POO : JAVA

Pr Sara SEKKATE

Intelligence Artificielle & Génie Informatique

2021-2022

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Éléments de programmation Java

Méthodes

Syntaxe

modificateur type de retour nomMethode(liste des paramètres){
//corps de la méthode
}

Exemple

```
public static int max(int m1,int m2){
int res; //variable locale
if(m1<m2) res=m2;
    else res=m1;
return res;
}
```

Appel d'une méthode

```
int z=max(13,15);
```

ou

```
int x=12, y=15;
int z=max(x,y)
```

x et y sont des **arguments**.
Le type de retour est **void** si la méthode ne retourne pas de valeur.

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Différents types de passage de paramètre

Passage par valeur

- A l'appel de la méthode, c'est la valeur de l'argument qui est transmise au paramètre correspondant
- L'argument n'est pas affecté par les modifications éventuelles du paramètre dans le corps de la méthode

Passage par référence

- Le paramètre peut être une référence (ex : tableau)
- La valeur de l'argument transmise est celle de la référence
- La référence reste inchangée mais l'élément référencé peut changer

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Surcharge de méthodes

- On appelle signature d'une méthodes, la séquence : <nomMethode, liste des paramètres>
- Ex : Signature de la méthode max: <max,int,int>
- Remarque : Le type de retour et les modificateurs ne font pas partie de la signature

Règle

- Deux méthodes dans un bloc doivent être de signatures différentes.
  $\longrightarrow$ On peut avoir dans un bloc des méthodes de même nom du moment qu'elles possèdent des listes de paramètres différentes
- On parle de surcharge

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Surcharge de méthodes

- Dans le cas de la surcharge, le compilateur choisit la version de la méthode la plus adaptée
- S'il y a ambiguïté, une erreur est générée

Exemple

avec

```
double max(int,double){}
double max(double,int){}
```

Un appel tel que max(1,2) est ambigu

Méthodes à liste variable d'arguments

- On reconnaît une méthode à nombre variable de paramètres grâce à la syntaxe ...
- La définition des méthodes avec un nombre variable d'arguments est rendue possible sous certaines conditions :
  - Les arguments "non réguliers" doivent être de même type.
  - Le paramètre correspondant est le seul "non régulier" dans la liste des paramètres et est placé en dernier.
  - Ce paramètre est traité comme un tableau

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Méthodes à liste variable d'arguments - Exemple -

```
/* retourne le premier entier divisible par le carré d'un entier donné */

public static int divisible( int i, int... j){
    if(j.length==0) return 0;
    for(int k=0;k<j.length;k++){
        if(j[k]%(i*i)==0) return j[k];
    }
    return 0;
}
```

Exemple d'appels

int i = divisible(5);
int i = divisible(5,7,25)
int i = divisible(5, new int[]{7,25,29})

Chaînes de caractères : le type String

- Les chaînes de caractères ne sont pas considérées en Java comme un type primitif ou comme un tableau.
- On utilise une classe particulière, nommée String, fournie dans le package java.lang.
- Les variables de type String ont les caractéristiques suivantes :
  - leur valeur ne peut pas être modifiée
  - on peut utiliser l'opérateur + pour concaténer deux chaînes de caractères

```
String s1 = "Hello", s2 = "World";
String res = s1+s2 //res=="HelloWorld"
```

Rq : Si la concaténation a un opérande qui n'est pas de type String, il est converti en String.

Fonctionnalités de base de la classe String

```
String e = ""; // chaîne vide
String s = "xxx";
String ss = new String(s);
String v = new String();
```

```
s.length() //longueur de la chaine
s.charAt(i) // accès au ième caractère 0 ≤ i ≤ s.length()
String u = s.substring(0,3) ; // [0,3[
```

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Fonctionnalités de base de la classe String

```
s1 == s2; //teste les références
s1.equals(s2); //teste les contenus
s1.equalsIgnoreCase(s2); //même effet que equals mais en ignorant majuscule/minuscule
```

```
int i = s1.compareTo(s2) //comparaison lexicographique
// i>0 si >, i<0 si <, i==0 si 'equals'
int i = s1.compareToIgnoreCase(s2);
```

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Entrées-sorties de chaînes

Lecture à partir du flux d'entrée standard : System.in

- Il faut d'abord associer un "Scanner" au flux:

  Scanner input= new Scanner(System.in);

Sur input, on peut appeler l'une des méthodes :

```
String s =input.nextLine();//lit une ligne
String s =input.next()//lit un mot
int i =input.nextInt()//lit un entier
double d =input.nextDouble()//lit un double
```

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Entrées-sorties de chaînes

```
boolean b =input.hasNext();//Y-a-t-il encore un mot ?
boolean b =input.hasNextInt();//Y-a-t-il encore un entier ?
boolean b =input.hasNextDouble();//Y-a-t-il encore un double ?
```

Lecture à partir d'un fichier

- Il suffit d'associer le "Scanner" au fichier :

  Scanner input= new Scanner(new File("fichier.txt"));

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Entrées-sorties de chaînes

Affichage sur le flux de sortie standard : System.out

System.out.print(chaine+...) ;

System.out.println(chaine+...);

Sortie sur un fichier

- Associer un "PrintWriter" au fichier :

  PrintWriter output = new PrintWriter("fichier.txt")
- Sur output, possibilité d'appeler des méthodes telles que :

  output.print("");
  output.println("");

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

En résumé

- La lecture du flux d'entrée peut se faire via l'objet Scanner.
- L'objet Scanner se trouve dans le package java.util que vous devrez importer.
- Pour pouvoir récupérer ce que vous allez taper dans la console, vous devrez initialiser l'objet Scanner avec l'entrée standard, System.in.
- Il y a une méthode de récupération de données pour chaque type (sauf les char) : nextLine() pour les String, nextInt() pour les int, etc.

