ITI 1521. Introduction à l'informatique II †

Marcel Turcotte
(contributions de R. Holte)

École de science informatique et de génie électrique
Université d'Ottawa

Version du 30 janvier 2012

†. Pensez-y, n'imprimez ces notes de cours que si c'est nécessaire!

Programmation orienée objet

Un logiciel est vu comme une collection d'objets qui interagissent, les uns avec les autres, afin de résoudre un problème commun.
Un objet possède :

- des propriétés qui définissent son état
- des comportements : ce que l'objet peut faire, ses réponses aux requêtes

Interface

- Les éléments (variables et méthodes) publiques définissent l'**interface** de la classe.
- Afin d'utiliser un objet (ou une classe) tout ce qu'il faut c'est en connaître l'interface
- **L'interface d'une classe doit être définie soigneusement.**
- Seules les changements portant sur l'interface de la classe affecterons les autres parties du système logiciel.

```java
public class Ticket {
    private static int lastSerialNumber = 0;
    private int serialNumber;

    public Ticket() {
        serialNumber = lastSerialNumber;
        lastSerialNumber++;
    }
    public int getSerialNumber() {
        return serialNumber;
    }
}
```

Variable d'instance et variable de classe

Variable d'instance : Chaque objet réserve des espaces mémoire pour ses variable d'instance (propriétés, état de l'objet, ce que chaque objet mémorise)

Variable de classe : Emplacement mémoire **unique** associé à la classe (et non pas aux objets)

Méthode d'instance et variable de classe

Méthode d'instance et variable de classe

Méthode d'instance : Évaluée dans un contexte objet, a donc accès aux variables d'instance de l'objet

Méthode de classe : N'a pas accès aux variables d'instances

Qu'en pensez-vous ?

```
public class Ticket {
    private static int lastSerialNumber = 0;
    private int serialNumber;

    public Ticket() {
        serialNumber = lastSerialNumber;
        lastSerialNumber++;
    }
    public static int getSerialNumber() {
        return serialNumber;
    }
}
```

Qu'en pensez-vous ?

```java
public class Ticket {
    private static int lastSerialNumber = 0;
    private int serialNumber;

    public Ticket() {
        serialNumber = lastSerialNumber;
        lastSerialNumber++;
    }
    public static int getSerialNumber() {
        return serialNumber;
    }
}
```

```
Ticket.java:10: non-static variable serialNumber cannot be
                referenced from a static context
        return serialNumber;
               ^
1 error
```

Exemples de variables et méthodes de classe

```
public class Math {

    public static final double E = 2.718281828459045;

    static int min( int a, int b ) { ... }
    static double sqrt( double a ) { ... }
    static double pow( double a, double b ) { ... }

    public static double toDegrees(double angrad) {
        return angrad * 180.0 / PI;
    }
    ...
}
```

Exemple : représenter le temps

On souhaite modéliser le temps sur une période de 24 heures.
En particulier, il nous faut représenter les **informations** suivantes :

heures : sur l'intervalle $0 \ldots 23$ (inclusivement)

minutes : sur l'intervalle $0 \ldots 59$ (inclusivement)

secondes : sur l'intervalle $0 \ldots 59$ (inclusivement)

Déclaration de classe

La déclaration d'une classe (aspect déclaratif) débute par le mot réservé `class` suivi du nom de la classe (un identificateur dont la première lettre est une majuscule, on choisi en général un nom singulier).

Déclaration de classe

La déclaration d'une classe (aspect déclaratif) débute par le mot réservé `class` suivi du nom de la classe (un identificateur dont la première lettre est une majuscule, on choisi en général un nom singulier).
Est-ce que cette déclaration est valide ?

```
public class Time {

}
```

Déclaration de classe

La déclaration d'une classe (aspect déclaratif) débute par le mot réservé `class` suivi du nom de la classe (un identificateur dont la première lettre est une majuscule, on choisi en général un nom singulier).
Est-ce que cette déclaration est valide ?

```
public class Time {

}
```

Cette déclaration peut être mise dans un fichier nommé **Time.java**, puis compilé,

```
> javac Time.java
```

Déclaration de classe

Peut-on utiliser la classe **Time** ?

