Chapitre 4: Classes

Présentation pour

Java Software Solutions

Foundations of Program Design

Deuxième Edition

par John Lewis et William Loftus

Java Software Solutions est publié par Addison-Wesley

Écrire des classes

- **On a utilisé des classes prédéfinies. On apprendra à écrire nos propres classes pour définir de nouveaux objets**

- **Chapitre 4 se concentre sur :**
  - **Déclarations de classes**
  - **Déclarations de méthodes**
  - **Variables instanciées**
  - **Encapsulation**
  - **Overloading de méthodes**
  - **Objets graphiques**

Objets

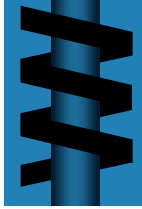
- **Un objet possède :**
  - ***état*** **- caractéristiques qui le décrivent**
  - ***comportement*** **- ce qu'il peut faire (ou ce qu'on peut lui faire)**
- **Par exemple, soit une pièce de monnaie qui peut être "pile" ou "face"**
- **L'état de la pièce est son côté courant (pile ou face)**
- **Le comportement de la pièce est qu'elle peut être lancée (jouer à pile ou face)**
- **Ici le comportement de la pièce peut changer son état**

Classes

- Une *classe* est comme un “moule” pour des objets
- C’est le modèle d’après lequel les objets sont créés
- Par exemple, la classe `String` est utilisée pour définir des objets de type `String`
- Chaque objet `String` contient des caractères spécifiques (son état)
- Chaque objet `String` peut fournir des services (comportements) tel `toUpperCase`

