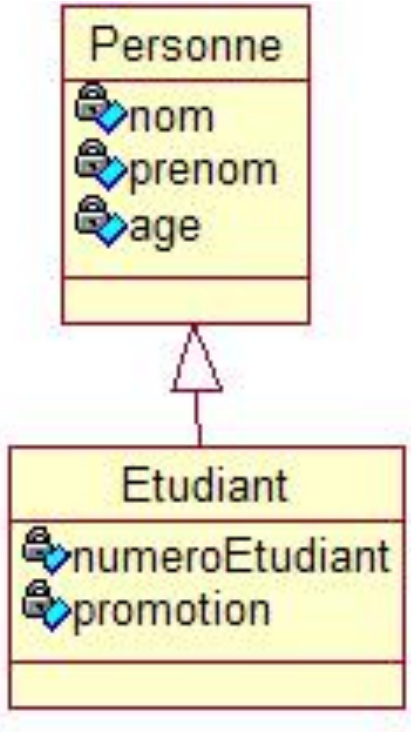
Programmation Java

Cours 4

Héritage

Héritage en Java

- Mot clé : extends
- Exemple :



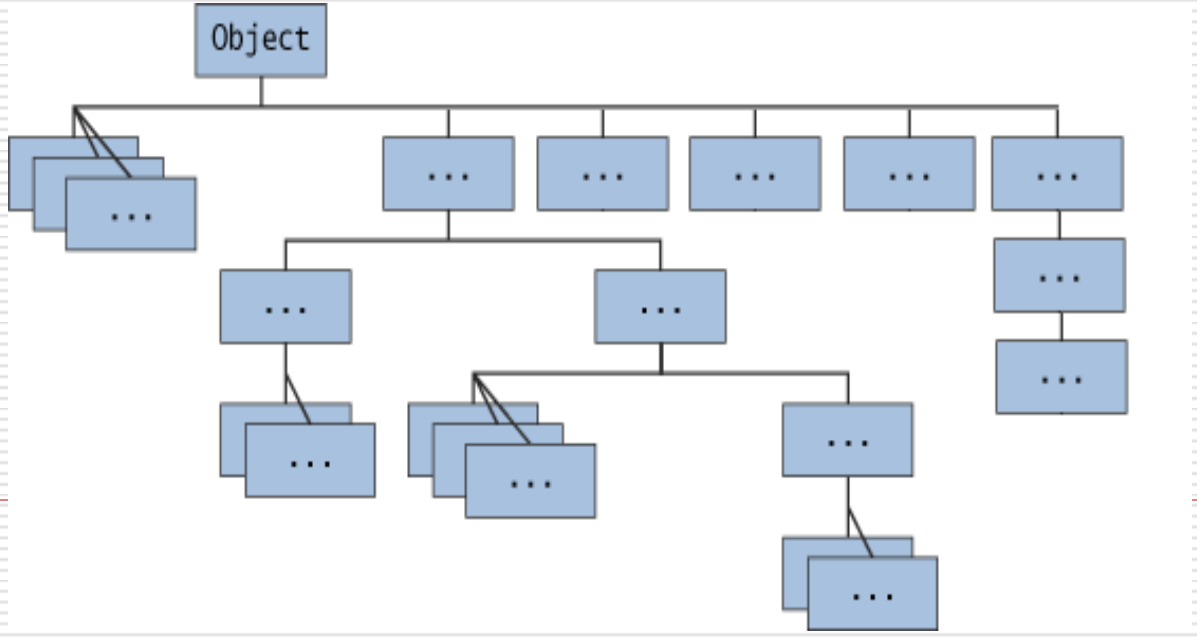

```
public class Etudiant extends Personne {

        // corps de la classe Etudiant


}
```

Héritage « multiple » en Java

- 1 classe ne peut hériter que d'une seule classe au maximum ...
- ... en plus de l'héritage implicite de la classe java.lang.Object



Accès classe parente

- La classe fille a accès à tout membre non privé de la classe mère :
  - champs
  - méthodes
- La classe fille n'a pas accès aux
  - membres privés
  - constructeurs

} de la classe mère

Corps classe fille

On écrit uniquement :