Déclaration de classe

Peut-on utiliser la classe **Time** ? Comment ?

Déclaration de classe

Peut-on utiliser la classe **Time** ? Comment ?
Est-valide ?

```
class Test {
  public static void main(String[] args) {
    Time t0;
  }
}
```

Déclaration de classe

Est-valide ?

```
class Test {
  public static void main(String[] args) {
    Time t0;
    t0 = new Time();
  }
}
```

Déclaration de classe

Est-valide ?

```
class Test {
  public static void main(String[] args) {
    Time t0;
    t0 = new Time();
  }
}
```

Hum, mais il n'y a pas de constructeur !

Déclaration de classe : constructeur

En effet, Java introduit automatiquement un constructeur par défaut :

```
public class Time {
  public Time() {
  }
}
```

Déclaration de classe : constructeur

Attention ! Le constructeur par défaut existe, à moins que vous définissiez votre propre constructeur :

```
public class Time {
    private int hours;
    private int minutes;
    private int seconds;
    public Time( int h, int m, int s ) {
        hours = h;
        minutes = m;
        seconds = s;
    }
}
```

Déclaration de classe : constructeur

Attention ! Le constructeur par défaut existe, à moins que vous définissiez votre propre constructeur :

```
public class Time {
    private int hours;
    private int minutes;
    private int seconds;
    public Time( int h, int m, int s ) {
        hours = h;
        minutes = m;
        seconds = s;
    }
}
```

Ainsi, le second énoncé produira une erreur de compilation.

```
Time t;
t = new Time();
```

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?
Se comporte comme une méthode d'instance ayant des propriétés spéciales :

- Ne peut être appelée qu'une seule fois et que dans le contexte "new . . . " ;

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?
Se comporte comme une méthode d'instance ayant des propriétés spéciales :

- Ne peut être appelée qu'une seule fois et que dans le contexte "new . . . " ;
- Le constructeur porte le nom de la classe ;

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?
Se comporte comme une méthode d'instance ayant des propriétés spéciales :

- Ne peut être appelée qu'une seule fois et que dans le contexte "new . . . " ;
- Le constructeur porte le nom de la classe ;
- N'a pas de valeur de retour ;

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?
Se comporte comme une méthode d'instance ayant des propriétés spéciales :

- Ne peut être appelée qu'une seule fois et que dans le contexte "new . . . " ;
- Le constructeur porte le nom de la classe ;
- N'a pas de valeur de retour ;
- Java fournit un constructeur par défaut, mais seulement si vous ne définissez aucun constructeur.

Constructeur

Qu'est-ce qu'un constructeur ?
Se comporte comme une méthode d'instance ayant des propriétés spéciales :

- Ne peut être appelée qu'une seule fois et que dans le contexte "new . . . " ;
- Le constructeur porte le nom de la classe ;
- N'a pas de valeur de retour ;
- Java fournit un constructeur par défaut, mais seulement si vous ne définissez aucun constructeur.

Puisque le constructeur est appelé au moment de la création de l'objet seulement, il sert généralement à initialiser le contenu des variables d'instances.

«Getters»

```
public int getHours() {
    return hours ;
}

public int getMinutes() {
    return minutes ;
}

public int getSeconds() {
    return seconds ;
}
```

equals

```
public boolean equals( Time t ) {
    return (( hours   == t.getHours() ) &&
            ( minutes == t.getMinutes() ) &&
            ( seconds == t.getSeconds() ) ) ;
}
```

equals

```
public boolean equals( Time t ) {
    return (( hours   == t.hours ) &&
            ( minutes == t.minutes ) &&
            ( seconds == t.seconds ) ) ;
}
```

this ?

this ?