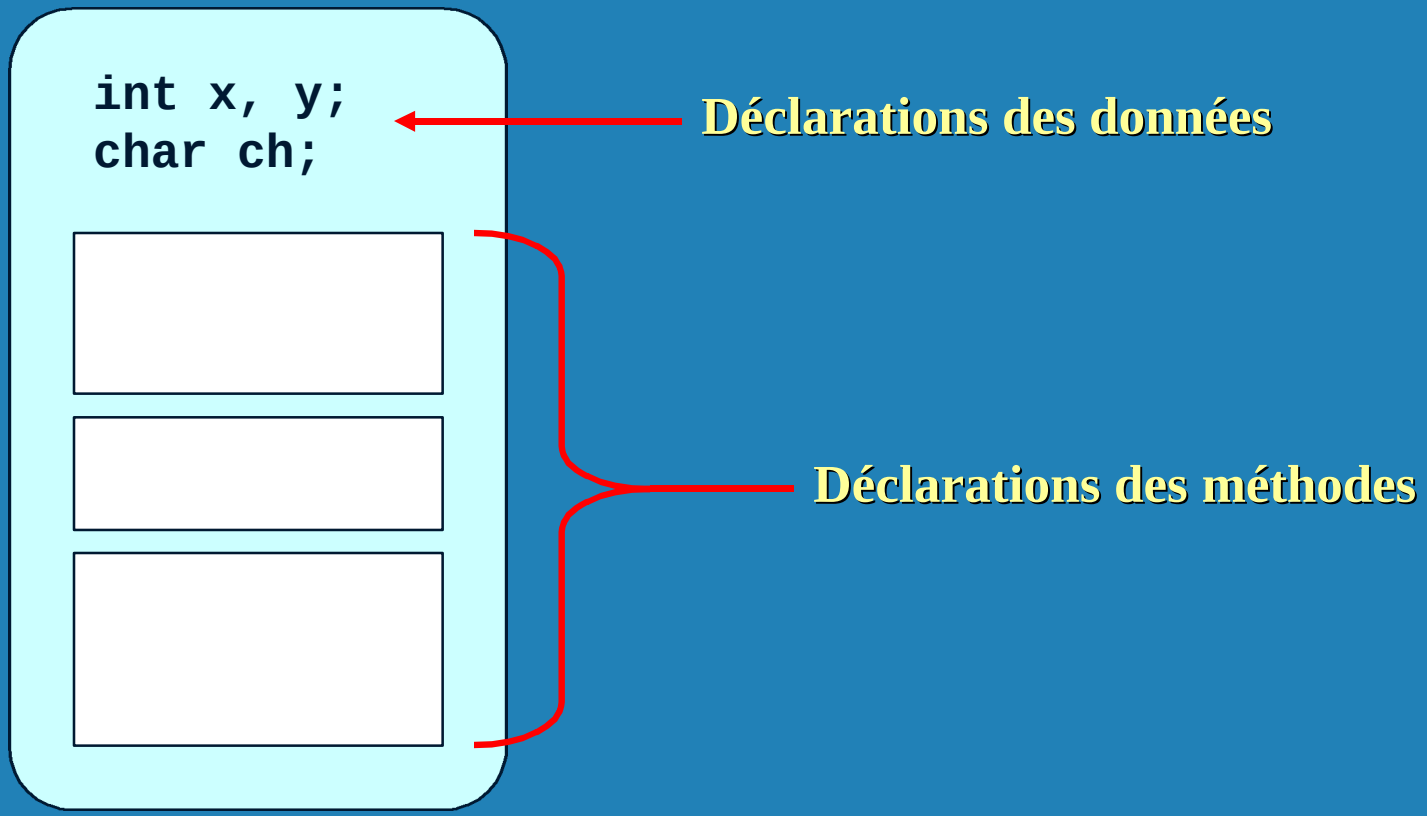
Classes

- La classe `String` est fournie par la librairie standard de classes de Java
- On peut aussi écrire nos propres classes qui définiront des objets spécifiques selon nos besoins
- Par exemple, supposons qu'on désire écrire un programme pour simuler un jeu de pile ou face
- On peut écrire une classe `Coin` pour représenter un objet `coin`



Classes

- **Une classe contient des déclarations de données et des déclarations de méthodes**



Portée des données

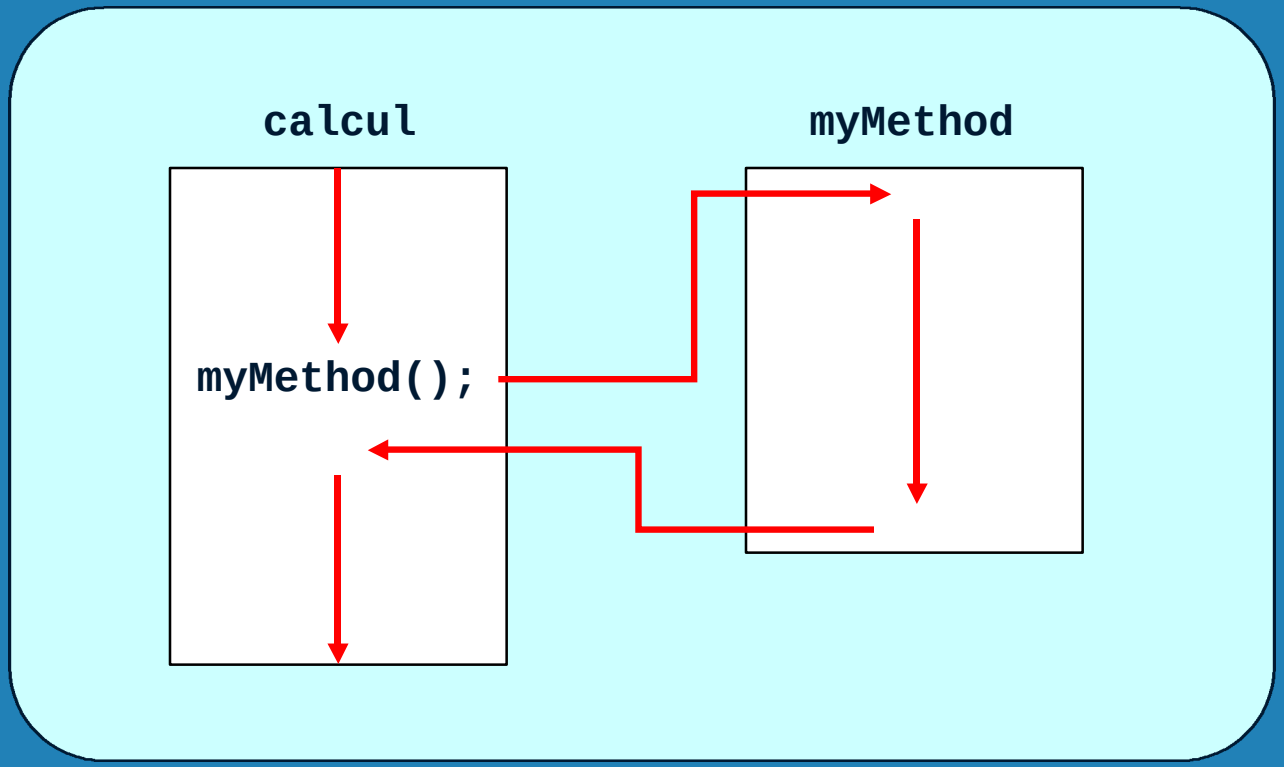
- La *portée* des données est la partie d'un programme dans laquelle ces données peuvent être utilisées (référencées)
- Les données déclarées au niveau de la classe peuvent être utilisées par toutes les méthodes dans cette classe
- Les données déclarées à l'intérieur d'une méthode peuvent seulement être utilisées dans cette méthode
- Les données déclarées à l'intérieur d'une méthode sont appelées des *données locales*

