POO et JAVA - Concepts de base

Lydia YATAGHENE
lydia.yataghene@junia.com

Les niveaux de langage

- Echelle de placement entre l'humain et la machine
- Langage le + bas niveau : binaire
- Langage le + haut niveau : langage naturel

Intérêt:

Bas niveau

- Proximité machine
- Ordres directs
- Performances

Haut niveau

- Facilité à conceptualiser
- Fonctions évoluées
- Problématiques complexes

Java

Java

- Apparu en 1995 chez Sun Microsystems
- Acquisition de Sun par Oracle en 2009
- Version actuelle Java SE 17

Java

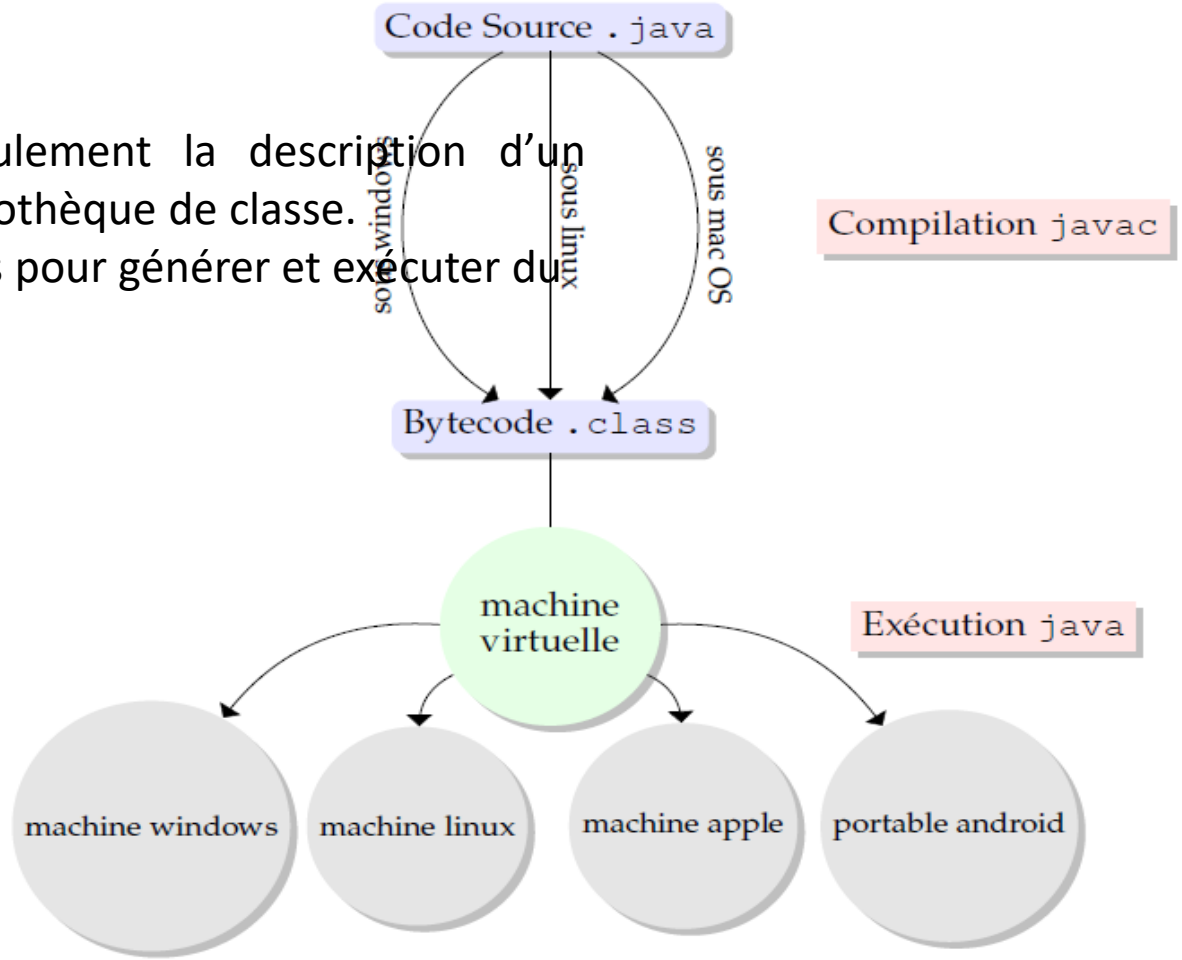
- Orienté objet
- Fortement typé
  - Toute variable doit être déclarée avec un type
  - Le compilateur vérifie que les utilisations des variables sont compatibles avec leur type
  - Les types sont d'une part fournis par le langage, mais également par la définition des classes
- Compilé: En bytecode, code intermédiaire indépendant de la machine
- Interprété : Le bytecode est interprété par une machine virtuelle Java

