Patrons de création/construction

- Copain f =new Fred(); // facile la création
  - Mais avez vous toujours besoin de Fred est il toujours disponible ?
- Ce new est bloquant d'un point de vue syntaxique en effet le type de la classe est une constante il ne peut pas être modifié autrement qu'en modifiant le code "à la main" (hard-coded).
- Utilisons une classe pour cacher ce new.
  - Meetic m = new Meetic();
  - Copain f = m.newCopain();

Patrons de création/construction

- C'est mieux
- Mais avez vous toujours besoin de Meetic pour avoir des amis, le site est-il toujours disponible ?
- Une meilleur solution est une interface de création bien définie
- une factory method pour la factory !
  - CopainProvider copp = CopainProvider.newInstance();
  - Copain f = copp.newCopain(Eyes.blue, Hair.Black);

Patrons de création/construction

- Factory (Usine) : une classe responsable du type d'instance effectivement crée.
  - Pas dans le Gof, version générique
- Method Factory: Une methode de classe pour créer les instances.
- Abstract Factory (Kit de construction): une classe qui permet de créer une famille d'instances de classes liées.
- Builder : Quand cela devient compliqué de construire une instance, demander un spécialiste.
- Prototype : Quand copier est une bonne idée
- Singleton : Il y a des objets qui ne supporte pas d'être à deux dans la même mare.

Patrons de création/construction

- Factory (Usine) : une classe responsable du type
  tance effectivement crée.
- Abstract Factory: une classe qui
  mille d'instances de class
- Builder : Quand
  une instan
- Pr
  onne idée
  qui ne supporte pas d'être à
  narigot.

Rappel
ne responsabilité => un obje

Factory/Factory method : quand ?

- new impose le type
  - laisser le client instancier l'objet avec new augmente la rigidité
- le type réel de l'instance doit-il être celui de la classe ?
  - Token t3 = new Token("3"); // new IntToken(3);
  - Token tIf = new Token("if"); // new KeywordIfToken();
- la classe a déjà sa propre responsabilité, est-ce aussi la sienne de s'instancier ?

Factory

- Factory V1 : une nouvelle classe possède des méthodes statiques qui créent les nouvelles instances,
  - Remarque sur les dépendances: le « constructeur » et les classes créées sont dans le même paquetage.
- Factory V2 : une nouvelle classe possède des méthodes non statiques qui créent les nouvelles instances,

Factory method : comment ?

- Factory method :
  - Fournir une méthode abstraite 'newXX()', en laissant la responsabilité aux sous-classes d'instancier l'objet du bon type
  - Remarque sur les dépendances: les classes dérivées, et donc le newXX() ne sont pas forcément dans le même paquetage.

Factory method : exemple

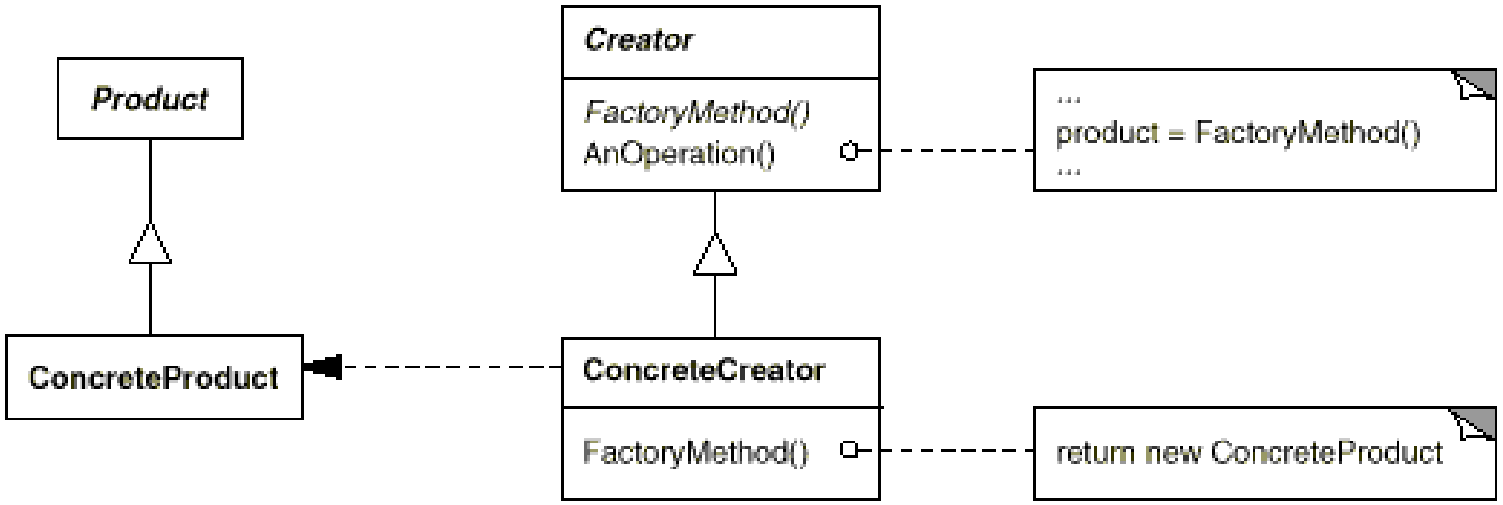
Implémentation par défaut optionnelle

```
public class HouseStd {
  Wall createWall(...) {
    return new WallStd(...);
  }
}
```

```
public interface Wall
{
  ...
}
```

```
public class WoodHouse extends HouseStd {
  Wall createWall(...) {
    return new WoodWall(...);
  }
}
```