Méthodes

- Une *déclaration de méthode* spécifie le code qui sera exécuté lorsque la méthode est appelée
- Lorsqu'une méthode est appelée, le contrôle de flux se rend à la méthode et exécute son code
- Lorsque terminé, le flux retourne à l'endroit d'où la méthode a été appelée, et continue
- L'appel peut retourner une valeur ou non, dépendant de la définition de la méthode

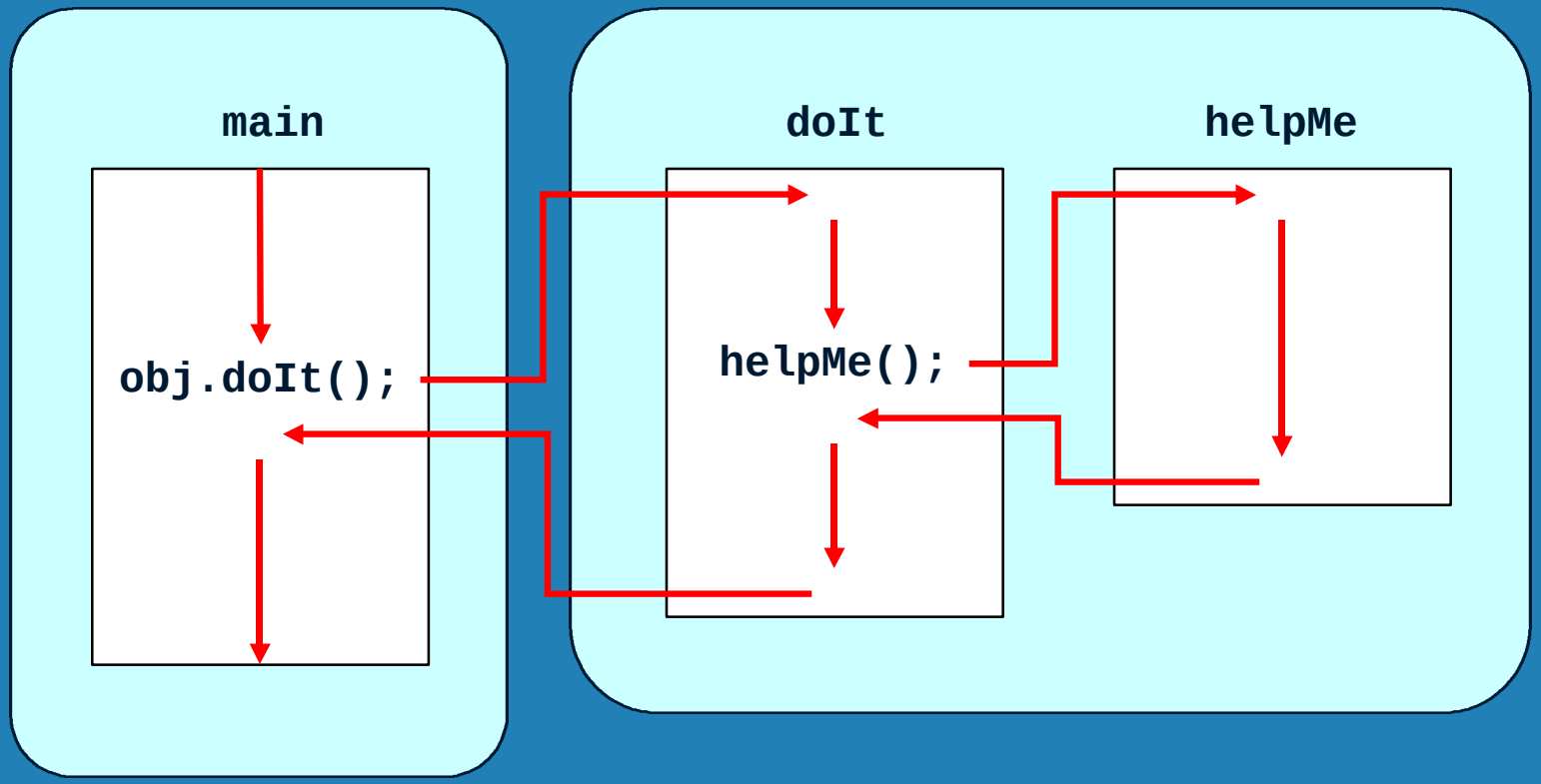
Contrôle de flux des méthodes

- **La méthode appelée peut être dans la même classe. Dans ce cas, seulement le nom de la méthode est nécessaire**



Contrôle de flux des méthodes

- **La méthode appelée peut faire partie d'une autre classe ou d'un autre objet**



La classe Coin

- **Dans notre classe `Coin` on peut définir les données suivantes :**