Exercices

- **Exercice 1**: Soit un fichier texte f
  1. Compter le nombre de mots de f.
  2. Trier dans un tableau les mots de f. Utiliser un tri par insertion.
  3. Enregistrer le résultat dans un autre fichier texte.

- **Exercice 2**: Soit deux fichiers texte f et g. Afficher à l'écran les mots apparaissant dans f et n'apparaissant pas dans g.

- **Exercice 3** : Écrire une méthode qui teste si une chaîne de caractères est un palindrome.

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Classes et objets

L'approche objet

Objet howa noskha mn class

- L'approche objet consiste à décomposer le problème à résoudre en **modules**.
- Un module est un ensemble de classes et de packages qui forment un tout complet.
- Une classe est un texte logiciel traduisant la structure du module. C'est donc une unité de décomposition logicielle
- Le programme, lors de son exécution, manipule des entités créées à partir de la description donnée par les classes : objets, instances de classes.
- Le texte d'une classe décrit les propriétés et le comportement des objets d'un certain type.
- Il le fait en décrivant les propriétés et les comportements d'une instance typique : **instance courante.**

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Classe

- Une classe possède des **caractéristiques** (membres) représentées par
  - de l'espace (mémoire): variables, attributs, membres, données.
  - du temps (calcul): méthodes, routines, fonctions membres.

Déclaration d'une classe

```
class NomClasse{

    //Attributs
    //Méthodes

}
```

Exemple

```
class Cercle{
    double rayon;
    double surface(){
        return 3.14*rayon*rayon;
    }
}
```

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Classes et objets

Déclaration d'une instance

NomClasse identificateur;

- Crée une variable pouvant contenir une référence sur un objet de type "NomClasse".

Création d'une instance

identificateur = **new** NomClasse();

- Crée une variable pouvant contenir une référence sur un objet de type "NomClasse".

Rq : Il est possible de rassembler déclaration et création :
NomClasse identificateur = new NomClasse();

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Classes et objets

Le mécanisme de base du calcul orienté objet est **l'appel de caractéristiques** qui est de la forme :

```
x.attribut
```

ou

```
x.méthode(args)
```

où x est la **cible** de l'appel qui peut être :

- une classe, si la caractéristique est déclarée "static" : **caractéristique de classe**
- une instance de classe

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Remarque

- A l'intérieur d'une classe, un appel de caractéristique de cette classe n'a pas besoin d'être qualifié.
- La cible est **l'instance courante**, désignée par la référence "**this**".
- L'utilisation de "**this**" peut parfois être utile pour lever des ambiguïtés.

Encapsulation

Une classe définit l'état et l'environnement des objets qu'elle décrit.
L'état d'un objet ne doit être modifié que sous contrôle.

- Une caractéristique déclarée **private** n'est accessible qu'à l'intérieur de la classe elle-même.
- Une caractéristique déclarée **public** est accessible à toute classe.
- Une caractéristique sans qualificatif de visibilité est de visibilité **paquetage** : accessible à toute classe du même paquetage.
- La visibilité d'une classe peut elle même être restreinte au package auquel elle appartient(cas par défaut) ou non restreinte (déclarée public)

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Exercice

Un polygone à n sommets (i.e. polygone d'ordre n) peut être représenté par la suite des n points qui sont les sommets. Un point est donné par son abscisse et son ordonné.

1. Définir la classe "Point" avec en particulier une méthode calculant la distance de deux points;
   distance((x0,y0),(x1,y1))=$\sqrt{(x1-x0)^2+(y1-y0)^2}$

2. Définir la classe Polygone implémentant des polygones d'ordre donné avec en particulier une méthode permettant de lire les données à partir d'un fichier et une méthode calculant le périmètre d'un polygone.

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Constructeurs

Pour créer un objet, on utilise l'opérateur "new" qui s'applique à un constructeur de la classe.

Exemple

```
Cercle c = new Cercle();
```

Cercle() est une méthode particulière de la classe "Cercle" dit constructeur, qui sert à initialiser l'objet créé.

Un constructeur est une méthode spéciale qui :

- porte le même nom que la classe
- n'a pas de type de retour
- est invoquée à chaque création d'objet via l'opérateur new

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Constructeurs

- Une classe peut définir plusieurs constructeurs (en respectant les règles de surcharge)
- Si une classe ne définit pas explicitement un constructeur, il y a toujours un **constructeur synthétisé** (C'est un constructeur sans arguments).
- Du moment que l'on définisse un constructeur, le constructeur synthétise n'est plus disponible
- Un constructeur est en général une méthode publique

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Exemple

```
public class Complexe{  ...
                public Complexe(double reel,double ima){
                 this.reel=reel; this.ima=ima;
                }
                public Complexe(double reel){
                 this.reel=reel;  ima=0.0;
                }
                public Complexe(){
                reel=0.0; ima=0.0;
                }
                ... }
```

On peut créer des instances telles que :

- Complexe zero= new Complexe() //(0.0,0.0)
- Complexe c1= new Complexe(1.5) //(1.5,0.0)
- Complexe c1= new Complexe(1.5,2.5) //(1.5,2.5)

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

Autre utilisation du mot réservé "this"

Pour éviter la réécriture du code, le mot "this" sert à appeler un constructeur à l'intérieur d'un autre constructeur; à condition que cet appel soit **la première instruction** du constructeur appelant.

Exemple : réécriture des 2ème et 3ème constructeur

```
public Complexe(double reel){
 this(reel,0.0);
}
public Complexe(){
this(0.0,0.0);
}
```

ENSAM
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA