que tout objet dont il existe encore une référence n'est pas supprimé.
- récupérer la mémoire des objets inutilisés (dont il n'existe plus aucune référence)
- éventuellement défragmenter (compacter) la mémoire de la JVM selon l'algorithme utilisé.
- intervenir dans l'allocation de la mémoire pour les nouveaux objets à cause du point précédent.

Satck and Heap memory


```
class Student{
    int age;
    String name;
    public Student()
    {
        this.age = 0;
        name = "Anonymous";
    }
    public Student(int Age, String Name)
    {
        this.age = Age;
        setName(Name);
    }
    public void setName(String Name)
    {
        this.name = Name; }}
```




```
public class Main{
        public static void main(String[] args) {
    Student s;
    s = new Student(23,"Jonh");
    int noStudents = 1;          } }
```

Autres Avantages

- Pas de notion de **pointeurs**.
- Les **Api Java** disposes d'une **bonne documentation** et **d'exemples** trouvables sur internet.
- La **communauté Java** est **énorme**. Une question, un problème, il y aura toujours quelqu'un pour vous répondre.
- La **rapidité** de conception d'un programme, console, IHM, bref c'est simple et rapide. Le fait que des tas de classes, api existent déjà vous font gagner un temps fou.
- Java est en **constante évolution** du fait de sa masse importante d'utilisateur.

Cycle de développement d'un programme java

1. Les phases **d'écriture** et de **correction** se fait à l'aide d'un éditeur de texte (emacs, geany, gedit, Notepad++, . . .) ou d'une IDE (Netbeans, Eclipse, …).

Exemple: **Notepad++ Salut.java**

2. La phase de **compilation** se fait à l'aide de la commande javac.

Exemple: **javac Salut.java**

3. La compilation produit un fichier **.class**.

Exemple: le fichier **Salut.class** est généré par le compilateur

4. La phase **d'interprétation** se fait à l'aide de la commande **java**.

Exemple: **java Salut**

Conventions de nommage en Java

Nom de classe :

- Commencez chaque mot par une majuscule :
  - HelloWorld
  - MonPremierProgramme

Nom de variable ou méthode :

- Commencez chaque mot par une majuscule, sauf le premier :
  - maPremiereVariable
  - maPremiereMethode
  - nb1
  - main
- Usage non recommandé :
  - mapremierevariable
  - ma_premiere_variable

N.B : Il faut évidemment que l'identificateur ne soit pas un mot réservé du langage (comme int out et for).

La nature des variables en Java

Les **variables locales** comme les **champs** des classes et des objets ne peuvent être que de deux natures :

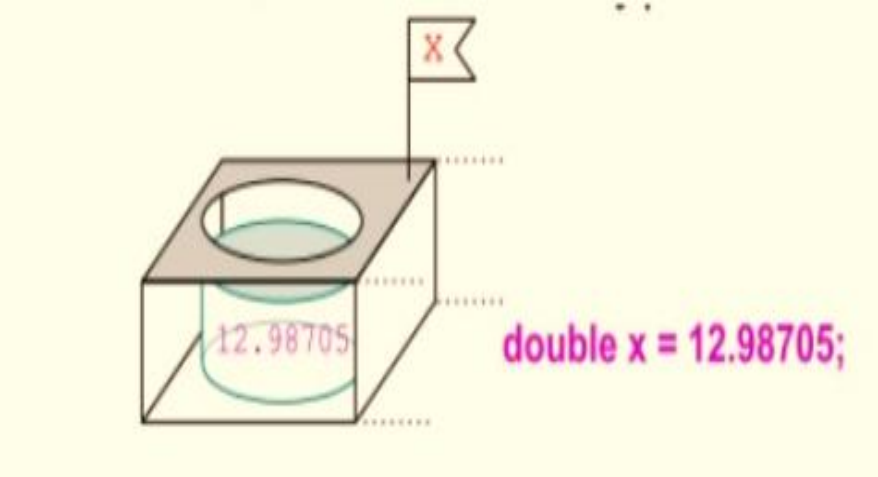
- De **type « primitif »**
- De **type évolué :** tableau ou chaîne de caractères (String) ou objet (Classe).