  - **`face`, un entier qui représente la face courante**
  - **`FACE` et `PILE`, des constantes entières qui représentent les deux états possibles**

- **On peut définir les méthodes suivantes :**
  - **Un constructeur `Coin`, pour initialiser l'objet**
  - **Une méthode `flip`, pour lancer la pièce**
  - **Une méthode `getFace`, pour retourner la face courante**
  - **Une méthode `toString`, pour retourner une chaîne de caractères à imprimer**

La classe Coin

- Voir CountFlips.java (page 179)
- Voir Coin.java (page 180)

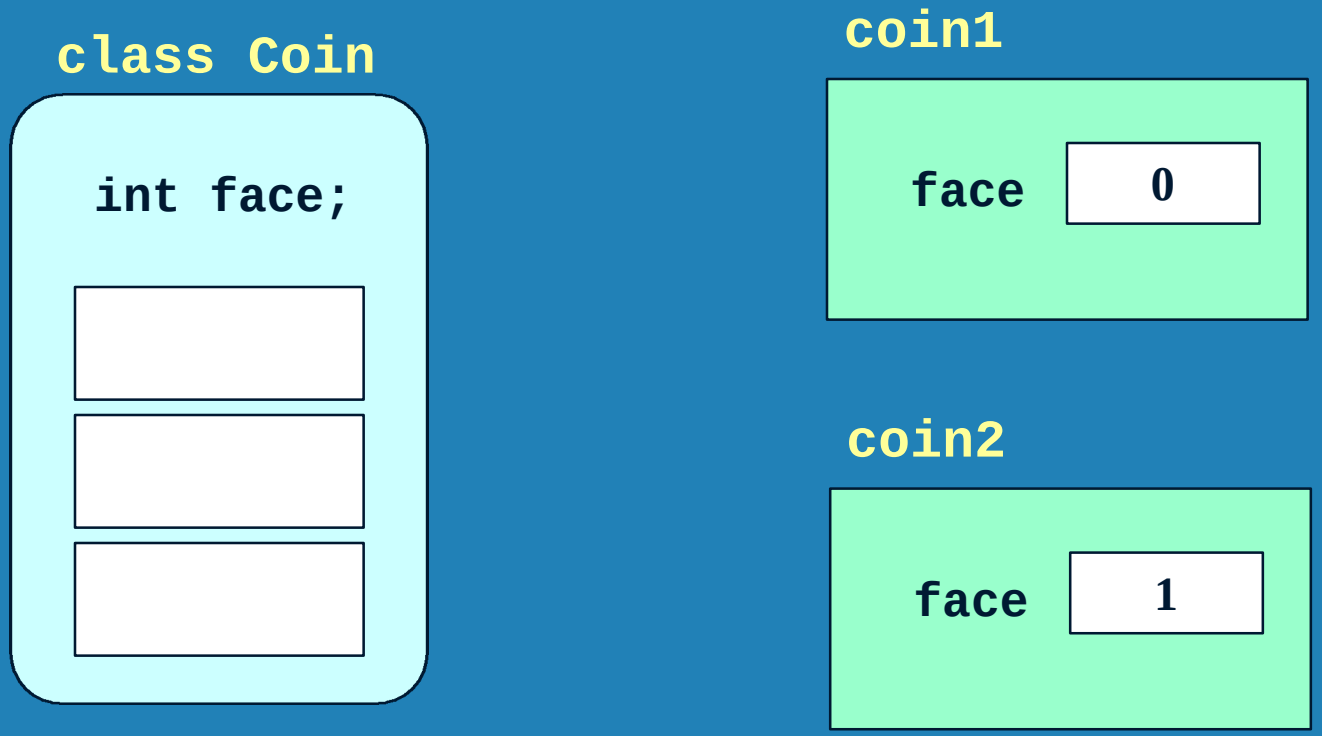
- Une fois la classe `Coin` définie, on peut la réutiliser dans d'autres programmes
- Notez que le programme `CountFlips` n'utilisait pas la méthode `toString`
- Un programme n'utilisera pas nécessairement tous les services offerts par un objet

