



Les classes anonymes

CSC 3101

Algorithmique et langage de programmation

Gaël Thomas



Le problème

- La syntaxe utilisée pour l'héritage de classe/mise en œuvre d'interface est trop verbeuse pour des codes simples

```
interface Bird { void fly(); }
```

```
class MyBird implements Bird {  
    void fly() {  
        System.out.println("fly!");  
    }  
}
```

Nécessite une nouvelle classe,
donc un fichier,
le tout pour allouer
une **unique instance** et
peu de lignes de code

```
class Test {  
    void f() {  
        Bird bird = new MyBird();  
    }  
}
```

Les classes anonymes

- But : simplifier la syntaxe utilisée pour l'héritage de classe ou la mise en œuvre d'interface pour les codes simples
 - Allocation d'une **unique instance** de la classe dans le code
 - Peu de méthodes et de lignes de code dans la classe
- Principes :
 - Omettre le nom de la classe
 - Donner le code de la mise en œuvre au moment de l'allocation

Les classes anonymes par l'exemple

```
interface Bird { void fly(); }
```

Définit une nouvelle classe qui hérite de `Bird` et qui n'a pas de nom

```
class MyBird {  
    void fly() {  
        System.out...;  
    }  
}
```

Mise en œuvre
au moment de l'allocation

```
class Test {  
    void f() {  
        Bird bird = new MyBird();  
    }  
}
```

```
class Test {  
    void f() {  
        Bird bird = new Bird() {  
            void fly() {  
                System.out...  
            }  
        }  
    }  
}
```

Les expressions lambda (1/2)

- Pour les cas les plus simple, le code reste verbeux, même avec les classes anonymes
- But des **expressions lambda** : simplifier la mise en œuvre d'une interface **fonctionnelle**
 - Interface **fonctionnelle** = interface avec une unique méthode
- **Expression lambda** = expression courte d'une méthode
(arguments sans type) -> corps de la méthode;
Exemple : `(x, y) -> x + y;`

Remarque : il existe des variations, non étudiée dans le cours, dans la façon de déclarer une expression lambda

Les expressions lambda par l'exemple

- Remplacement de la mise en œuvre de l'interface fonctionnelle par une expression lambda

```
interface Bird { void fly(); }
```

```
Bird bird = () -> { System.out.println("fly!"); };
```

⇔

```
Bird bird = new Bird() {  
    void fly() {  
        System.out.println("fly!");  
    }  
};
```

On ne garde que la partie « intéressante » de la déclaration

Portée de variables

- Accès aux champs de la classe anonyme, mais aussi de la classe englobante et aux variables de la méthode englobante
 - Accès en lecture seule aux variables de la méthode

```
class Nid {  
    int x;      /* accès en lecture/écriture */  
  
    void f() {  
        int y;  /* en lecture seule */  
        Bird bird = new Bird() {  
            int z; /* accès en lecture/écriture */  
            void fly() { z = x + y; }  
        };  
    }  
}
```

Notions clés

■ Classe anonyme

- Simplifie l'héritage de classe et la mise en œuvre d'interface dans les cas simples
- `Bird bird = new Bird { void fly() { ... } };`

■ Expressions lambda :

- Simplifie encore le code pour les interfaces **fonctionnelles**
- Interface **fonctionnelles** = interface avec une unique méthode
- `Bird bird = () -> { System.out.println("fly!"); }`



Pour approfondir

Le but de ce sous-cours optionnel est de comprendre comment sont construites les classes anonymes et les lambda de façon à comprendre la portée des variables et des champs

Plan du sous-cours

- Classe anonyme = classe interne de méthode sans nom

⇒ plan du cours

1. Les classes internes
2. Les classes internes de méthodes
3. Les classes anonymes

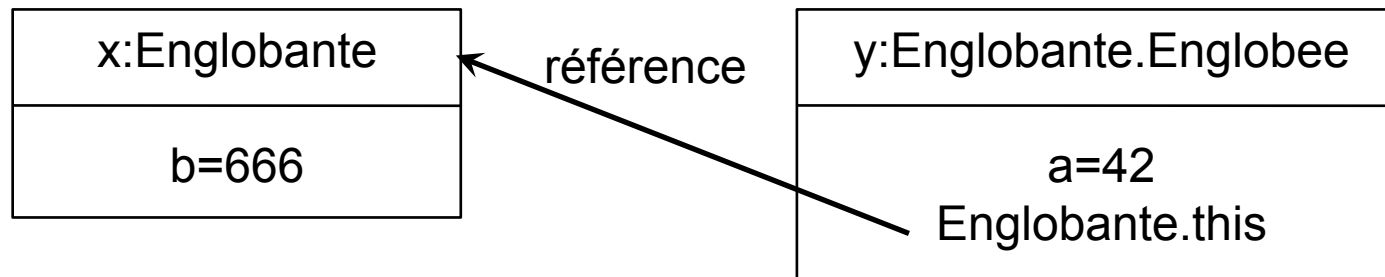
Classes internes

- Une classe interne est une classe définie dans une autre classe
 - Permet de **coupler** fortement deux classes
(la classe interne a accès aux champs de la classe externe)

```
class Englobante {  
    class Englobee {  
        int a;  
        void f() { a = 42; b = 666; }  
    }  
    private int b;  
    private Englobee englobee;  
}
```