Types primitifs

Type primitif	Signification	Place occupée en mémoire
byte	Entier très court allant de -128 à +127	1 octet
short	Entier court allant de -32768 à +32767	2 octets
int	Entier allant de -2 147 483 648 à +2 147 483 647	4 octets
long	Entier long allant de -2^{63} à $+2^{63}-1$	8 octets
float	Nombre réel allant de $-1.4 * 10^{-45}$ à $+3.4 * 10^{38}$	4 octets
double	Nombre réel double précision allant de $4.9 * 10^{-324}$ à $+1.7 * 10^{308}$	8 octets
char	Caractère unicode (65536 caractères possibles)	2 octets
boolean	variable booléenne (valeurs : vrai ou faux)	1 octet

Type primitif

Dans ce cas de type, la déclaration de la variable réserve la place mémoire pour stocker sa valeur (qui dépend de son type)



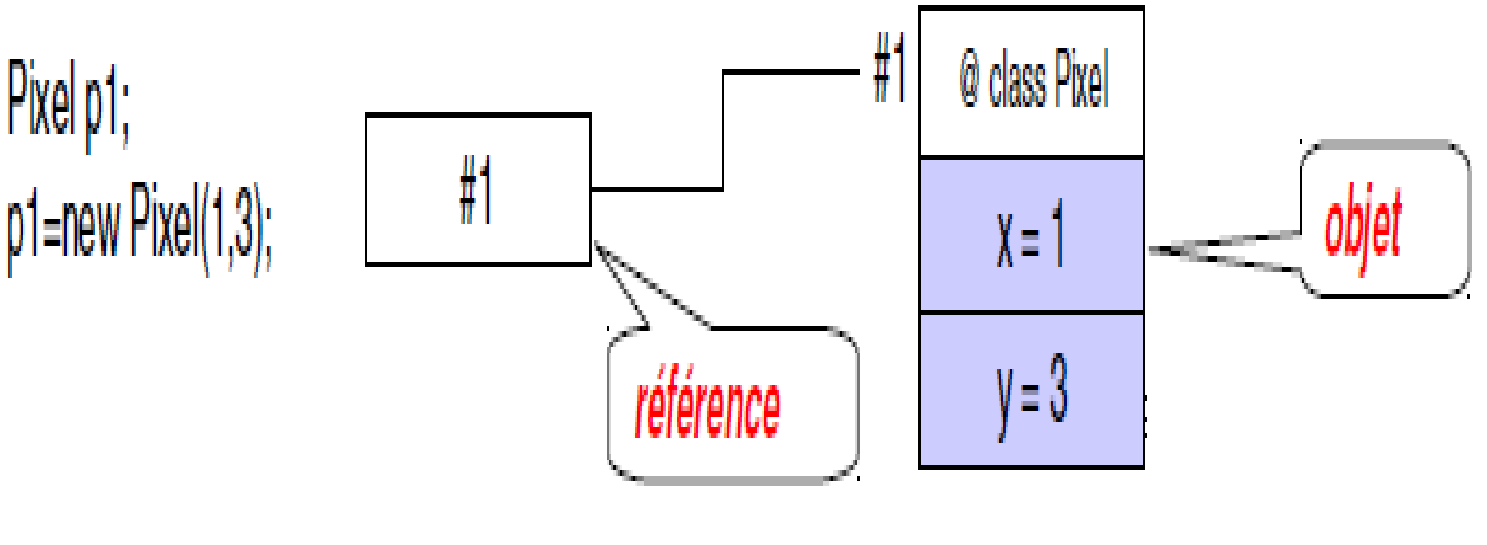
Type évolué

La déclaration d'une variable de type évolué ne fait que réserver la place d'une **référence** (une sorte de pointeur) qui permettra d'accéder à l'endroit en mémoire où est effectivement stocké un :

- objet
- une chaîne de caractère (String)
- un tableau

null si la référence est inconnue.