Données instanciées

- La variable `face` dans la classe `Coin` est appelée une donnée instanciée parce que chaque *instance* (objet) de la classe `Coin` a sa propre variable
- Une classe déclare le type des données, mais elle ne réserve pas d'espace mémoire pour elles
- Chaque fois qu'un objet `Coin` est créé, une nouvelle variable `face` est aussi créée
- Les objets d'une classe partagent les définitions des méthodes, mais ils ont leur espace unique pour les données
- C'est la seule façon pour que deux objets peuvent avoir des états différents

Données instanciées

- Voir FlipRace.java (page 182)



Encapsulation

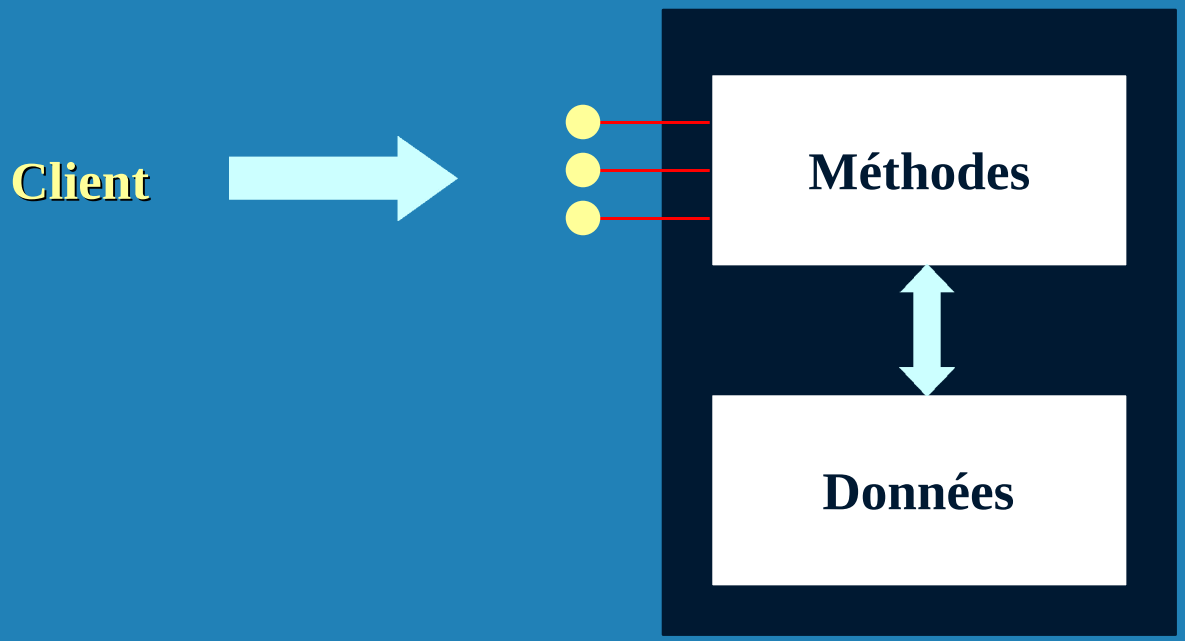
- **Un objet peut être vu de deux façons :**
  - **interne - ses données et les algorithmes utilisés par ses méthodes**
  - **externe - l'interaction de l'objet avec les autres objets dans le programme**
- **Du point de vue externe, l'objet est une entité *encapsulée*, fournissant un ensemble de services spécifiques**
- **Ces services définissent *l'interface* à l'objet**
- **Rappel: au Chapitre 2, on a défini un objet comme une abstraction, qui cache les détails du reste du système**

