Programmation orientée objet

Concepts de base

Samuel Kadoury

Objet

- Un **objet** est une entité pouvant être créée, stockée, manipulée et détruite
- Un objet possède des attributs (propriétés)
- Un objet offre un certain nombre de méthodes (fonctions membres) pour le manipuler
- Tout objet appartient à une classe

Classe

- Une **classe** représente un type d'objet
- Dans une définition de classe on spécifie:
  - les attributs de tout objet appartenant à cette classe
  - les méthodes permettant de manipuler un objet de cette classe
  - la visibilité de chaque attribut et méthode

Classe (suite)

- En général (on pourrait pratiquement dire toujours!), les attributs sont **privés**, c'est-à-dire qu'aucune fonction externe à l'objet n'y a accès
- Certaines méthodes sont **publiques** et peuvent donc être utilisées par des fonctions externes pour manipuler un objet; on dit que ces méthodes constituent **l'interface** de la classe

Classe (suite)

- Les méthodes publiques peuvent parfois utiliser des fonctions internes **privées** pour accomplir leur tâche

Relation Objet - Classe

- La relation qui lie objet et sa classe est la même qu'entre une variable et son type :

```
int nbInvités;

string nom;

Employee unEmploye;
```

Relation Objet - Classe

- La relation qui lie objet et sa classe est la même qu'entre une variable et son type :

```
int nbInvités;
string nom;

Employee unEmploye;
```

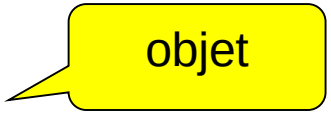
variable

type

Relation Objet - Classe

- La relation qui lie objet et sa classe est la même qu'entre une variable et son type :

```
int nbEmployee_;

string name;
Employee unEmploye;
```



Relation Objet - Classe

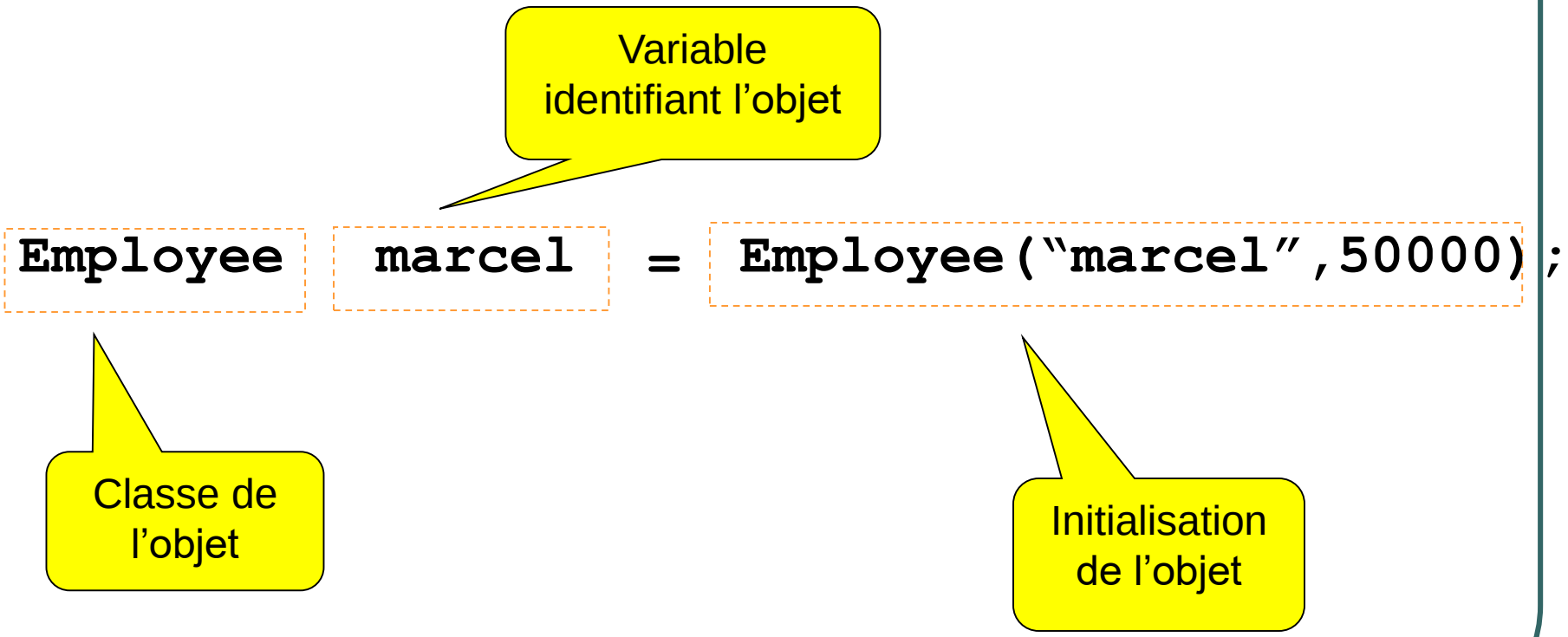
- La relation qui lie objet et sa classe est la même qu'entre une variable et son type :

```
int nbInvités;

string nom;

Employee unEmploye;
```

objet

classe

Création d'un objet



Création d'un objet (forme abrégée)

```
Employee marcel("Marcel",50000);
```

Création d'un objet (valeurs par défaut)

```
Employee marcel = Employee();
```

```
Employee marcel;
```