- les constructeurs
- les nouveaux membres
- les membres redéfinis

Constructeur classe fille (1)

- Réutilisation du constructeur parent avec le mot clé **super**
- Exemple :

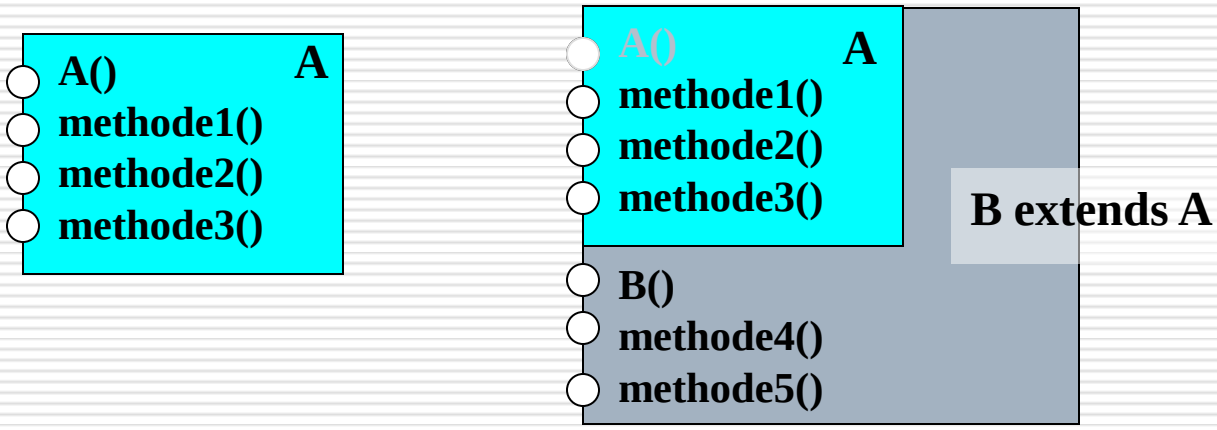
```
// constructeur de la classe Etudiant
public Etudiant(String nom, String prenom, int age,
                String numEtudiant, String promotion)
{
    super(nom, prenom, age);
    this.numEtudiant = numEtudiant;
    this.promotion = promotion;
}
```

Constructeur classe fille (2)

- **super(...)** toujours en 1ère instruction
- **attention** : si pas d'appel explicite
  - appel implicite au constructeur par défaut de la classe parente : super();
  - erreur si aucun constructeur par défaut dans la classe mère
- **conclusion** : toujours faire un appel explicite en réutilisant les initialisations de la classe parente

Manipulation des références (1)