Encapsulation

- **Un objet devrait être *self-governing***
- **Tout changement à l'état de l'objet (ses variables) devrait être fait par les méthodes de cet objet**
- **On devrait rendre difficile, et même impossible, pour un objet de modifier l'état d'un autre objet**
- **L'usager, ou *client*, d'un objet peut appeler ses services, mais il ne devrait pas être au courant de comment ces services sont réalisés**

Encapsulation

- **Un objet encapsulé peut être interprété comme une *boîte noire***
- **Son fonctionnement interne est caché au client, qui ne peut accéder qu'aux méthodes par leur interface**



Modificateurs de visibilité

- En Java, l'encapsulation est réalisée par l'utilisation appropriée des *modificateurs de visibilité*
- Un *modificateur* est un mot réservé en Java qui spécifie les caractéristiques particulières d'une méthode ou d'une donnée
- On a déjà utilisé le modificateur `final` pour définir une constante
- Java a trois modificateurs de visibilité : `public`, `private`, et `protected`
- On discutera plus tard du modificateur `protected`

Modificateurs de visibilité

- **Les membres d'une classe déclarés de *visibilité publique* peuvent être accédés de n'importe où**
- **Les membres déclarés de *visibilité privée* peuvent seulement être accédés de l'intérieur de la classe**
- **Les membres déclarés sans modificateur de visibilité ont la *visibilité de défaut* et peuvent être accédés par toute classe dans le même package**
- **Les modificateurs en Java sont discutés en détail à l'Appendice F**

Modificateurs de visibilité

- **Comme règle générale, aucune donnée d'un objet ne devrait être déclarée de visibilité publique**
- **Les méthodes qui fournissent les services de l'objet sont habituellement déclarées de visibilité publique pour qu'elles puissent être appelées par les clients**
- **Les méthodes publiques sont aussi appelées des *méthodes de service***
- **Une méthode créée simplement pour aider une méthode de service est appelée une *méthode de support***
- **Puisqu'une méthode de support n'est pas supposée être appelée par un client, elle ne devrait pas être déclarée de visibilité publique**

Les déclarations de méthodes

- Une déclaration de méthode commence avec un *entête* de méthode

```
char calc (int num1, int num2, String message)
```

La liste de paramètres spécifie le type et le nom de chaque paramètre

Le nom d'un paramètre dans la déclaration de la méthode est appelé un *argument formel*

Les déclarations de méthodes

- **L'entête d'une méthode est suivi par le *corps de la méthode***

```
char calc (int num1, int num2, String message)
{
   int sum = num1 + num2;
   char result = message.charAt (sum);

   return result;
}
```

L'expression retournée doit être compatible avec le type de retour

`sum` et `result` sont des *données locales*

Elles sont créées chaque fois que la méthode est appelée, et sont détruites lorsque la méthode termine son exécution

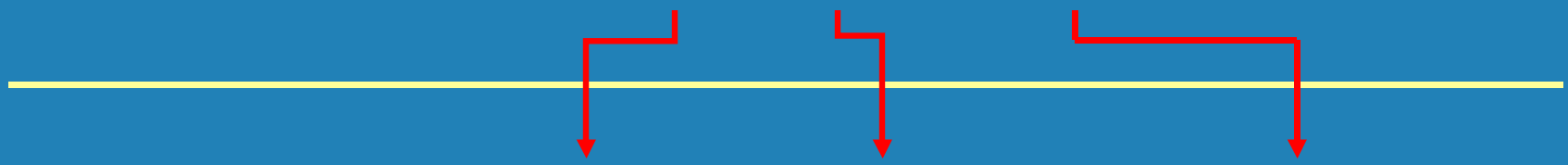
L'énoncé de retour

- **Le *type de retour* d'une méthode indique le type de la valeur que la méthode retourne à l'appelant**
- **Une méthode qui ne retourne pas une valeur a un type de retour `void`**
- ***L'énoncé de retour* `return` spécifie la valeur qui sera retournée**
- **Son expression doit être conforme avec le type de retour**

Paramètres

- **Chaque fois qu'une méthode est appelée, les *arguments actuels* dans l'appel sont *copiés* dans les *arguments formels***

```
ch = obj.calc (25, count, "Hello");
```



```
char calc (int num1, int num2, String message)
{
   int sum = num1 + num2;
   char result = message.charAt (sum);

   return result;
}
```