Factory method



Abstract Factory (Kit) : quand ?

- Plus compliqué : nous travaillons avec un ensemble de classes ou d'objets interdépendants

1) if (user.pref == "rouge") return new RougeWall …
2) RougeFactory.newWall();
3) ElementFactory kit = ElementFactories.newInstance(user.pref);
   kit.newWall();
   kit.newRoof();

Abstract Factory : quand ?

- On veut pouvoir choisir une famille d'implémentations en fonction du choix de l'utilisateur ou du système
  - LookAndFeel, AWT
- On veut pouvoir choisir en fonction du service demandé
  - JDBC : tout est fait à partir de l'objet Driver (qui dépend du type du SGBD) qui fournit une interface commune quelle que soit la base (MySQL, PostgreSQL, Oracle...)
- La manière d'utiliser l'ensemble des classes ne doit pas dépendre du choix d'implémentation, qui peut même être fait à *runtime*

Abstract Factory : comment ?

- Déclarer l'interface de l'abstract factory : un ensemble de méthode create qui permettent d'instancier les différents objets
- Afin de respecter le principe d'encapsulation, les méthodes create retournent un type abstrait
- À chaque cas de figure correspondra une implémentation de l'abstract factory, et la création de tous les objets sera déléguée à cette instance
- Les méthodes create ne sont a fortiori plus statiques
- L'autre nom est kit de construction

Abstract Factory : exemple

```
public interface ElementFactory {
  Wall createWall(...);

  Room createRoom(...);

  Door createDoor(...);
}
```

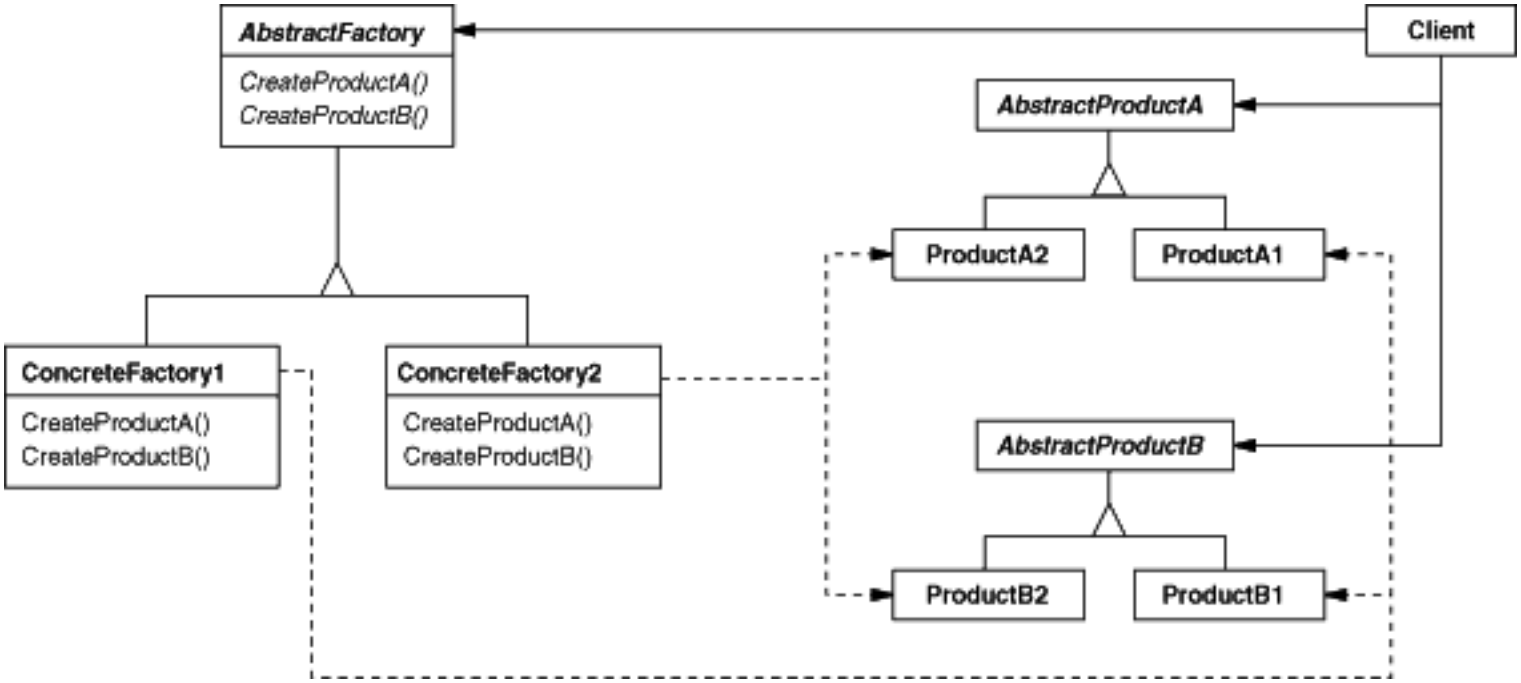
```
class RedElementFactory
        implements ElementFactory {
  public Wall createWall(...) {
    return new RedWall(...);
  }

  public Room createRoom(...) {
    return new RedRoom(...);
  }

  public Door createDoor(...) {
    return new RedDoor(...);
  }
}
```

```
public interface Wall
{
  ...
}
```

```
public interface Room
{
  ...
}
```

```
public interface Door
{
  ...
}
```