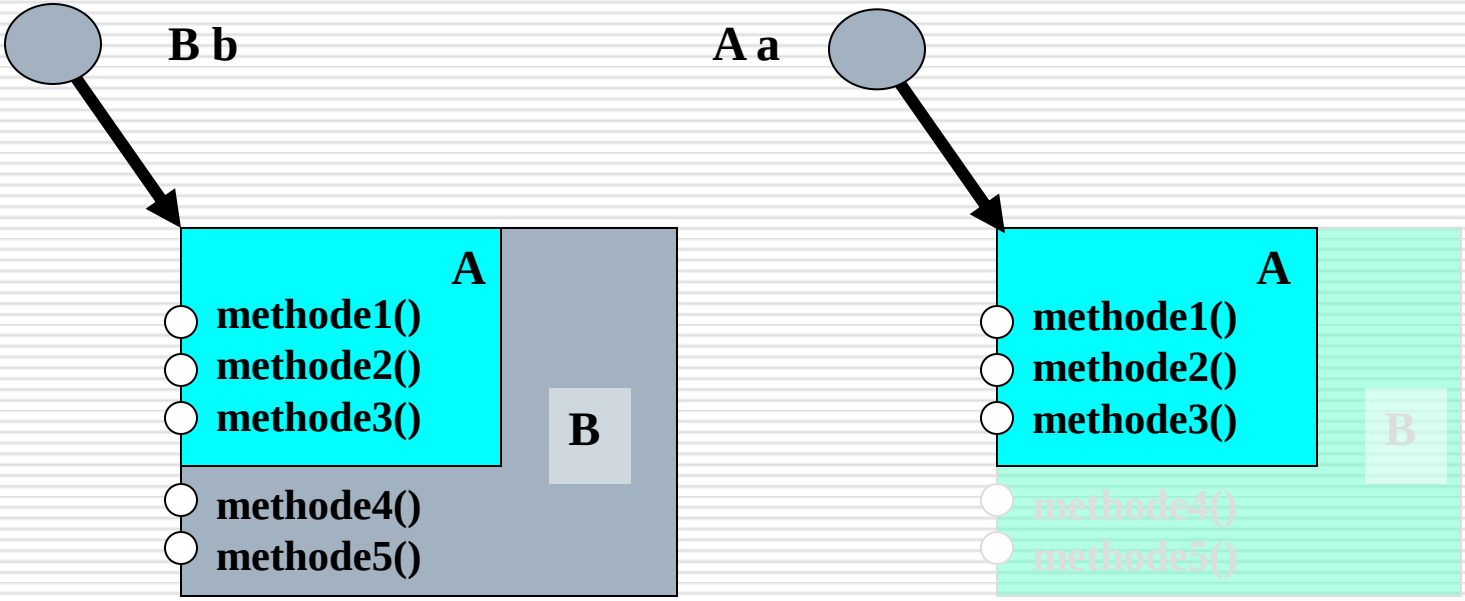
- vue graphique de l'héritage



- créations classiques

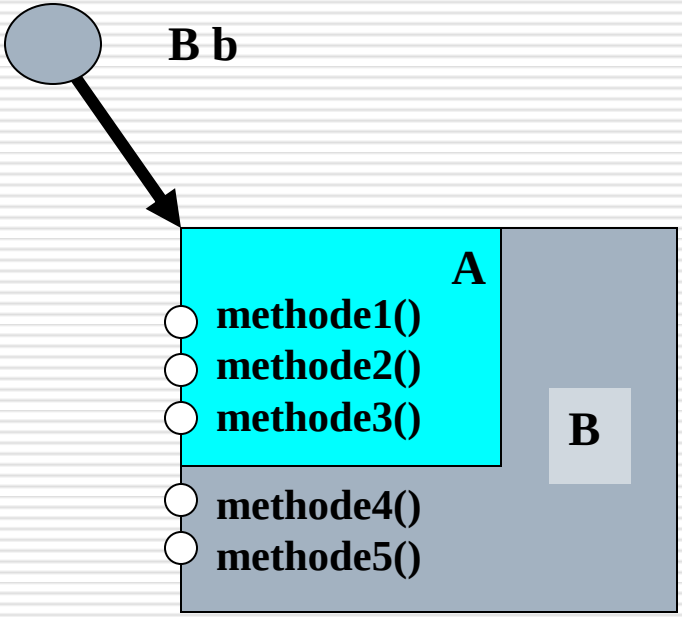
```
A a = new A(); // référence de type A vers un objet A
B b = new B(); // référence de type B vers un objet B
```

Manipulation des références (2)




```
B b = new B(); // est légal (1)
A a = new B(); // est légal (2)
B b = new A(); // est illégal
```

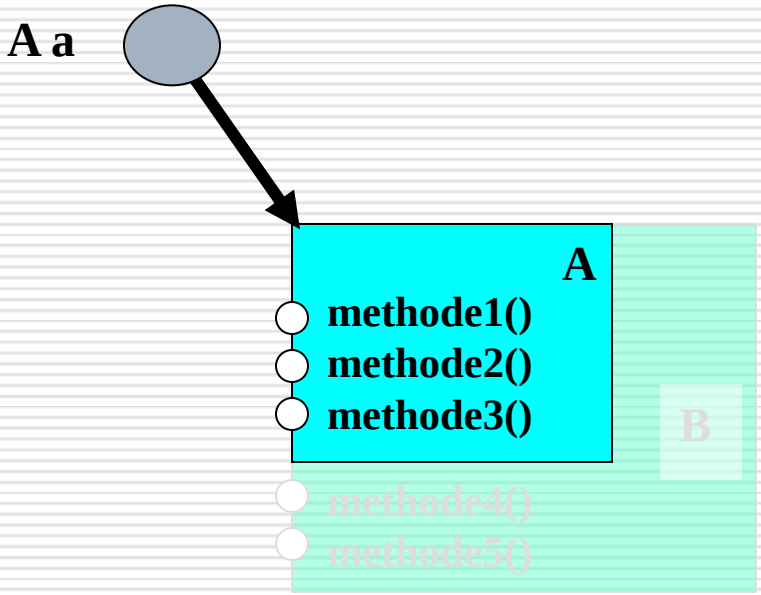
Manipulation des références (3)




```
B b = new B();
```