Mise en œuvre d'une classe interne

- Une classe interne possède un champ ajouté automatiquement permettant d'accéder à la classe externe



```
void f() { a = 42; b = 666; }
```

↔

```
void f() { this.a = 42; Englobante.this.b = 666; }
```

Allocation d'une classe interne

- À partir de la classe externe, allocation de façon normale

```
class Englobante {  
    class Englobee { ... }  
    Englobante() {  
        englobee = new Englobee();  
    }  
}
```

- À partir de l'extérieur de la classe englobante :

```
Englobante x = new Englobante();  
Englobante.Englobee y = x.new Englobee();  
x.englobee = y; /* à faire à la main */
```

Classe interne et visibilité

- Les champs de la classe englobée sont toujours accessibles à partir de la classe englobante et vice-versa
- Composition des opérateurs de visibilités pour l'extérieur

```
public class Englobante { /* accessible partout */
    class Englobee { /* accessible du package */
        private int x; /* accessible de Englobante */
    }
    private int b; /* accessible de Englobee */
    private Englobee englobee; /* idem */
}
```

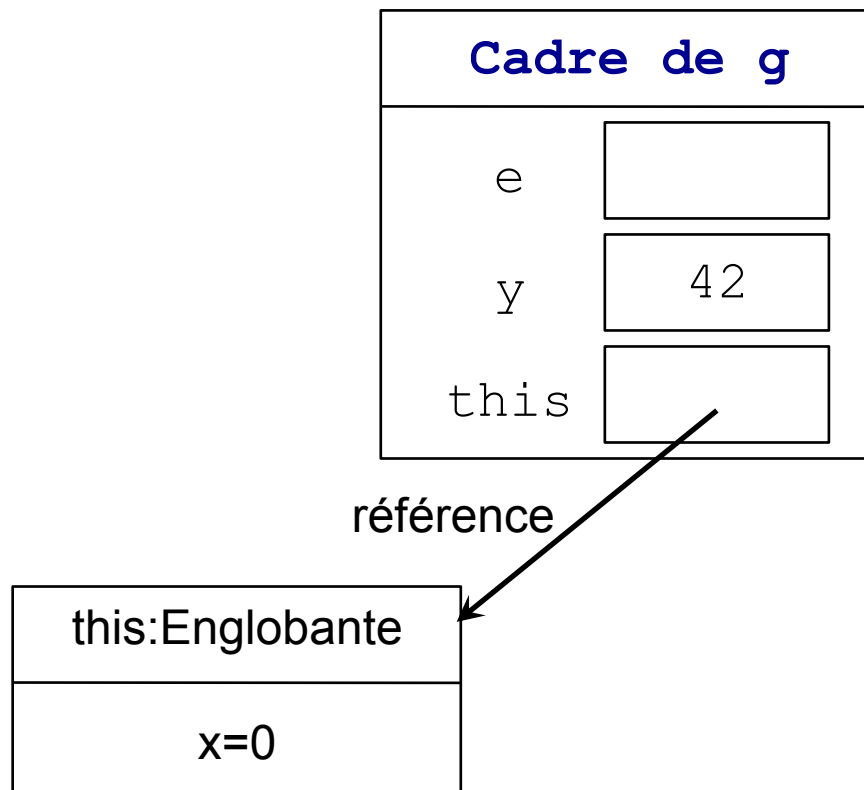
Classe interne de méthode

- Classe interne de méthode = classe définie dans une méthode
- La classe interne peut aussi accéder aux variables locales de la méthode (si var. que accédées en **lecture** après la déclaration)

```
class Englobante {  
    int x;  
    void f() {  
        int y = 42; /* y en lecture seule dans Englobee */  
        class Englobee { void g() { x = y; } };  
        Englobee e = new Englobee();  
        e.g();  
    }  
}
```