Les constructeurs

- **Rappel: un constructeur est une méthode spéciale utilisée pour initialiser un objet nouvellement créé**

- **Un constructeur :**
  - **A le même nom que sa classe**
  - **Ne retourne pas de valeur**
  - **N'a pas de type de retour, même pas `void`**
  - **Souvent initialise les valeurs des variables d'instance**

- **Le programmeur n'est pas obligé de définir un constructeur pour une classe**

Ecrire des classes

- **Voir BankAccounts.java (page 188)**
- **Voir Account.java (page 189)**

- **Un objet composé *(aggregate)* est un objet qui contient des références à d'autres objets**
- **Un objet `Account` est un objet composé parce qu'il contient une référence à un objet `String` (qui contient le nom du propriétaire)**
- **Un objet composé représente une relation *a-un***
- **Un compte bancaire *a un* nom**

Ecrire des classes

- Parfois un objet doit interagir avec d'autres objets du même type
- Par exemple, on peut additionner deux objets nombres rationnels (`Rational`) comme suit :

```
r3 = r1.add(r2);
```

- Un objet (`r1`) exécute la méthode et l'autre objet (`r2`) est passé en paramètre

- Voir RationalNumbers.java (page 196)
- Voir Rational.java (page 197)

Surcharger une méthode

- ***Surcharger une méthode (method overloading)*** **utilise le même nom de méthode pour plusieurs méthodes**
- **La *signature* de chaque méthode surchargée doit être unique**
- **La signature inclut le nombre, type et ordre des paramètres**
- **Le compilateur doit être capable de déterminer quelle version de la méthode est appelée en analysant les paramètres**
- **Le type de retour de la méthode *ne fait pas partie* de la signature**

Surcharger une méthode

Version 1

```
float tryMe (int x)
{
   return x + .375;
}
```

Version 2

```
float tryMe (int x, float y)
{
   return x*y;
}
```

Sélectionne

```
result = tryMe (25, 4.32)
```

Surcharger une méthode

- La méthode `println` est surchargée :

```
println (String s)
println (int i)
println (double d)
```

etc.

- Les lignes suivantes appellent différentes versions de la méthode `println` :

```
System.out.println ("The total is:");
System.out.println (total);
```

Surcharger une méthode

- **Les constructeurs peuvent être surchargés**
- **Un constructeur surchargés permet plusieurs façons d'initialiser un nouvel objet**

- **Voir SnakeEyes.java (page 203)**
- **Voir Die.java (page 204)**

La classe StringTokenizer

- L'exemple suivant utilise la classe `StringTokenizer`, définie dans le package `java.util`
- Un objet `StringTokenizer` sépare un chaîne de caractères en des sous-chaînes plus petites (*tokens*)
- Par défaut, le tokenizer sépare la chaîne aux espaces blancs
- Le constructeur `StringTokenizer` prend en paramètre la chaîne originale à séparer
- Chaque appel à la méthode `nextToken` retourne le prochain élément de la chaîne

Décomposition de méthodes

- **Une méthode devrait être relativement petite, pour être facilement compréhensible comme une seule entité**
- **Une méthode plus grosse devrait être décomposée en plusieurs méthodes plus petites nécessaires pour la compréhension**
- **Ainsi une méthode de service d'un objet peut appeler une ou plusieurs méthodes de support pour accomplir son but**
- **Voir PigLatin.java (page 207)**
- **Voir PigLatinTranslator.java (page 208)**

Les méthodes Applet

- Dans les exemples précédents, on a utilisé la méthode `paint` de la classe `Applet` pour dessiner dans un applet
- La classe `Applet` a plusieurs méthodes qui sont appelées automatiquement à certains moments durant l'activité d'un applet
- La méthode `init` est exécutée seulement une fois lorsque l'applet est chargé
- La classe `Applet` contient aussi d'autres méthodes qui aident généralement au traitement dans l'applet

Objets graphiques

- **Tout objet qu'on définit en écrivant une classe peut avoir des éléments graphiques**
- **L'objet doit simplement obtenir un contexte graphique (un objet `Graphics`) dans lequel dessiner**
- **Un applet peut passer son contexte graphique à un autre objet comme pour tout autre paramètre**

- **Voir LineUp.java (page 212)**
- **Voir StickFigure.java (page 215)**