(1) b est un B vu comme un B : accès à tous les membres

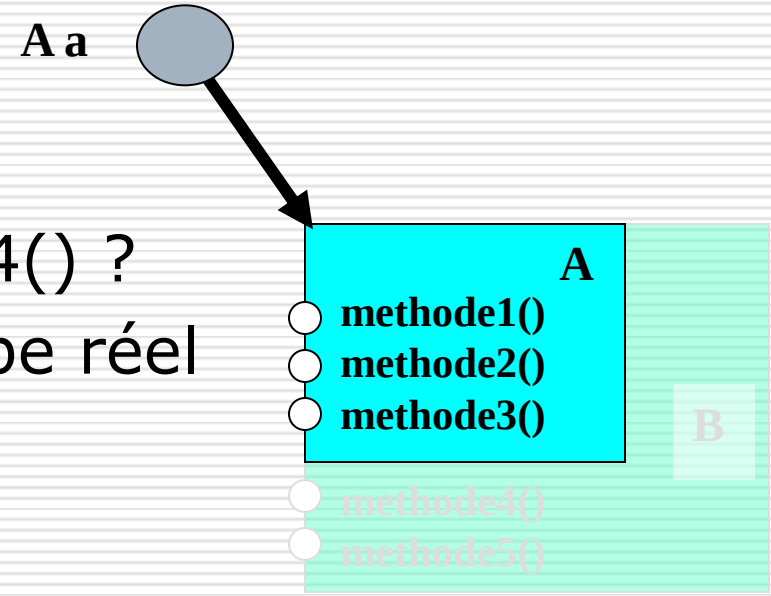
Manipulation des références (4)




```
A a = new B();
```

(2) a est un B vu comme un A : accès aux seuls membres de A

Manipulation des références (5)



- Comment accéder à methode4() ?
- Solution : voir 'a' avec son type réel B par transtypage :