Les objectifs de Java

- La portabilité
- L’intégration du modèle objet
- Syntaxe claire
- Approche générique
- Facilité d’apprentissage

Compilation et exécution

- Java n'est pas seulement la description d'un langage et une bibliothèque de classe.
- Java dispose d'outils pour générer et exécuter du code



Compilation et exécution
L’environnement Java

- **JDK**

Java Development Kit Outils de développement

- **JVM**

Java Virtual Machine

- **JRE**

Java Runtime Environment

Compilation et exécution
Bytecode

- Le bytecode est une liste d'instructions précompilée conçue pour une exécution optimale par la JVM.
  - Fichiers .class
  - Editable par le développeur (rare)
  - Etape intermédiaire vers le binaire

Compilation et exécution
JVM

- Java fournit une machine virtuelle : c'est un programme qui lit du code en bytecode et interprète ce code dans le langage de la machine pour l'exécuter
  - Le code est portable : On peut écrire, compiler et exécuter sur des machines d'architectures différentes. (ordinateur windows, mac, linux …).
  - La machine virtuelle permet de partager d'une manière sécurisée une machine.
  - Le code est généralement plus compact (pas besoin d'inclure les bibliothèques comme en C ou C++).
  - Coût en ressources de la machine virtuelle.

Programmation orientée Objet

Styles de programmation

- Style impératif : Fondé sur l'exécution d'instructions qui modifient l'état de la mémoire
  - Utilise beaucoup les itérations et autres structures de contrôle
  - Types et structures
  - Pointeurs de fonctions
  - Les structures de données sont fondamentales
  - Exemple: Fortran, C

- Le style objet
  - Les objets disposent de ressources et de moyens d'interactions entre eux.
  - Les objets représentent des données qui sont modélisées par des classes qui définissent des types
  - Les classes définissent les actions qu'ils peuvent prendre en charge et la manière dont ces actions affectent leur état ce sont des "méthodes"
  - Exemple: Java, C++…

Programmation objet

- Représenter les objets par des concepts (Personnage, voiture, ...)
  - Attributs
  - Méthodes (fonctions)
- Exemple: Objet voiture

Attributs	Méthodes
Marque	Démarrer
Modèle	Arrêter
Couleur	Accélérer
Nb chevaux	Freiner

Programmation objet

- Ecriture d’attributs et de méthodes
- Création d’objets
- Appels de méthodes entre objets

Classe

- Une classe est un descripteur de données composé d'attributs (propriétés) et de méthodes (actions).
- Une classe est un type abstrait caractérisé par des attributs et méthodes communes à un ensemble d'objets et permettant de créer des objets ayant ces propriétés.
- Une classe sert de modèle à la création d'objets.
- Elle est utilisée comme un type d'élément.

