Année 2008-2009

esil

Les variables Java

Nicolas Baudru
mél : nicolas.baudru@esil.univmed.fr
page web : nicolas.baudru.perso.esil.univmed.fr

Java est un langage à typage fort...

Lors de la déclaration d'une variable, il faut spécifier le type de cette variable.Toute variable de votre programme doit avoir un type et un nom.

```
int nombre;
String maChaine;
Chien fritz;
Lapin sauteur = new Girafe();
```

Il existe deux sortes de variables :

- les types primitifs qui contiennent des valeurs élémentaires (i.e. de simples suites de bits dans la mémoires). Exemple : int, float , boolean.
- les références aux objets qui contiennent . . . des références aux objets. Exemple : String, Chien, Joueur,...

Il existe 8 types primitifs en Java de taille différente. Quand vous déclarez une variable, vous devez spécifier son type (= sa taille = un nombre fixe de bits). Chaque variable contient une valeur et porte un nom.

Une variable peut être vue comme un contenant (un verre par exemple). qui a un nom et une taille.

Exemple : Je voudrais un petit verre contenant du café, par analogie devient : Je voudrais une variable de type int contenant la valeur 5. Et cette variable se nomme nombre.

Types primitifs

Type	Nombre de bits	Intervalle
booléens et caractères		
boolean	selon la JVM	true/false
char	16 bits	0 à 65 535
les entiers		
byte	8 bits	-128 à 127
short	16 bits	-32 768 à 32 767
int	32 bits	-2 147 483 648 à 2 147 483 647
long	64 bits	trop long à écrire
les décimaux		
float	32 bits	variable
double	64 bits	variable

Une affectation, c'est mettre une valeur dans une variable.

Comment affecter une valeur à une variable ?

- taper une valeur littérale après le signe égal : x = 12 ; test = true ;
- affecter la valeur d'une variable à une autre : y = x ;
- employer une expression combinant les deux : x = y + 3 ;

Exemple :

```
int taille = 32;
char initiale = 'j'; // ne pas oublier les ' '
double d = 431.123; // le point joue le role de la virgule
boolean test;
test = true; // les booléens et les entiers sont différents
int y = taille + 3;
float = 32.4f; // le f différencie les floats des doubles
```

- On ne peut pas mettre une grande valeur dans une petite variable :

```
int x = 32;
byte b = x;
```

Le compilateur n'acceptera pas la seconde affectation, même si 32 est «assez petit» pour entrer dans un byte. En fait, le compilateur ne connaît pas la valeur de x. Il sait seulement que x est un entier. Et un entier peut ne pas entrer dans un byte...

- Il est possible de mettre une petite valeur dans une grande variable :

```
int x = 32;
long l = x;
```

Intuitivement on peut toujours verser le contenu d'un petit verre dans un grand verre...

Règles pour nommer une variable

Que ce soit pour nommer une variable (de type primitif ou de référence), une méthode ou une classe, vous devez respecter les règles suivantes :

- Le nom doit commencer par une lettre, « _ » ou « $ ».
- Après le premier caractère, il est aussi possible d'utiliser des chiffres.
- Le nom ne doit pas être un mot réservé du langage.

Quelques mots-clés Java réservés :

boolean	char	byte	short	int	long	float	double
public	private	protected	abstract	final	static	native	volative
if	else	do	while	switch	case	default	for
break	continue	assert	class	extends	implements	interface	import
new	package	super	this	catch	finally	try	throw
return	void	const	...				

Références aux objets

- Il n'existe pas de variable objet
- Il n'y a que des variables références (ou références) à des objets
- Une variable référence décrit comment accéder à un objet. Elle ressemble à un pointeur ou une adresse mais ce n'est pas un pointeur, ni une adresse.

Une variable primitive contient des bits qui représentent sa valeur. Une variable référence contient des bits qui indiquent comment accéder à l'objet.