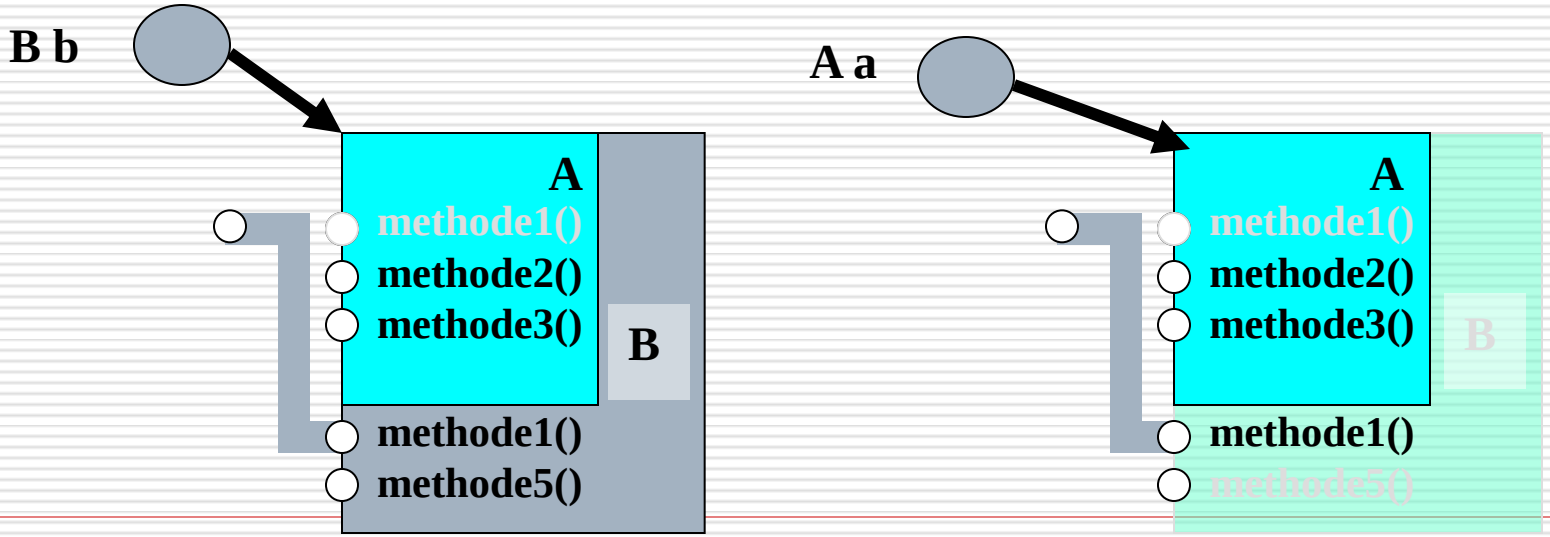
```
((B) a).methode4();
```

- **Attention** : il faut être sûr que 'a' soit un B. Sinon tester avec la méthode **instanceof** :

```
if (a instanceof B) { // a est-il un B ?
        ((B) a).methode4();
}
```

Redéfinition de méthodes (1)

- Redéclarer une méthode dans une classe fille est une « redéfinition ». Conséquences :
  - Pour les méthodes d'instance : la méthode **remplace** l'ancienne méthode, quelle que soit la façon dont on voit l'objet :



Redéfinition de méthodes (2)

a.méthode1();

- Le compilateur vérifie les appels de méthodes par rapport au type déclaré d'une référence
  - méthode1() appartient à A a : OK
- La machine virtuelle exécute la méthode de la classe réelle de l'objet en cas de redéfinition: mécanisme de **liaison tardive**
  - méthode1() redéfinie dans B : c'est elle qui est exécutée et non celle de A

Redéfinition vs surcharge

- Une méthode est redéfinie ssi elle a la même signature que l'originale
- Si la signature est différente, il s'agit d'une simple surcharge : pas de mécanisme de liaison tardive
- Pour éviter des erreurs , ajouter annotation @Override.
  - le compilateur vérifie qu'il s'agit bien d'une redéfinition
  - documente le code

