

# Algorithmique et programmation par objets

Inf F3

Licence 2 MIASHS

Université Grenoble Alpes

[Jerome.David@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Jerome.David@univ-grenoble-alpes.fr)

2024-2025

<http://miashs-www.u-ga.fr/~davidjer/inff3/>

# Cours 3 – Les opérateurs

- Affectation : différences entre types simples et des objets
- Opérateurs arithmétiques
- Opérateurs relationnels
- Opérateurs logiques
- Opérateurs sur représentation binaire
- Opérateur de concaténation

# Compléments : les commentaires

- 2 syntaxes pour les commentaires
  - Sur plusieurs lignes
    - Commencent par `/*` et finissent par `*/`

```
/* Un commentaire  
 * sur plusieurs  
 * lignes  
 */
```

- Sur une seule ligne
  - Commencent par `//` et finissent à la fin de la ligne

```
// un commentaire sur une seule ligne
```

Attention, il existe aussi les commentaires javadoc qui commencent par `/**` et finissent par `*/` (voir TP1)

# Les opérateurs

- Une expression est construite à partir de littéraux, d'identificateurs (variables ou constantes), d'opérateurs et de parenthèses
  - Certains opérateurs sont plus prioritaires que d'autres
    - <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/operators.html>
    - Si vous ne les connaissez pas, utilisez des parenthèses
      - C'est plus sûr et surtout plus lisible !

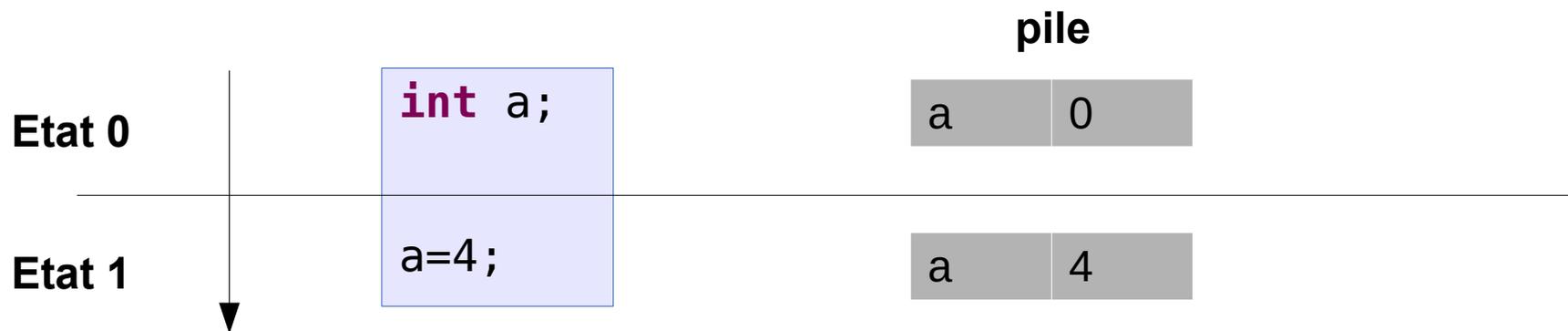
# L'opérateur d'affichage

- Dans la classe `System`, il y a des variables de classe représentant les consoles d'affichage :
  - `System.out` : la sortie « standard »
  - `System.err` : la sortie d' « erreur »
- Ces variables sont de type `PrintStream`
  - Cette classe définit les méthodes :
    - `println(... data)` : affiche `data` puis commence une nouvelle ligne
    - `print(... data)` : affiche `data`
    - Vous pouvez voir que les méthodes `println` et `print` sont définies pour plusieurs types d'arguments

```
System.out.println("coucou");  
System.out.println(1);  
System.out.println(true);
```

# L'affectation

- L'affectation est réalisée via l'opérateur =
  - « prend la valeur de la partie de droite et copie la dans la partie de gauche »
    - La partie de droite peut être une constante, une variable ou une expression qui produit une valeur
    - La partie de gauche doit être une variable
- Pour les types simple l'affectation est triviale



# L'affectation pour les objets

- Les objets sont manipulés par référence
- L'affectation ne copie pas l'objet d'un endroit à un autre mais sa référence

```
class Ampoule {  
    boolean allumee;  
    int intensite;  
}
```

```
public class ExampleAffectation {  
    public static void main(String[] args) {  
        Ampoule a = new Ampoule();  
        a.allumee=true;  
        a.intensite=50;  
  
        Ampoule b = a ;  
        b.intensite=30;  
  
        System.out.println(a.intensite);  
    }  
}
```