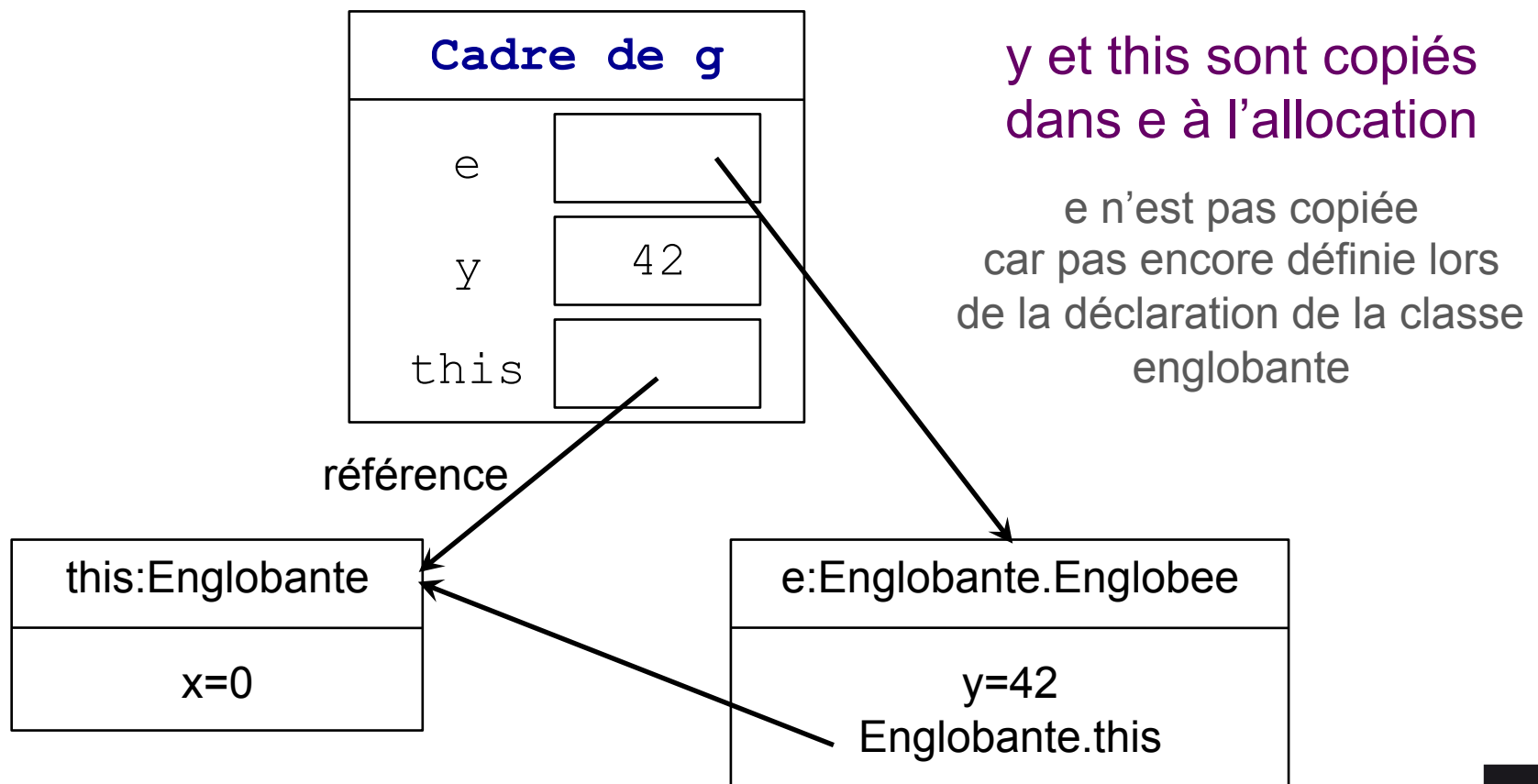
Mise en œuvre

- Une instance d'une classe interne de méthode possède une copie de chaque variable de la méthode englobante



Mise en œuvre

- Une instance d'une classe interne de méthode possède une copie de chaque variable de la méthode englobante



Classes anonymes (1/2)

- Classe anonyme = classe interne de méthode sans nom

```
void f() {                                /* en version nommée */
    class AvecNom extends Bird {
        void fly() { System.out.println("fly!"); }
    };
    Bird bird = new AvecNom();
}
```



```
void f() {                                /* en version anonyme */
    Bird bird = new Bird() {
        void fly() { System.out.println("fly!"); }
    };
}
```

Classes anonymes (2/2)

- Une classe anonyme est une classe interne de méthode
 - Si méthode d'instance, peut accéder aux champs de l'instance
 - Peut accéder aux variables locales de la méthode
à condition que ces variables ne soient accédées qu'en lecture à partir de la déclaration de la classe anonyme

```
class Test {  
    int x; /* lecture/écriture à partir de cl. anon. */  
    void f() {  
        int a = 42; /* lecture à partir de cl. anon. */  
        Bird bird = new Bird() { void fly() { x = a; } };  
        bird.fly();  
    }  
}
```

Et avec des expressions lambda

```
interface Bird { void fly(); }
```

```
class Test {  
    int x;      /* lecture/écriture à partir de lambda */  
    void f() {  
        int a = 42; /* lecture seule à partir de lambda */  
        Bird bird = () -> x = a;  
        bird.fly();  
    }  
}
```

Notions clés (du sous-cours optionnel)

- Classe anonyme = classe interne de méthode sans nom
- Classe interne de méthode = classe interne définie dans une méthode
 - Peut accéder aux variables de la méthode (si variables que lues)
- Classe interne = classe définie dans une autre classe
 - Possède une référence vers une instance de la classe englobante

Pour votre culture : classe interne statique

- Si la classe interne est marquée `static`
 - ⇒ pas liée à une instance de la classe englobante
 - ⇒ pas d'accès aux champs d'instance d'une instance englobante
 - ⇒ allocation sans instance d'une classe Englobante

```
class A {  
    static class B {  
        int a;  
        void f() { a = 42; c = 666; } /* pas d'accès à b */  
    }  
    private int b;  
    private static int c;  
} /* allocation avec A.B x = new A.B(); */
```