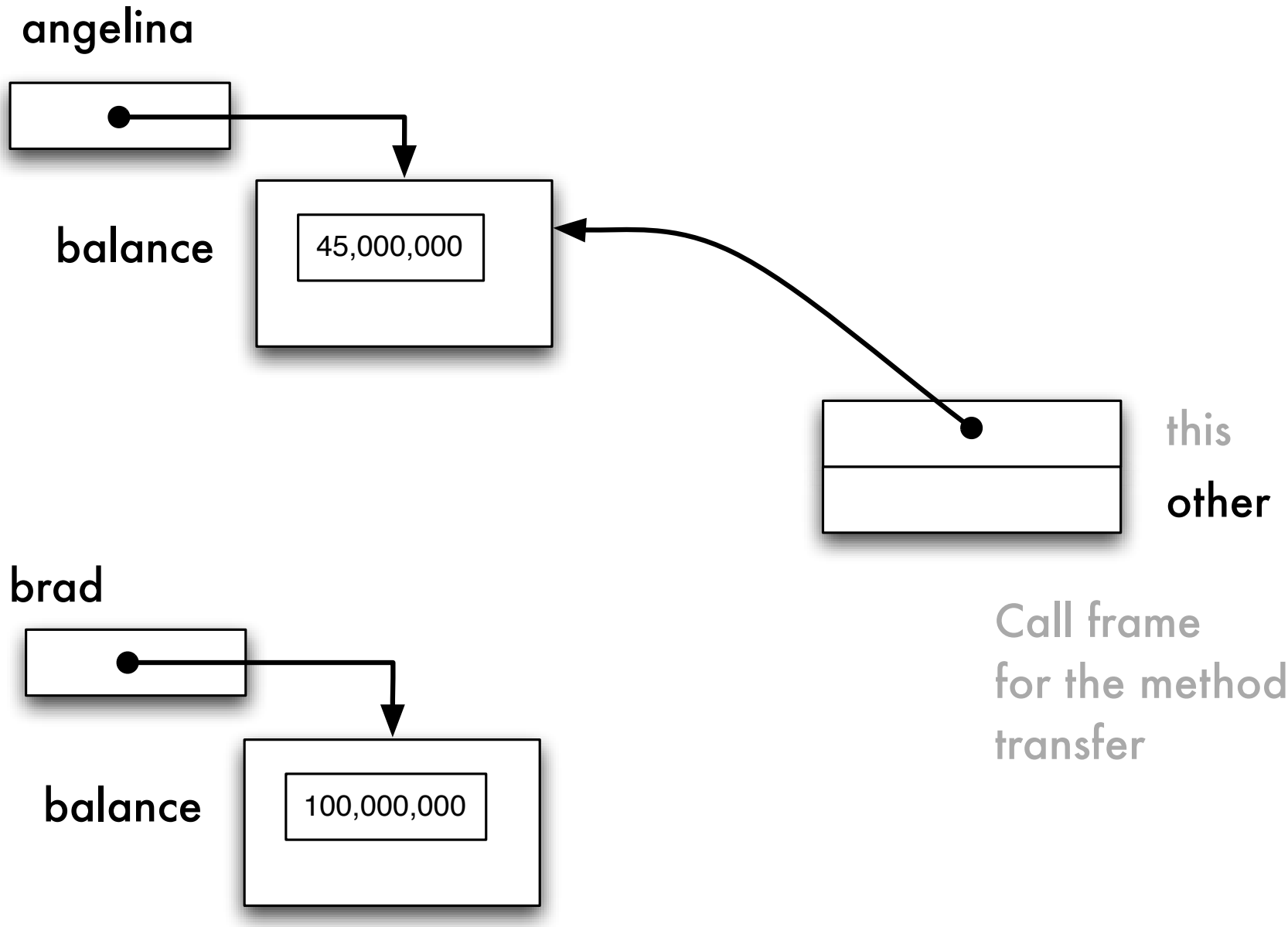
≪ this ≫ est une référence vers cet objet.

this ?