Type évolué : objet (Classe)



Type évolué : Les tableaux

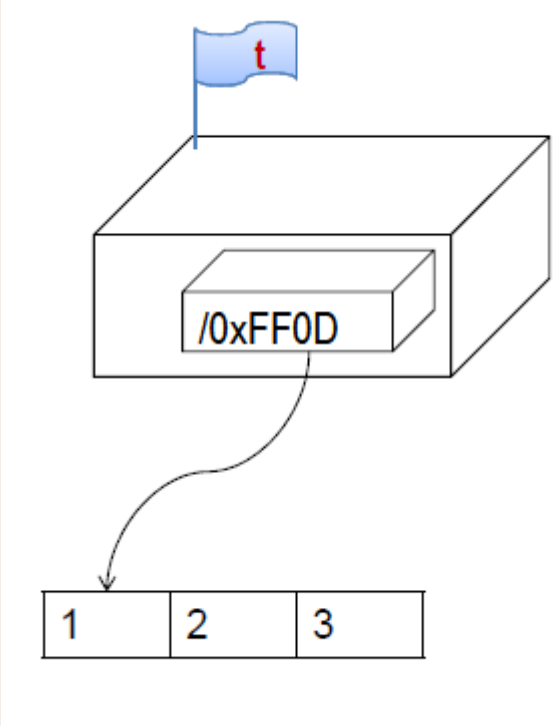
Deux syntaxes pour l'allocation :

```
int[] monTableau = new int[10];
int monTableau[] = new int[10];
```

```
public class TabPoint {
  public static void main(String[] arg) {
    Point[] tp = new Point[3];
    tp[0] = new Point(1, 2);
    tp[1] = new Point(4, 5);
    tp[2] = new Point(8, 9);
    for (int i=0; i<tp.length; i++) tp[i].affiche();
  }
}
class Point {
  private int x, y;
  public Point(int x, int y) { this.x = x; this.y = y; }
  public void affiche() {
    System.out.println("Point : "+ x +", "+ y);
  }
}
```

Type évolué : Les tableaux


```
int [] t = {1, 2, 3};
```



Type évolué : chaîne de caractères (String)

- Une chaîne de caractères est déclarée avec le mot-clé « String ».

- Les chaînes de caractères ne sont pas considérées en Java comme un type primitif ou comme un tableau de caractère. On utilise une classe particulière, nommée String, fournie dans le package java.lang.

```
String s = new String(); //pour une chaine vide
String s2 = new String(”hello world”);
// pour une chaîne de valeur ”hello world”
```

- Il se manipule comme un type de base :

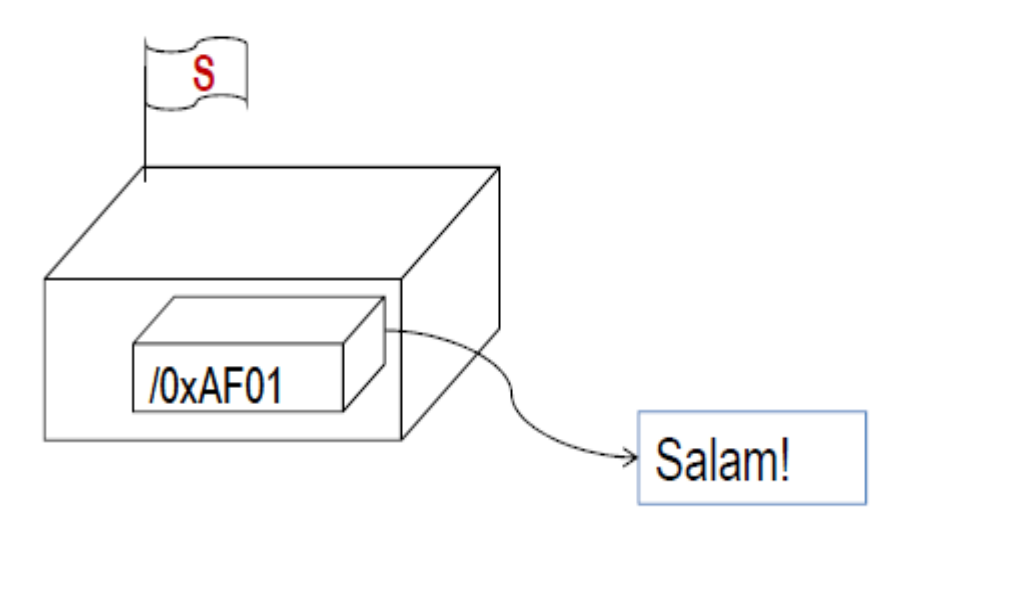
  String s = "hello world"; ⇔ String s = new String ("hello world");