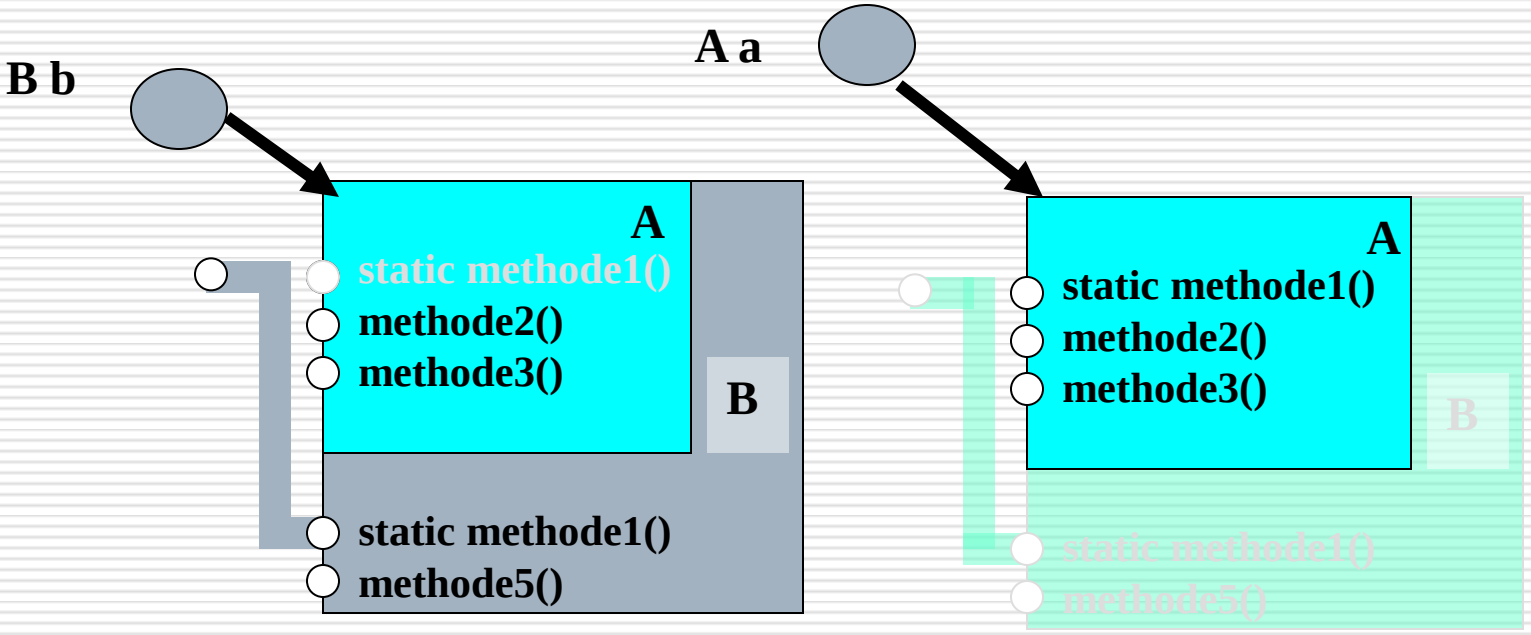
Annotations

- Annotation = métacode
  - interraction avec le compilateur
  - utilisation par la JVM
- Exemple de redéfinition :

```
public class B extends A {
    ...
    @Override
    public void méthode1() { ... }
}
```

Redéfinition de méthodes (3)

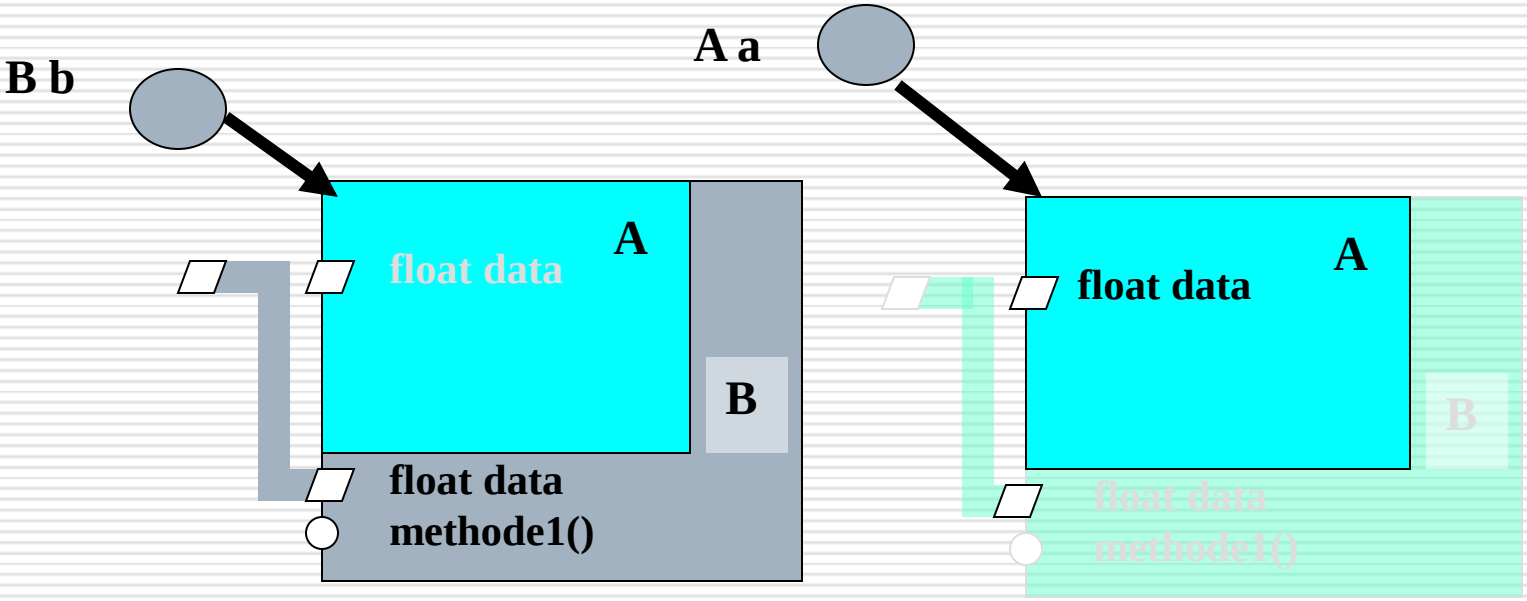
- Redéfinition pour une méthode de classe :
  - Pour les méthodes de classe : la méthode **masque** l'ancienne méthode, lorsqu'elle est accessible :