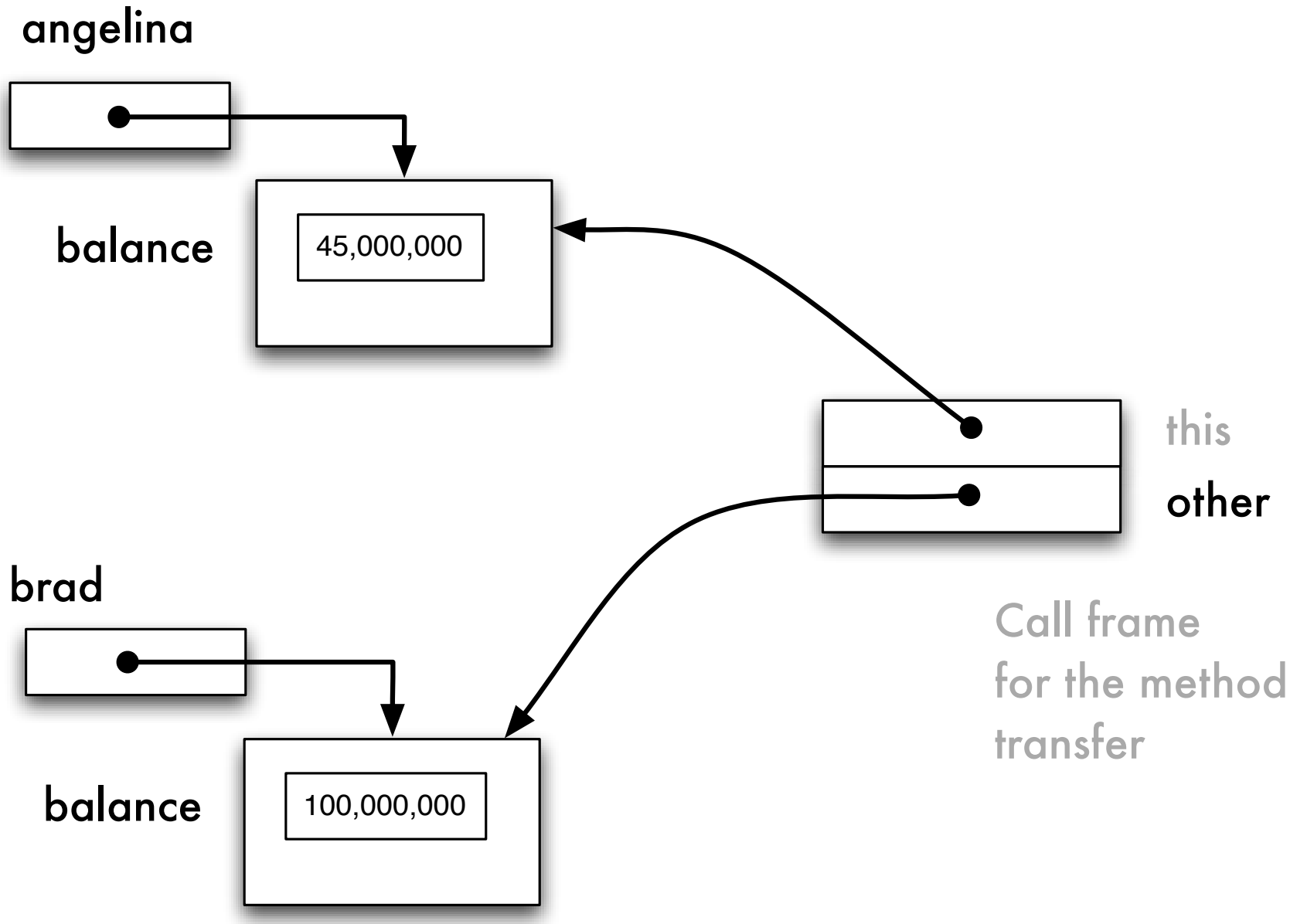
≪ this ≫ est une référence vers cet objet.