- L‘operateur «+» est utilisé pour concaténer les chaînes de caractères.
- Exemple :

```
String s1 = ”hello”;
String s2 = ”world”;
String s3 = s1 + ” ” + s2;
//Après ces instructions s3 vaut ”hello world”
```

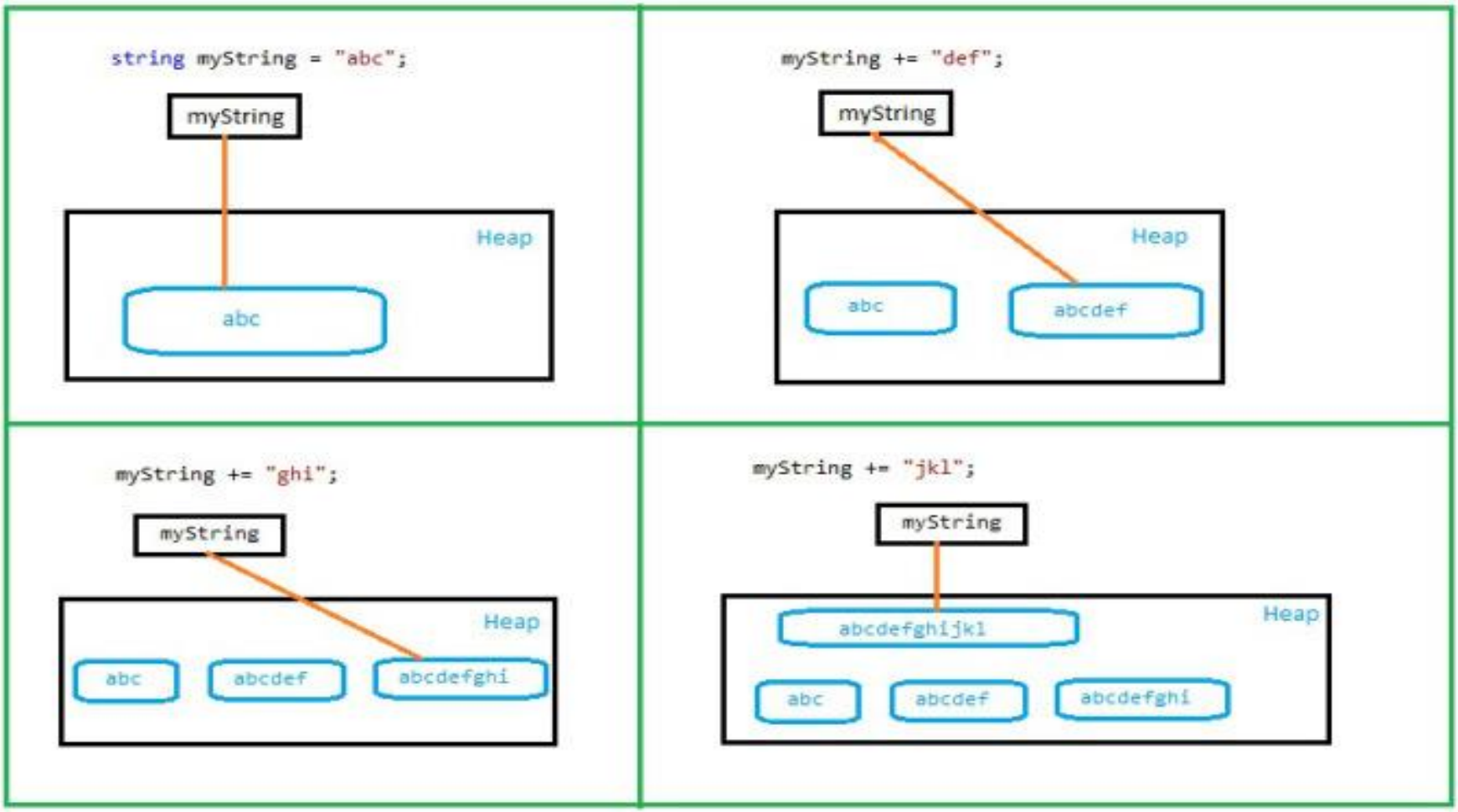
Type évolué : chaîne de caractères (String)


```
String s = "Salam!";
```