Obtenir un objet

```
Chien monChien = new Chien();
```

1. Déclarer une variable référence : Chien monChien = new Chien();
2. Créer un objet : Chien monChien = new Chien();
3. Lier l'objet et la référence : Chien monChien = new Chien();

Accéder à une instance/méthode de l'objet : l'opérateur « . »

```
monChien.taille;
monChien.aboyer();
```

demande à la JVM d'accéder à la variable taille ou d'invoquer la méthode aboyer() de l'objet pointé par la variable référence monChien.

Questions

Quelle est la taille d'une référence ?

Toutes les références ont-elles la même taille ?

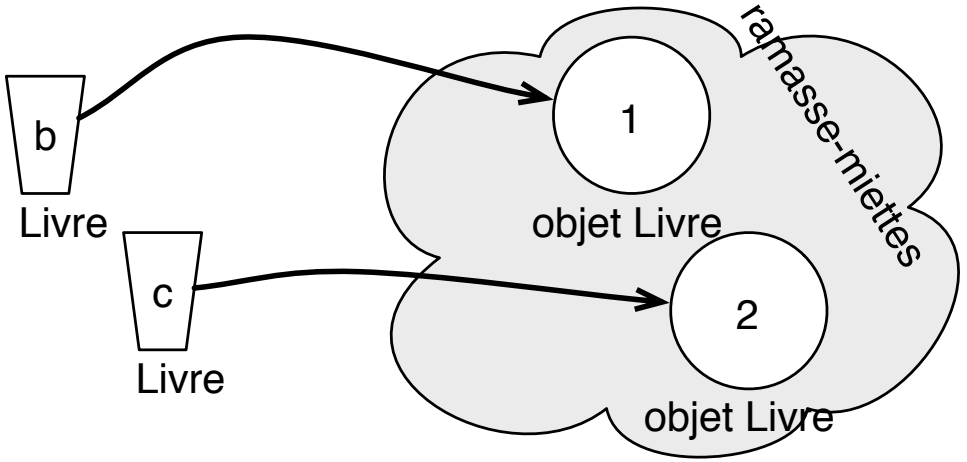
Peut-on effectuer des opérations arithmétiques « à la C » sur les références ?

Une référence peut-elle contrôler plusieurs objets ?

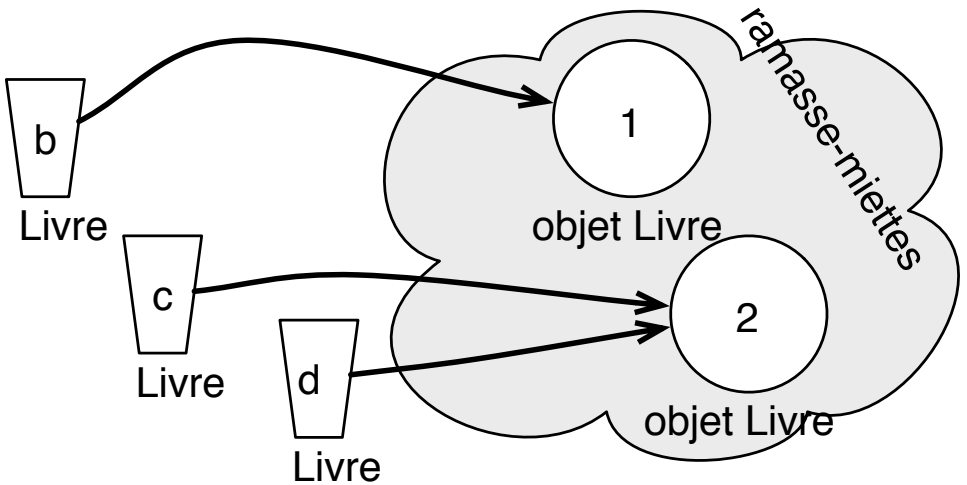
Une référence peut-elle ne rien référencer ?