Exemple : BankAccount

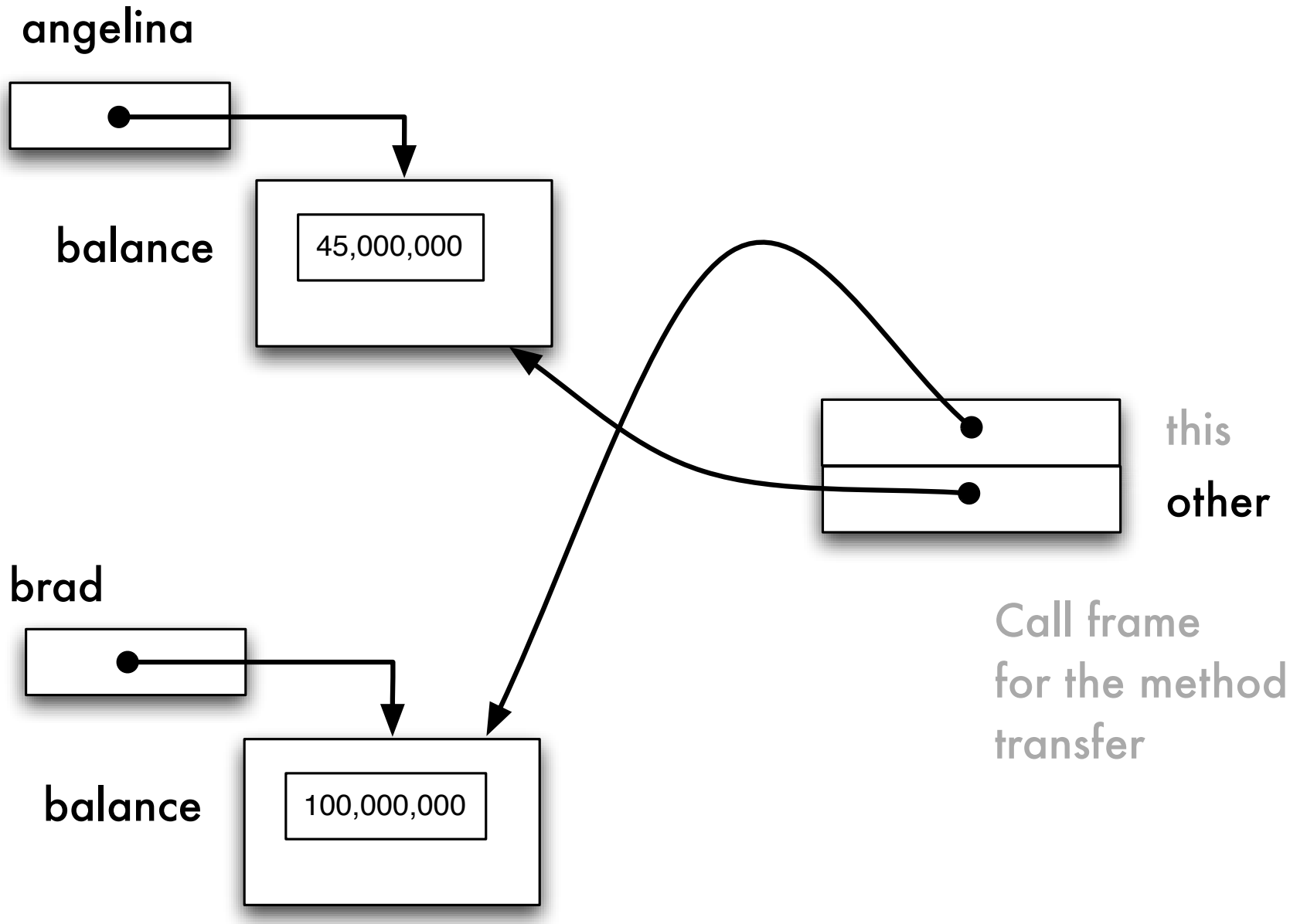
```
public class BankAccount {
  private double balance;
  // ...
  public boolean transfer(BankAccount other, double a) {
    if (this == other) {
        return false;
    }
    ...
  }
}
```