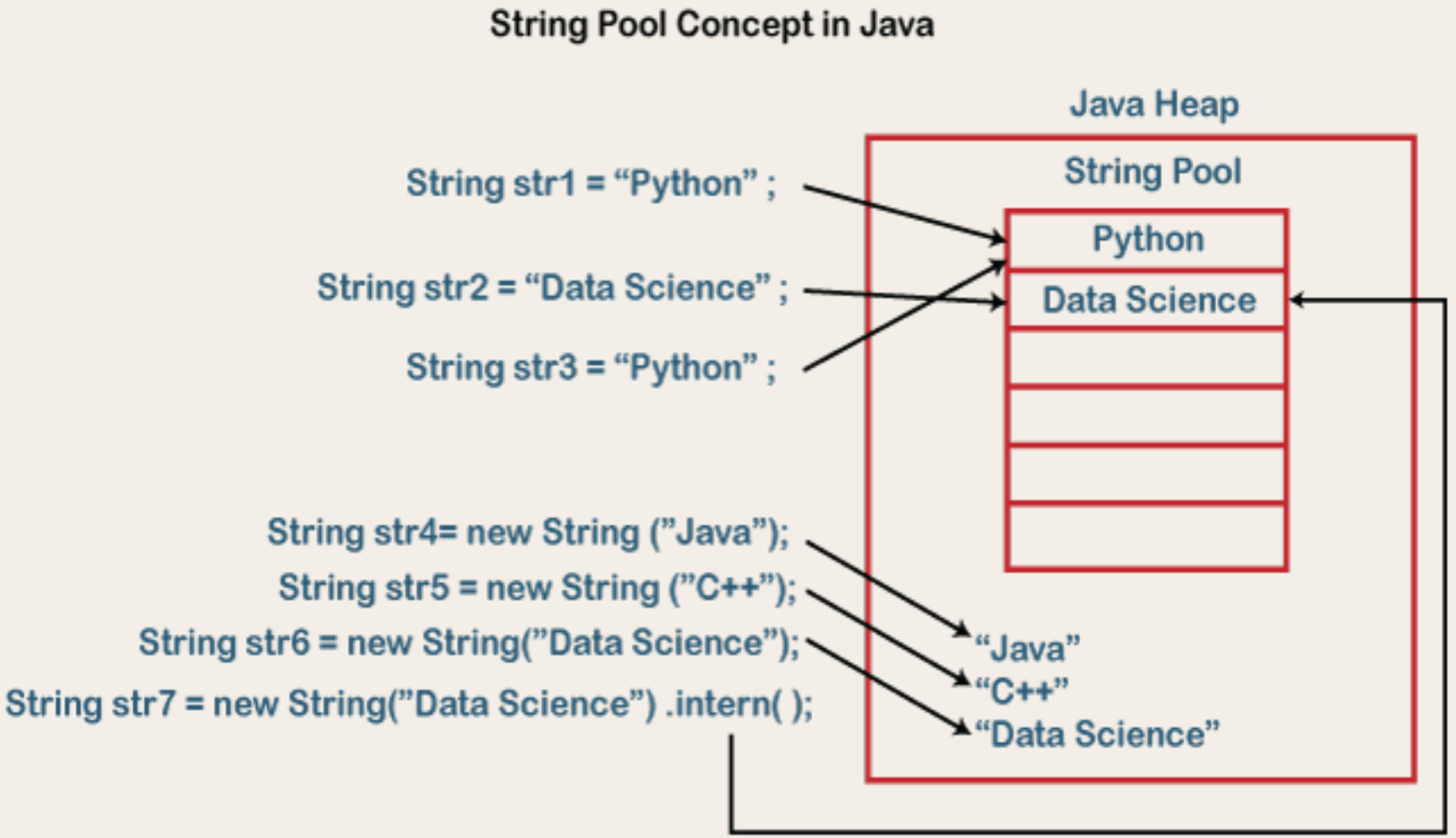


String : Immutable class

- Une **classe** est dite immuable si l'état de ses instances (objets) ne peut pas changer après leur création.