Abstract Factory



Prototype : quand ?

- Ce qui compte, c'est la valeur des champs des instances
- Door door1 = factory.createDoor(3,3,56,7.6,4.5,8);
- Door door2 = factory.createDoor(3,3,56,7.6,4.5,8);
- En plus, le client ne connaît pas les bonnes valeurs
- Door door1 = factory.createDoor(config.x,config.y,...)
- On se dit, pour door2, je ne vais pas copier-coller

- Door door2 = (Door)door1.clone();
  - Et oui ! une responsabilité en plus : la copie
  - Souvent couplé à une Factory qui gère les prototypes à utiliser

Prototype : quand ?

- Quand ce sont surtout les valeurs d'initialisation des objets créés qui importent
- Et que, comme toujours, le client les ignore (et pour cause, les valeurs des champs d'une implémentation donnée)

Prototype : comment

- Implémenter une factory ou une abstract factory qui copie un objet de référence pour instancier un nouvel objet
  - Ces objets de référence peuvent être passés en paramètres à la création de la factory
- Éventuellement, les méthodes de création peuvent prendre des paramètres à changer sur la copie

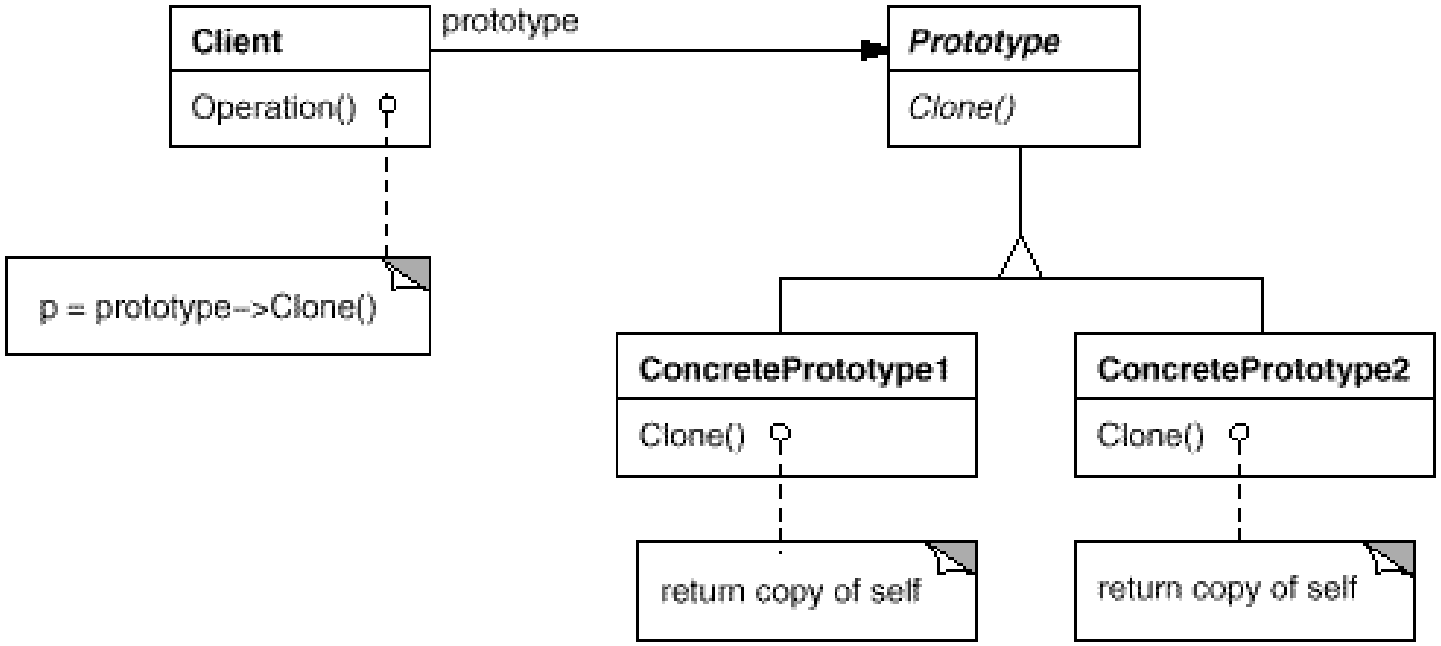
Prototype : exemple

```
class PrototypeElementFactory {
  private final Wall3D wallPrototype;
  private final Room3D wallPrototype;
  private final Door3D wallPrototype;

  public Wall createWall(Direction dir) {
    Wall3D wall = wallPrototype.clone();
    wall.setDirection(dir);
    return wall;
  }
  public Room createRoom(String info) {
    idem
  }
  public Door createDoor() {
   return doorPrototype.clone();
  }
  public PrototypeElementFactory() {
    // créer les prototypes
}
```

Prototype : exemple

- Dans une interface graphique, l'utilisateur configure l'aspect d'un bouton (fonte, type du cadre, position de l'icône, ...)