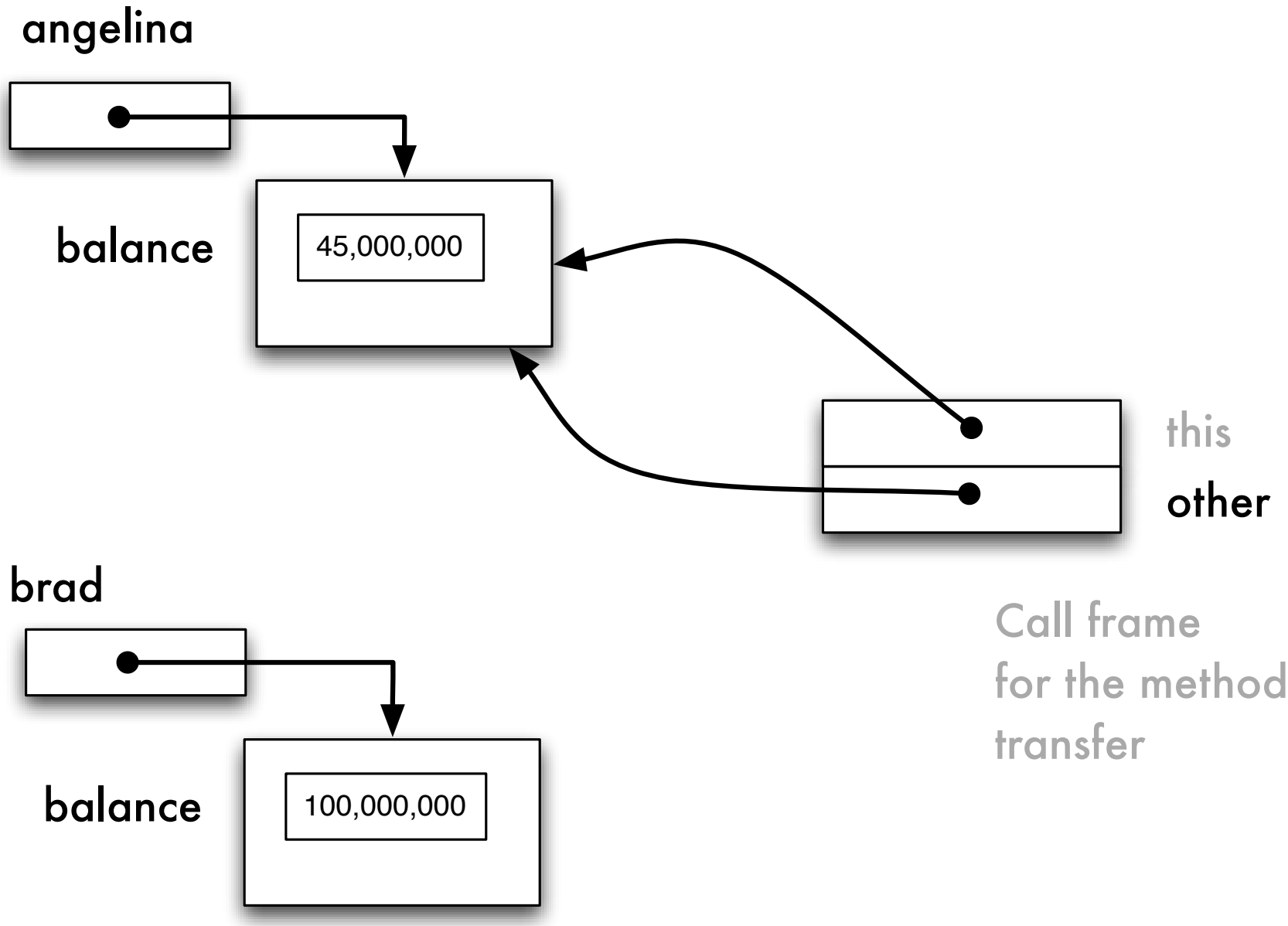
angelina.transfer(brad, 100)



angelina.transfer(brad, 100)



brad.transfer(angelina, 100)



angelina.transfer(angelina, 100)

this ?

```
public class Date {
   private int day;
   private int month;
   public Date( int day, int month ) {
       this.day = day;
       this.month = month;
   }
   // ...
}
```

Ressources I


E. B. Koffman and Wolfgang P. A. T.
Data Structures : Abstraction and Design Using Java.
John Wiley & Sons, 2e edition, 2010.


P. Sestoft.
Java Precisely.
The MIT Press, second edition edition, August 2005.


D. J. Barnes and M. Kölling.
Objects First with Java : A Practical Introduction Using BlueJ.

Prentice Hall, 4e edition, 2009.


Petar Tahchiev, Felipe Leme, Vincent Massol, and Gary Gregory.
JUnit in Action.
Manning Publications Co., second edition edition, 2010.

Pensez-y, n'imprimez ces notes de cours que si c'est nécessaire !