String Pool


String Pool Concept in Java
Java Heap
String Pool
String str1 = “Python” ;
String str2 = “Data Science” ;
String str3 = “Python” ;
Python
Data Science
String str4= new String (”Java”);
String str5 = new String (”C++”);
String str6 = new String(”Data Science”);
String str7 = new String(”Data Science”) .intern( );
“Java”
“C++”
“Data Science”

Typage fort

Java est un langage à typage fort :

- Chaque variable a un type.
- La valeur doit être du même type que la variable.
- On ne peut (normalement) pas mélanger des variables de type différent.

Pourquoi?

- Utilisation efficace de la mémoire.
- Vérification de la logique du programme.

Typage fort

Un int à droite peut devenir un double à gauche mais pas vice versa :

int i =1;

double d=1.7;

d = i; Oui, .0 ajouté (la valeur de d est 1.0) :

→ **Transtypage automatique int → double**

int i =1;

double d=1.7;

i = d; Non !!!!!

Mais on peut forcer une conversion double → int :

i = (int) d ; Oui, valeur tronquée, i vaut 1

→ **Transtypage explicite (explicit cast) : double → int**

Attention : Valeur tronquée ne veut pas dire valeur arrondie !

Entrées-Sorties Standard

Un minimum d'interactivité...

Affichage :

System.out.print("bonjour") / System.out.println("bonjour") : prédéfinis dans Java.

Lecture (d'un entier) :

```
import java.util.Scanner ;
Scanner keyb = new Scanner(System.in) ;
int i = keyb.nextInt() ;
```

Lecture d'une chaine de caractère

```
import java.util.Scanner ;
Scanner sc = new Scanner(System.in);
System.out.println("Veuillez saisir un mot :");
String str = sc.nextLine();
System.out.println("Vous avez saisi : " + str);
```

Opérateurs dans JAVA

Opérateurs

Operateurs arithmétiques

*	multiplication	
/	division	
%	modulo	
+	addition	
-	soustraction	
++	incrémentation	*(1 opérande)*
--	décrémentation	*(1 opérande)*

Operateurs de comparaison

==	teste l'égalité logique
!=	non égalité
<	inférieur
>	supérieur
<=	inférieur ou égal
>=	supérieur ou égal

Operateurs logiques

&&	"et" logique	
||	ou	
^	ou exclusif	
!	négation	*(1 opérande)*

Priorités (par ordre décroissant, tous les opérateurs d'un même groupe sont de priorité égale) :

! ++ --, * / %, + -, < <= > >=, == !=, ^ &&, ||

Notation abrégée : x = x <op> y, où <op> est un opérateur arithmétique, peut aussi s'écrire : x <op>= y

(**exemple** : x += y)

Commentaire

(non traités par le compilateur)

/* commentaire sur une ou plusieurs lignes */

```
/*Ce commentaire nécessite
 2 lignes*/
int a;
```

// commentaire de fin de ligne

```
int a; // ce commentaire tient sur une ligne
int b;
```

/** commentaire d'explication */

```
/**
    Une classe pour donner un <b>exemple</b> de documentation HTML.
*/
public class Exemple {
    /** ...Documentation du membre de type entier nommé exemple... */
    public int exemple;
}
```

- Ils sont récupérés par l'utilitaire javadoc et inclus dans la documentation ainsi générée.

Affectation

le signe = est l'opérateur d'affectation et s'utilise avec une expression de la forme:

variable = expression

ou

Variable = valeur;

L'opération d'affectation est associative de droite à gauche : il renvoie la valeur affectée ce qui permet d'écrire :

x = y = z = 0;

Structures de contrôle conditionnelles

L'instruction conditionnelle if : La syntaxe de l'instruction if

```
if (expression) instruction;
```

Ou :

```
if (expression) {
  instruction1;
  instruction2;
 }
```

Structures de contrôle conditionnelles


```
if (expression) {
        instruction1;
} else {
        instruction2;
 }
```

Exemple :

```
if (a<b) {
        min=a;
} else {
        min=b;
 }
```

Structures de contrôle conditionnelles imbriquées


```
if (expression1) {
    bloc1;
}
else if (expression2) {
    bloc2;
}
 else if (expression3) {
    bloc3;
} else {
    bloc5;
}
```