➢ **Important**

- Par convention, le nom d'une classe commence toujours par une majuscule.
- Ce qui n'est pas le nom d'une classe commence par une minuscule

Les classes en Java

- Le mot clé **class** indique que l'on crée une classe, il est suivi par le nom de la classe et le code de la classe se trouvera entre les accolades { et }.
- une classe représente un objet.
- Une classe = un ficher **.java**

```
class Personnage {

 }
```

Les packages

- Java permet de regrouper les classes en ensembles appelés packages afin de faciliter la modularité
- Organiser les classes
- Packages et sous-packages
- Mots-clés package et import
- En-tête de fichier

Attributs de classe

- Un attribut est une propriété de classe
- Exemple : âge d'un personnage, couleur d'une voiture, ...

```
class Personnage {

int age ;

float taille ;

 }
```

Types élémentaires

Nom	Taille	Description
char	16 bits	Caractère ASCII ou Unicode
byte	8 bits	Octet
short	16 bits	Entier signé de 16 bits ([−32768; 32767])
int	32 bits	Entier signé de 32 bits ([−231; 231])
long	64 bits	Entier signé de 64 bits ([−263; 263])
float	32 bits	Nombre réel signé ([−1.4 10−45; 3.4 1038])
double	64 bits	Nombre réel signé ([4.9 10−324; 1.7 10308])
boolean	1 octet	Valeur binaire (true/false)

Types primitifs

- TOUT peut être représenté par un objet
- Certains types ont été conservés : int, float, boolean, ...
- On les appelle les types primitifs
- Ils possèdent leur équivalent en objet
- Intérêt : application des opérateurs fondamentaux

String

- String est l'objet java permettant de manipuler des chaines de caractères
- Package java.lang.String

```
public class Personnage {
private int age ;
private String name ;
}
```

- Méthodes usuelles: charAt, substring, length, compareTo, ...

Les instances en Java

- Une entité d'objet est une instance de classe
- Créer une instance : mot-clé **new**

```
Personnage asterix = new Personnage() ;
Personnage obelix = new Personnage() ;
asterix.age = 35;
System.out.println ("Astérix a:"+ asterix.age +" ans ");
```

- **new** : allouer l'espace mémoire nécessaire Gestion automatique de la mémoire
- Destruction d'une instance : Garbage Collector

Accès aux attributs

- Accès par le signe .
- Valeur différente à chaque instance
- Mot-clé **this**
- **this** permet d'accéder aux attributs et méthodes de l'instance courante

```
asterix.age = 35;
class Personnage {
void setAge(int age){
this.age=age;
                    }
                    }
```

La portée d'un attribut

- Permettre l'accès mémoire à un attribut depuis différents endroits du code
  - **public :** L'attribut est accessible partout
  - **protected :** L'accès est limité au package
  - **private :** l'accès est limité à la classe

```
public class Personnage {
public String name ;
private int age ;
protected float taille;
}
```

Les méthodes de classe

- Les méthodes permettent de définir des fonctions propres à une classe.
- Une fonction dans une classe est appelée une méthode de classe.

```
public class Personnage {
private String name ;
public int age ;
public String getName(){
return name ;
}
public void birthday(){
age++ ;
}
}
```

Les méthodes de classe

- Exemple: Appel d'une méthode de classe sur une instance

```
System.out.println(asterix.getName()) ;
asterix.birthday() ;
```

Les méthodes de classe

- Une méthode aussi possède son propre scope !
- L'accès à une méthode peut donc être restreint
- Scope d'une méthode:
  - **public** : Accessible depuis partout
  - **protected** : Limité au package
  - **private** : Limité à la classe

Les méthodes de classe

```
class Personnage {
 public string getName () {}
 protected void anniversaire () {}
 private void setAge (in age) {}
 }
 Personnage asterix = new Personnage ();
 asterix.getName();  // Partout
 asterix.anniversaire();  // Depuis une autre classe du package
 asterix.setAge(35) ;  // Depuis une instance de Chat
```

Les accesseurs

- Les accesseurs (getters/setters) sont des méthodes de classe dont le rôle est de renvoyer/modifier la valeur d'un attribut de classe
- Intérêt : garantir l'accès aux attributs sans créer de dépendance

- getters (fonction get) : Connaître la valeur d'un attribut (lecture)
- setters (fonction set) : Modifier la valeur d'un attribut (écriture)

Les accesseurs

```
class Personnage {
private int age ;

public int getAge () {
return this. age;
 }

public void setAge ( int ageP) {
this.age = ageP;
}
}
Personnage asterix = new Personnage(30);
```