Vie et mort des objets sur le tas (1)

```
Livre b = new Livre();
Livre c = new Livre();
```

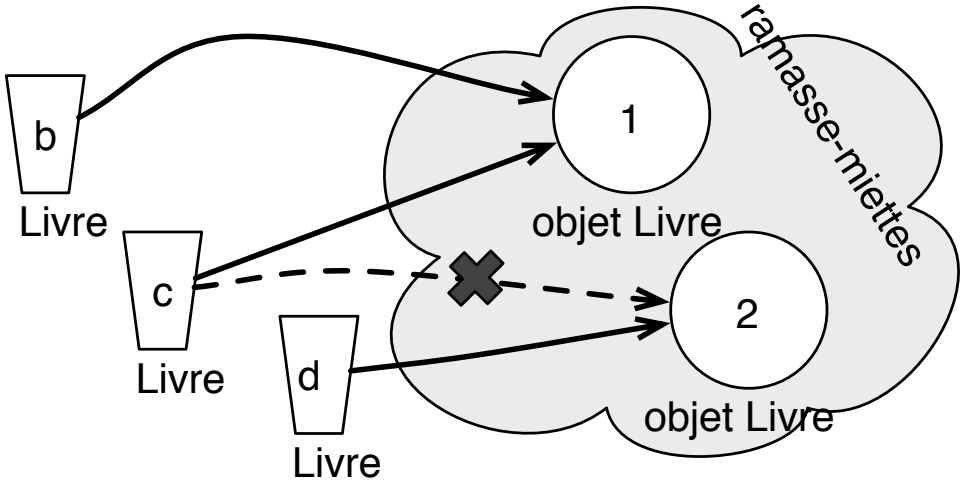


```
Livre d = c;
```

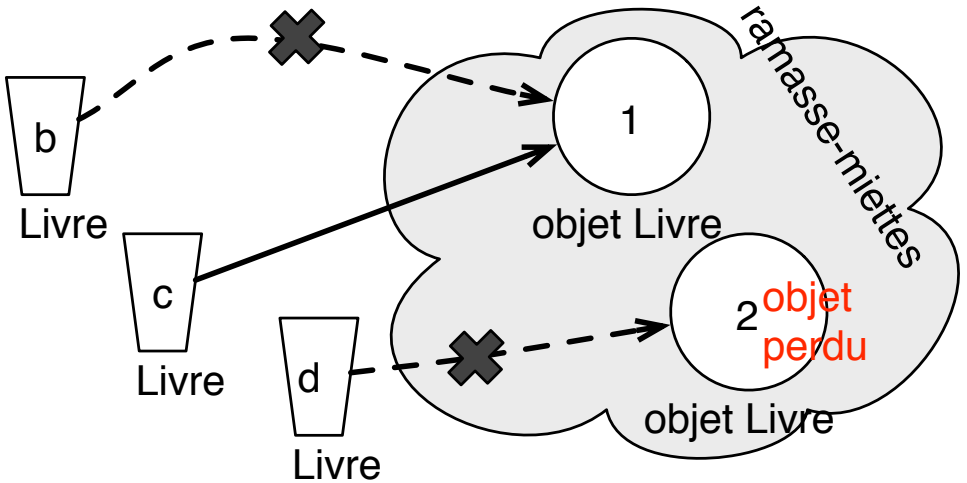


Vie et mort des objets sur le tas (2)

```
c = b;
```



```
b = null;
d = null;
```



Un tableau est une liste ordonnée d'éléments. Il permet entre autres d'accéder rapidement à un quelconque de ses éléments.

Un tableau est toujours typé et tous ses éléments doivent être du même type (ou des sous-types).

Exemple : Il est possible de mettre des bytes dans un tableau d'int (conversion implicite), mais il n'est pas possible de mettre des doubles dans un tableau d'int.

Les éléments du tableau sont en fait des variables, de types primitifs ou références. Un tableau ne contient jamais d'objets, mais il peut contenir des références à des objets (références de même type que le tableau).

Un tableau est un objet. Il réside donc dans le tas. Pour y accéder, il faut donc une référence pour ce tableau.