Structures de contrôle à choix multiple

L'instruction Switch: la syntaxe est la suivante:

```
Switch ( variable ) {
Case valeur1 : instructions1 ; break;
Case valeur2 : instructions2 ; break;
Case valeur3 : instructions2 ; break;
. .
Case valeurN : instructionsN ; break;
Default : instructions ; break;
}
```

Structures de contrôle répétitives


```
for (int i=0 ; i<limite ; i=i+increment) {
        instructions;
}
```

Exemple :

```
for (inti = 2; i < 10;i++) {
        System.out.println("Vive Java !");
}
```

Structures de contrôle répétitives


```
while (condition){
Instructions;
 }
```

Exercice : qu'affiche le code suivant ?

```
int i=5;
 while (i > 1) {
        System.out.print(i + " ");
        i = i / 2 ;
}
```

Structures de contrôle répétitives

L'instruction do .. while

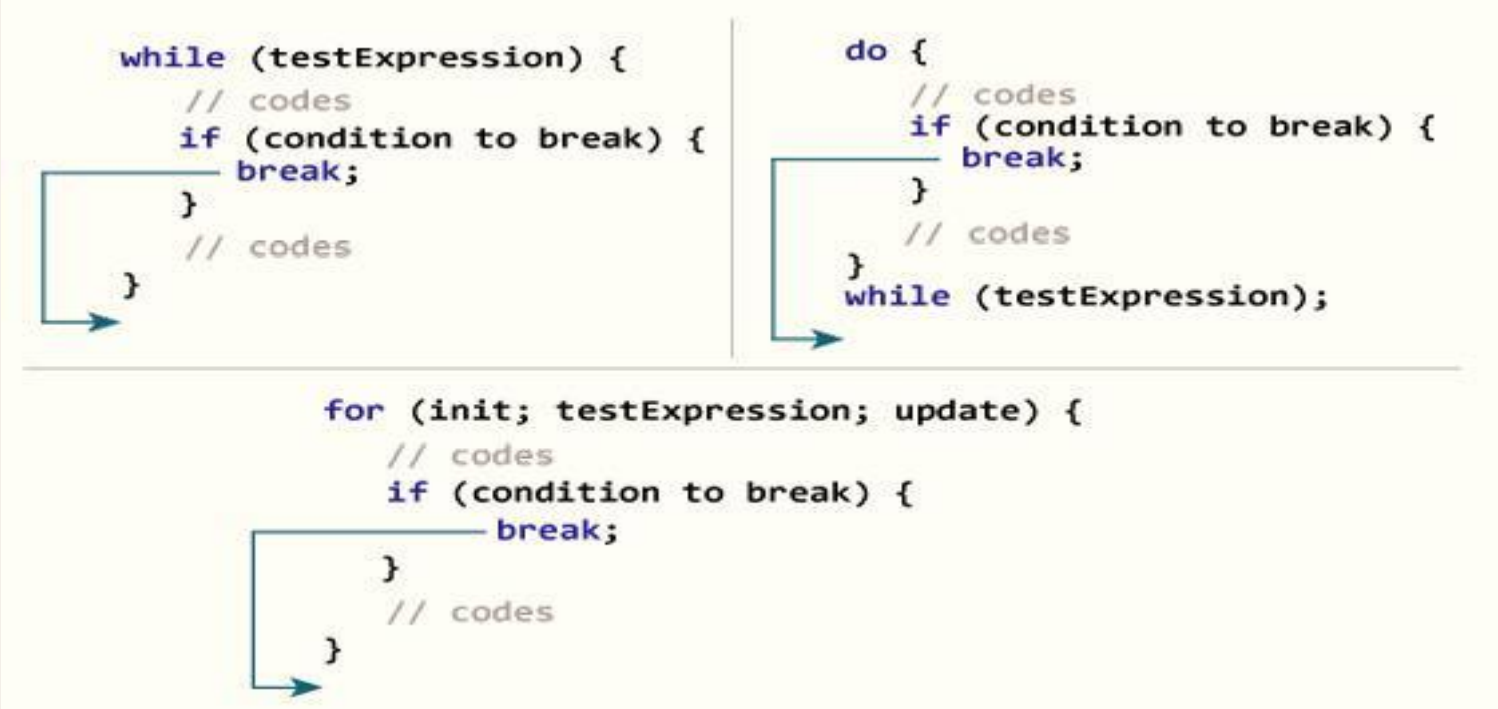
```
do{
    Instructions;
} while (condition)
```