Forme abrégée de l'initialisation par défaut

Construit un objet de type Employee en fournissant des valeurs par défaut à ses attributs

Création d'un objet (valeurs par défaut)

```
Employee marcel = Employee();
```

```
Employee marcel;
```

Il ne faut **pas** mettre de parenthèses pour l'initialisation par défaut

Définition d'une classe en C++

```
class NomDeLaClasse
{
public:
  déclarations de constructeurs
  déclarations de méthodes publiques

private:
  déclarations de méthodes privées
  attributs
};
```

Exemple de définition de classe

```
class Employee
{
public:
   Employee();
   Employee(string name, double salary);
   double getSalary() const;
   string getName() const;
   void setSalary(double salary);

private:
   string name_;
  double salary_;
};
```

Remarque: par convention, nous utiliserons toujours un _ pour distinguer les variables qui correspondent aux attributs d'une classe.

Implémentation des méthodes

- En général, en C++, les méthodes sont implémentées séparément de la définition de classe
- Syntaxe:

```
typeRetour NomClasse::nomFonction(param1, ...)
{
   instructions
}
```

Exemple d'implémentation d'une méthode

```
void Employee::setSalary(double salary)
{
  if (salary > salary_)
     salary_ = salary;
}
```

Manipulation d'un objet

- On peut obtenir la valeur d'un attribut d'un objet
- On peut changer la valeur d'un attribut d'un objet
- On peut demander à un objet de nous créer un nouvel objet
- On peut demander à un objet de manipuler un autre objet

Manipulation d'un objet (suite)

- Pour manipuler un objet, on utilise les méthodes qui sont définies par la classe à laquelle il appartient
- Par exemple, la classe Employee définit une méthode *getSalary()* qui retourne le champ *salary* de l'objet:

```
double h = marcel.getSalary();
```

Paramètres d'une méthode

- Toute méthode a un **paramètre implicite**, qui correspond à l'objet sur lequel elle est appliquée
- Les autres paramètres qui apparaissent dans l'en-tête de la méthode sont les **paramètres explicites**.

Paramètres d'une méthode

- Quand on écrit:
  - `marcel.setSalary(55000);`
- le compilateur crée en fait une fonction à deux paramètres:
  - `setSalary(marcel, 55000);`
- Mais tout cela est transparent pour nous

Interface d'une classe

- L'interface d'une classe comprend toutes les fonctions publiques dont les items suivants:
  - Les constructeurs (toute classe devrait posséder au moins un constructeur par défaut, qui ne prend aucun paramètre)
  - Les fonctions de modification (mutators)
  - Les fonctions d'accès (accessors)
  - Les fonctions utiles à l'objet

Principe d'encapsulation

- On n'a pas accès directement aux attributs d'un objet
- On modifie ou on obtient la valeur d'un attribut toujours par l'intermédiaire d'une méthode
- En résumé, on ne peut manipuler l'état d'un objet que par le biais des méthodes qui sont définies par sa classe (interface)

Constructeur

- Le rôle principal d'un constructeur est d'initialiser les attributs lors de la création d'un objet
- En général, on a un constructeur par défaut, qui ne reçoit aucun paramètre, et qui donne aux attributs des valeurs par défaut
- On peut aussi avoir des constructeurs qui acceptent comme paramètres les valeurs initiales que l'on veut donner aux attributs

Exemple de constructeur par défaut

```
Employee::Employee()
{
    name_ = "unknown";
    salary_ = 0.0;
}
```

Exemple de constructeur avec paramètres

```
Employee::Employee(string name, double salary)
{
    name_ = name;
    salary_ = salary;
}
```

Quand un constructeur par défaut est-il appelé?

- Lors de la simple déclaration d'une variable d'objet:

```
Employee p;
```

- Lorsqu'on utilise un tableau d'objets:

```
Employee tabDeEmployee[10];
```

Quand un constructeur par défaut est-il appelé? (suite)

- Lorsque l'objet est lui-même un attribut d'un autre objet:

```
class Company
{
public:
    Company ();
   ...
private:
    Employee president_;
    ...
    int nbEmployees_;
};
```

```
Company::Company()
{
    nbEmployees_= 0.0;
}
```

Pour initialiser cet attribut, le constructeur par défaut de Employee sera appelé, avant même d'appeler le constructeur de Company

Destructeur

- Un destructeur est une méthode qui est appelée lorsqu'un objet est détruit
- On s'en sert pour faire du ménage
- Par exemple, comme on le verra plus tard, c'est dans le destructeur qu'on désallouera des pointeurs appartenant à l'objet en question

Destructeur (suite)

- Le destructeur est défini en lui donnant le même nom que la classe précédé du tilde ~ :

```
Employee::~Employee()
{
   // Rien à faire dans ce cas-ci
}
```

Quand un destructeur est-il appelé?

- Si l'objet est une variable locale à une fonction, il sera détruit à la sortie de cette fonction
- Si l'objet est déclaré dans le main(), il sera détruit à la sortie du programme
- Si l'objet est dynamique, le destructeur est appelé lorsqu'on exécute **`delete`** sur cet objet (on reviendra sur ce sujet lorsque l'allocation dynamique sera discutée)