L'objet tableau – Exemple d'un tableau d'entiers

1 On déclare une variable référence pour un tableau de type int :

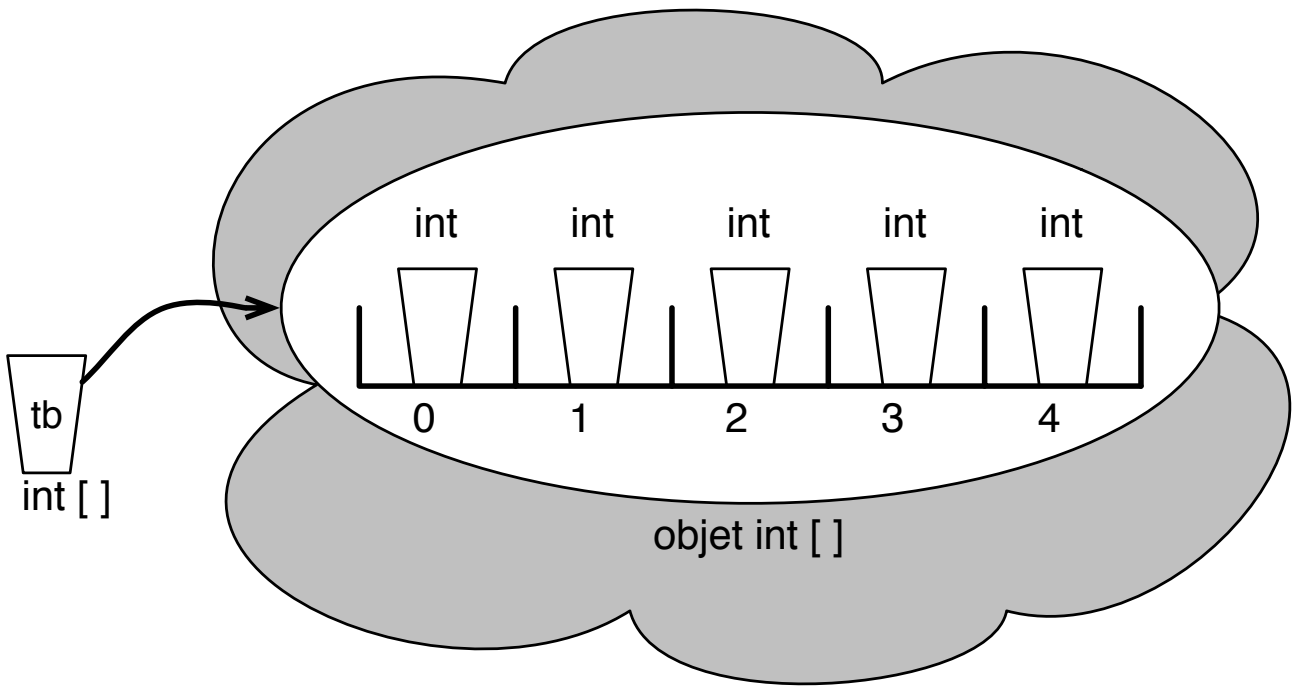
```
int[] tb;
```

2 On crée un tableau d'entiers de 5 éléments et on le lie à la référence tb ;

```
tb = new int[5];
```

3 On donne à chaque élément du tableau une valeur entière.

```
tb[0] = 6;
tb[1] = 34;
tb[2] = 12;
tb[3] = 2;
tb[4] = 6;
```