Exercice : qu'affiche le code suivant ?

```
int i=10;
 do{
        System.out.print(i + " ");
        i = i / 2 ; }
 while (i > 1)
```

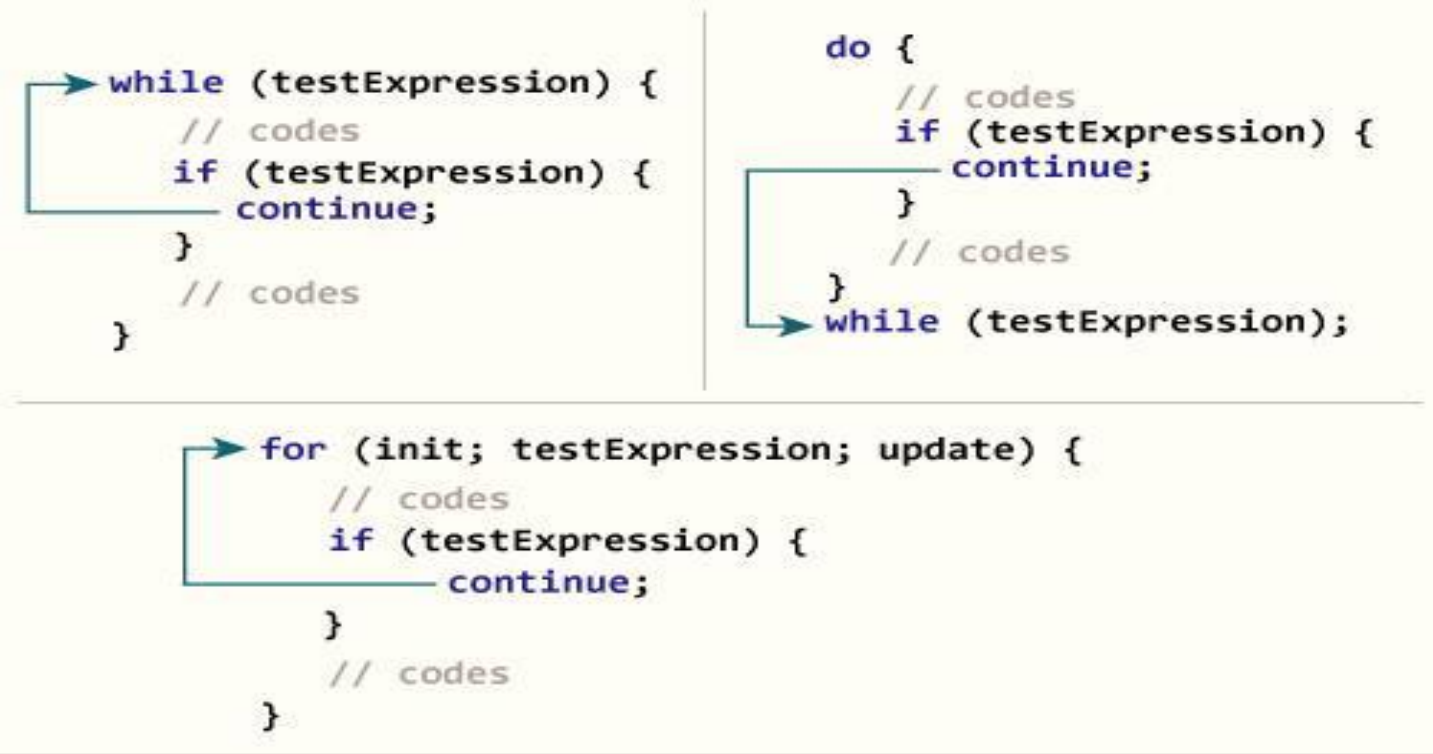
Instruction break

break : l'exécution se poursuit après la boucle (comme si la condition d'arrêt devenait vraie) ;



Instruction continue

continue : l'exécution du bloc est arrêtée mais pas celle de la boucle.



Merci de votre attention