Constructeurs de classe

- Un constructeur est une méthode qui porte le nom de la classe et qui n'a pas de type de retour.
- Un constructeur permet d'initialiser les attributs de classe et de créer une instance
- En cas d'absence de constructeur, Java se charge de donner automatiquement un constructeur par défaut: celui-ci initialisera toutes les variables à leur valeur par défaut (donc soit 0, false ou null selon le type).
- Si vous avez déjà défini un constructeur avec des arguments, JAVA ne mettra pas à votre disposition un constructeur par défaut : si vous voulez aussi avoir un constructeur par défaut, il faudra alors le définir vous-mêmes.
- Lorsqu'on déclare une variable d'instance, on peut lui donner une valeur par défaut lors de la déclaration. Cette affectation est effectuée avant l'appel du constructeur. Un constructeur pourra donc mettre à jour la valeur par défaut.
- Les arguments sont définis par l'utilisateur.

Constructeurs de classe

```
public class Personnage {
// constructeur par défaut
public Personnage(){
name="unknown" ;
}
// constructeurs
public Personnage(String name){
this.name = name ;
}
```

Java

Boucles, condition, opérateurs et tableaux

Modèles de boucles en Java

- Une boucle est une structure dont le début et l'arrêt sont conditionnés permettant la répétition d'une séquence d'instructions.

```
for (i =0;i< LIMIT ;i++) {}

while ( condition ) {}

do { } while ( condition );

for ( String elt : tabString ) {}  //For each Itérations basées sur les éléments d'un ensemble
```

Structures conditionnelles

- **If** Exécution conditionnelle d'une séquence d'instructions

```
if ( condition ){} else{}
```

- **Switch** Ensemble de conditions liées à des instructions

```
switch ( valeur ){
case "A" :... break ;
case "B" :... break ;
default :... break ;
}
```

Opérateur conditionnel ternaire

result = uneCondition ? value1 : value2;

Si le test (une expression booléenne) uneCondition est vérifié,

alors la variable result prend la valeur value1,

sinon elle prend la valeur value2.

```
float x,y, r=1.0;
. . .
boolean interieur = x*x + y*y < r ? true : false
```

Opérateurs fondamentaux en Java

Opérateurs	Description
+,−,/,*,%	Opérateurs arithmétiques
<,==,>,>=,<=, !=	Opérateurs de comparaison
++, −−	Sucre syntaxique
!, &&, ||	Opérateurs logiques
˜,<<, >>, >>>, &, |, ˆ	Opérateurs binaires
+=, -=, /=, *=, &=, |=	Opérateurs composés

Opérateurs binaires en Java

Opérateur	Description	Exemple
~	Non binaire	00101 = 11010
<<	Décalage gauche	110 << 1 = 1100
>>	Décalage droit avec signe	0110 >> 1 = 0011
>>>	Décalage droit avec padding	0011 >>> 1 = 0001
&	Et logique	a&b ou a AND b
|	Ou logique	a|b ou a OR b
^	Ou exclusif	a ^b ou a XOR b

Les tableaux

- Les tableaux sont des ensembles typés et de taille fixe d'éléments.

```
Personnage [] tab = new Personnage [50];

Personnage [] tab = new Personnage[ LIMITE ];
```

- Insertion d'un objet

```
tab [12] = new Personnage ();
```

- Lecture

```
if(tab [8] == null ){}

if(tab.length > 10) {}
```

Les tableaux

- Il est possible d'initialiser un tableau à la création (contenu par défaut)

```
int [] tab = {10 ,20 ,30 ,40};

char [] tabP = {'a','b','c','d'};

Personnage [] tabPers = {new Personnage (), new Personnage(), new Personnage ()};
```

- Il est possible de créer des tableaux à 2 dimensions (matrices) et plus

```
float [][] tab =new float [10][12];

float [][] tab = { {12.3 ,14.5 ,11.5} , {11.0 ,42.0 ,13.37} };

float [][][] tab3D =new float [10][12][14];
```