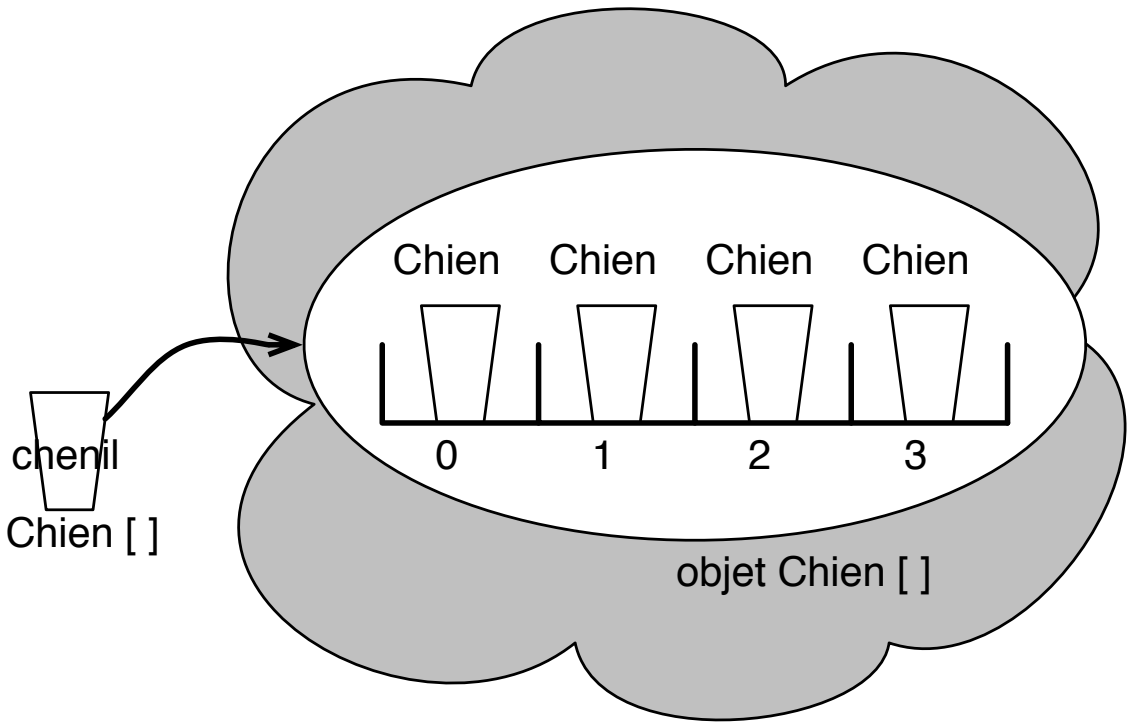
L'objet tableau – Exemple d'un tableau de Chiens