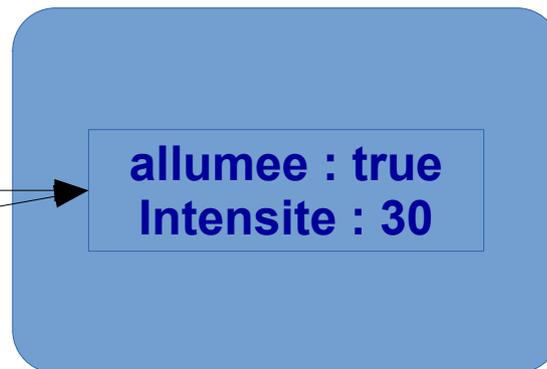
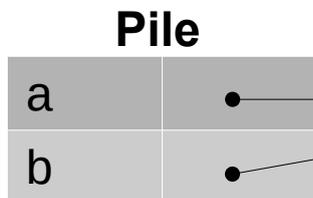
**Question :**  
**Qu'affichera ce programme ?**

# L'affectation pour les objets

Réponse : 30

```
public class ExampleAffectation {  
    public static void main(String[] args) {  
        Ampoule a = new Ampoule();  
        a.allumee=true;  
        a.intensite=50;  
  
        Ampoule b = a ;  
        b.intensite=30;  
  
        System.out.println(a.intensite);  
    }  
}
```

Tas



L'instruction `b=a` fait que `b` et `a` référencent le même objet

# Opérateurs arithmétique

- Ils prennent un ou plusieurs arguments et retournent une nouvelle valeur
- Les opérateurs arithmétique classiques
  - + (addition ou plus unaire), - (soustraction ou opposé unaire), \* (multiplication), / (division), % (modulo)
- Les raccourcis (opération + affectation)

```
x+=4; // équiv. à x=x+4;  
x-=5; // etc.  
x*=3;  
x/=2;  
x%=2;
```

# Incrémentation et décrémentation

- Opérateurs d'incrément et de décrémentation

++ incrémente d'une unité son opérande

- préincrément : ++x et postincrément x ++

```
i = 1;  
j = ++i; // j et i valent 2
```

```
i = 1;  
j = i++; // j vaut 1, i vaut 2
```

-- décrémente d'une unité son opérande

- prédécrément : --x et postdécrément x--

```
i = 1;  
j = --i; // j et i valent 0
```

```
i = 1;  
j = i--; // j vaut 1, i vaut 0
```

# Opérateurs relationnels

- Ils évaluent une relation entre les opérandes et retournent un booléen
  - `true` si la relation entre opérandes est satisfaite
  - `false` sinon
- Les opérateurs
  - `<` (inférieur), `<=` (inférieur ou égal), `==` (égal),
  - `!=` (différent), `>` (supérieur), `>=` (supérieur ou égal)

# Opérateurs relationnels cas spécial des objets

- == et != sont définis sur les objets
  - Mais ils testent les références et non le contenu des objets !

```
public class Egalite {  
    public static void main(String[] args) {  
        String a=new String("toto");  
        String b=new String("toto");  
        System.out.println(a==b);  
    }  
}
```

**Affiche false !**

- Pour tester l'égalité entre objets, il faut utiliser :

`a.equals(b);`

**Attention cela ne fonctionne pas automatiquement  
sur des classes que vous créez**

# Opérateurs logiques

- Les opérateurs logiques :
  - ET → &&
  - OU → ||
  - NON → !
  - Ils retournent une valeur booléenne qualifiant la relation entre les opérandes (qui sont eux aussi des booléens)
- Ils ont la propriété de « court-circuiter » l'évaluation
  - Si l'opérande de gauche du && est évaluée à false, alors la partie de droite n'est pas évaluée
  - Si l'opérande de gauche du || est évaluée à true, alors la partie droite n'est pas évaluée

# Opérateurs logiques

```
class Ampoule {
    boolean allumee;
    int intensite;

    boolean allumeeAPleinePuissance() {
        System.out.println("hello");
        return allumee && intensite==100;
    }
}
```

```
public class Egalite {
    public static void main(String[] args) {
        Ampoule a1 = new Ampoule();
        Ampoule a2 = new Ampoule();

        a1.allumee=true;
        a2.allumee=true;
        a2.intensite=100;

        boolean res = a1.allumeeAPleinePuissance()&&a2.allumeeAPleinePuissance();
        System.out.println(res);
    }
}
```

Qu'affiche ce programme ?

# Les opérateurs orientés bits

- Ils permettent de manipuler les bits dans les types de données primitifs
  - Bas niveau, et donc pas très utilisés

op	description	exemple	résultat
~	Complément à 1	~1	
&	et	5&3	1
	ou	5 3	7
^	Ou exclusif	5^3	6
<<	Décalage à gauche	5<<1	10
>>	Décalage à droite	5>>1	2
>>>	Décalage à droite non signé		

# Les opérateurs de concaténation

- + et += sont également utilisés sur les chaînes de caractères
  - Ils se comportent alors comme la concaténation
  - Les chaînes sont immuables
    - Quand on concatène deux chaînes, alors une autre instance de chaîne est créée.
  - Le symbole + est interprété comme la concaténation si au moins une des opérands est une chaîne

```
String s="";  
System.out.println((s+1)+3); // affiche 13
```

```
String s="";  
System.out.println(s+(1+3)); // affiche 4
```

```
String s="";  
System.out.println(s+1+3); // affiche 13
```