  - NB : normal car a.methode1() ≡ A.méthode1()

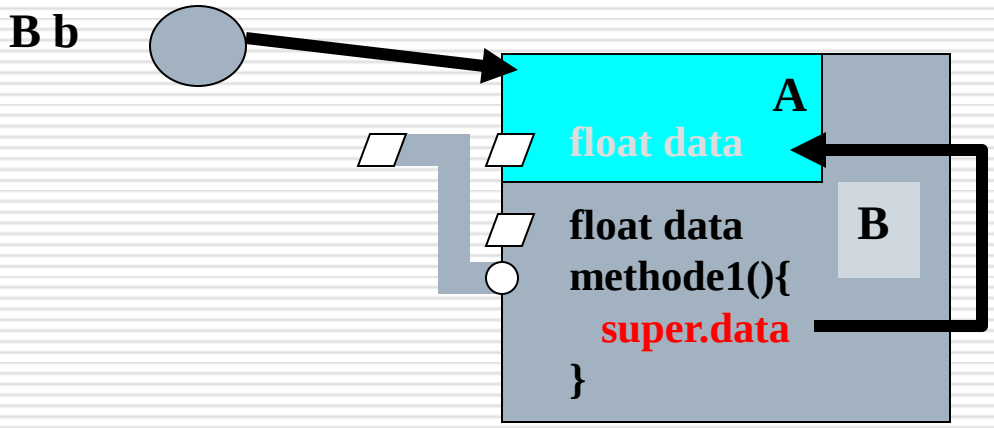
Masquage de champ

- Un champ redéfini dans une sous-classe est masqué



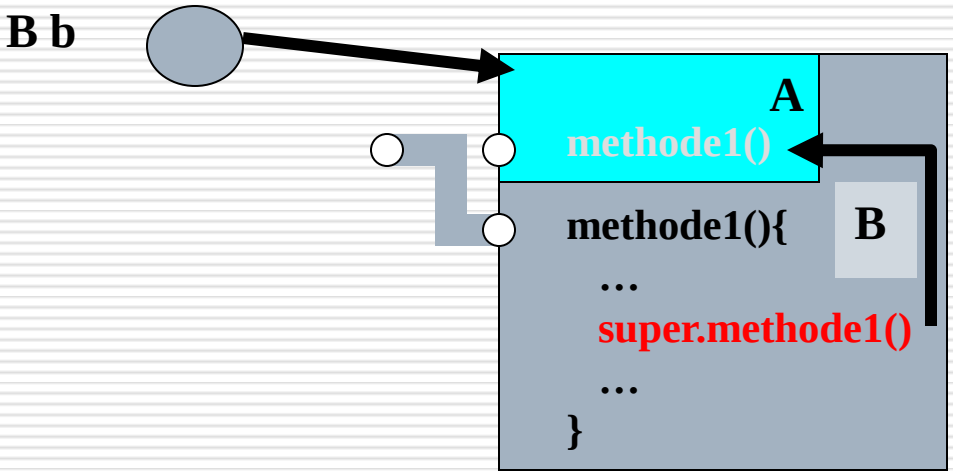
Usage de **super**

- Permet d'accéder à une définition cachée dans la superclasse
  - s'utilise lorsqu'il y a masquage d'un membre parent
  - s'utilise pour appeler un super constructeur spécifique