1 On déclare une variable référence pour un tableau de type Chien :

```
Chien[] chenil;
```

2 On crée un tableau de Chien de 4 éléments et on le lie à la référence chenil ;

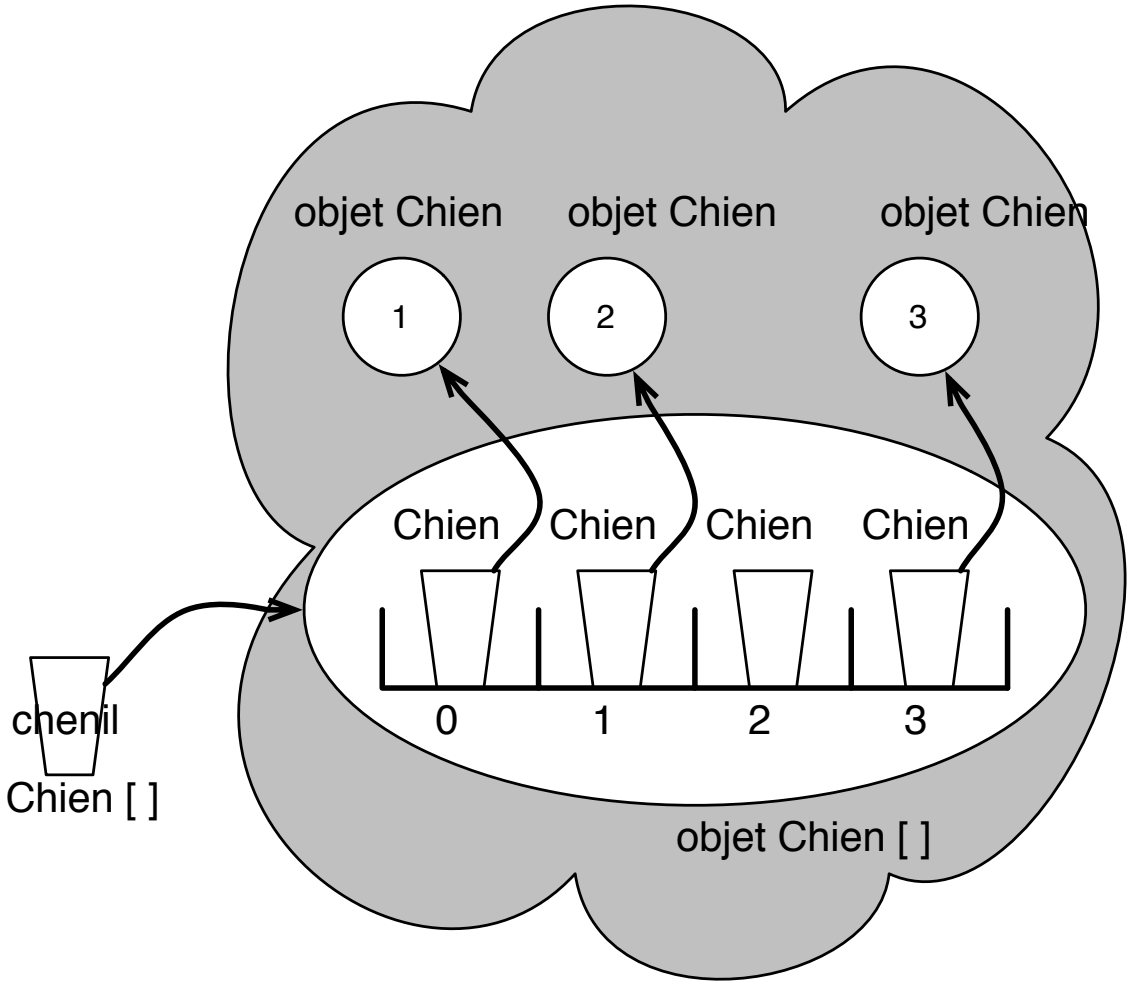
```
chenil = new Chien[4];
```



L'objet tableau – Exemple d'un tableau de Chiens (suite)

3 On créer les objets Chien et on les lie aux éléments du tableau chenil :

```
chenil[0] = new Chien();
chenil[1] = new Chien();
chenil[3] = new Chien();
```



Quelle est la valeur de chenil[2] ?

Utiliser un objet via un tableau

Pour créer un objet et manipuler ses variables d'instances ou méthodes par l'intermédiaire d'une variable de référence :

```
Chien beethoven = new Chien();
beethoven.nom = "Beethoven";
beethoven.aboyer();
```

Et si le Chien est dans un tableau :

```
Chien[] meute = new Chien[6];
meute[0] = new Chien();
meute[0].nom = "Beethoven";
meute[0].aboyer();
```

Exemple de programme utilisant un tableau

esil

```
public class TestChien {

  public static void main(String[] args){
    Chien[] meute = new Chien[3];

    meute[0] = new Chien();
    meute[1] = new Chien();
    meute[2] = new Chien();

    meute[0].nom = "Beethoven";
    meute[1].nom = "Médor";
    meute[2].nom = "Mirza";

    int i = 0;
    while ( i < meute.length) {
      meute[i].aboyer();
      i = i + 1;
    }
  }
}
```

```
public class Chien {
  String nom;

  void aboyer(){
    System.out.println("Ouah! Ouaf!");
  }
}
```

Que savons-nous maintenant ?

- Il existe deux sortes de variables : les types primitifs et les références.
- Les variables doivent toutes être déclarées avec un type et un nom.
- Une variable primitive contient des bits représentant sa valeur. Une variable référence contient des bits décrivant comment accéder à un objet sur le tas.
- Une référence qui a été déclarée pour référencer un type d'objet ne peut référencer que des objets de ce type.
- Une référence peut référencer plusieurs objets dans le temps, mais un seul objet à un instant donné. (sauf si le mot clé final est utilisé, auquel cas l'affectation est définitive).

Que savons-nous maintenant (suite) ?

- Une référence peut ne rien référencer du tout : on dit que sa valeur est à null.
- Un objet peut être référencé par zéro, une ou plusieurs références.
- Si un objet n'est pas référencé, alors il devient inutilisable (ramasse-miette)
- Seul un objet référencé est utilisable (via l'opérateur « . »). Si plusieurs références référencent cet objet, alors toutes peuvent être indifféremment utilisées pour manipuler l'objet.
- Un tableau est toujours un objet. Il peut contenir des types primitifs ou des références. Le type de ses éléments est le même que son propre type.