Usage de **super (2)**

- Classique : se servir d'un appel à la méthode d'origine (classe A) dans le code de la méthode redéfinie (classe B).
  Solution : appel sur **super** et non **this** (sinon boucle infinie)



Superclasse absolue `Object`

- Est racine absolue des classes
- Est superclasse implicite des classes qui ne déclarent rien
- Contient quelques données et méthodes transcendantes à la nature "objet"

Superclasse `Object` (2)

- Numérote les objets de façon unique :
  - hashCode()
- Installe les infrastructures élémentaires :
  - clone() pour la recopie
  - equals() pour la comparaison
  - getClass() pour l'identité de classe
  - toString() pour l'observabilité
  - finalize() pour le nettoyage

Superclasse `Object` : equals

- equals() : comparaison champs à champs de 2 objets
  - redéfinie de cette façon dans les classes du JDK
  - à faire par le programmeur pour ses classes
    - par défaut équivalent à == (égalité de références pour les objets)

Superclasse `Object` : equals (2)

```
public class Personne {
    ...
    @Override
    public boolean equals(Object autreObjet) {
        if (autreObjet==null || !autreObjet instanceof Personne) {
                return false;
        }
        Personne autrePersonne = (Personne) autreObjet;
        return (this.nom.equals(autrePersonne.getNom())
          && this.prenom.equals(autrePersonne.getPrenom())
          && this.age == autrePersonne.getAge());
    }
}
```

Superclasse `Object` : toString

- toString() : représentation sous la forme d'une chaîne de caractère
  - à redéfinir par le programmeur pour ses classes
  - par défaut : nom de la classe + '@' + hashCode
  - utilisations :
    - public void println(Object o)
      - => imprime o.toString()
    - public String "+"(String s, Object o)
      - => s + o.toString()

Gestion de "l'héritabilité"

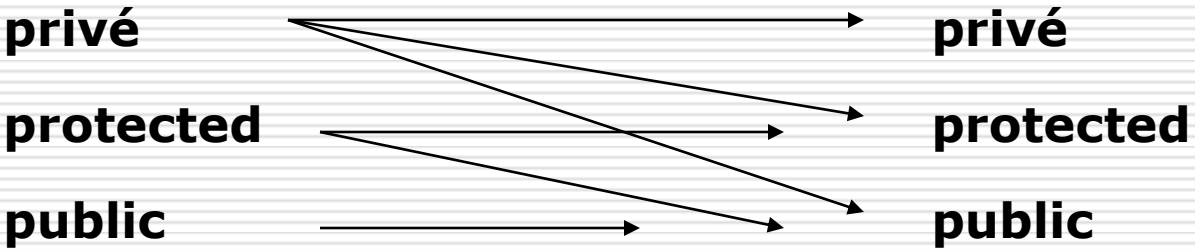
- On peut contrôler la "dérivabilité" de certaines classes ou méthodes
  - méthodes finales : bloque la redéfinition
  - classes finales : bloque la dérivabilité.

  } altérateur **final**
  - Exemples :
    - public final class Etudiant { ... }
      // on ne pourra pas spécialiser cette classe
    - public static final double PI = 3.1415926535; // 1 constante
    - public class Professeur {
      public final void noter() { ... }
      // 1 sous-classe de Professeur ne pourra pas redéfinir
      // cette méthode
      }

Gestion de "l'héritabilité" (2)

- Les droits d'accès ont une influence sur l'héritage :

« on ne peut pas redéfinir plus privé »



Classe abstraite

- Mot clé : abstract
- Exemple :

```
public abstract class C {
    private String unChamps;
    public void méthode1concrète(...) {
            // code
    }
    public abstract void méthode2abstraite(...);
}
```

Classe abstraite (2)

- pas d'instanciation possible
  - new C(...); // illégal
- constructeur possible :
  - mutualisation de code
  - initialisation des champs de la classe abstraite
  - appel avec super(...) dans la classe fille
- manipulation de référence possible

  public class D extends C { ... } // classe concrète

  C refC = new D(); // légal