- Pour construire la barre d'outil, le bouton prototype est dupliqué, et seul l'icône, le texte et l'action sont changés

Prototype


Client
Operation()
prototype
Prototype
Clone()
p = prototype->Clone()
ConcretePrototype1
Clone()
ConcretePrototype2
Clone()
return copy of self
return copy of self

Singleton : quand

- Certaines classes ne doivent avoir qu'une seule instance
  - Application
  - Player
- Il y a des classes « boîtes à outils » (en général plein de méthodes statiques)
  - Mais on ne peut pas en hériter (ajout/modification)

Singleton

- Assurer qu'il n'existe qu'une et une seule instance d'une classe

- Fournir un point d'accès global à cette instance

- Permettre l'héritage
- Permettre l'instanciation à la demande ou à l'initialisation

Singleton : comment

- une factory method contrôle l'instanciation et l'accès à l'unique instance (lazy ou non)
- on peut étendre à doubleton…

```
public abstract class Player {
  abstract void move(Direction d);
  abstract void yell(String message);

  private static final Player INSTANCE = new PlayerImpl();

  public static Player getInstance() {
    return INSTANCE;
  }
}
public class PlayerImpl  extends Player { … }
```

Singleton : exemple (lazy)

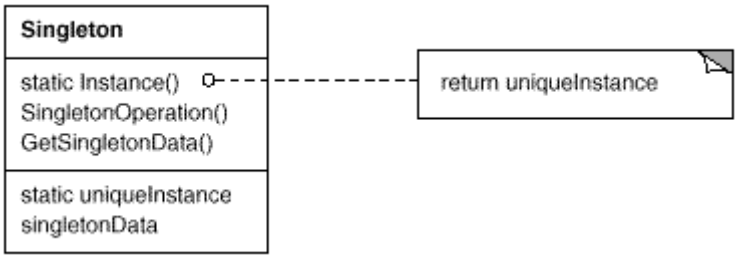
- Ne choisir le mode lazy que quand c'est utile (pas souvent !) :
  - quand l'instance est un gros objet ou long à initialiser,
  - et qu'on en ait pas toujours besoin

```
public abstract class TranslateService {
  public asbtract String translate(Language from,Language to,String word)
    throws UnsupportedLanguageException;

  private static TranslateService INSTANCE; /* = null */

  public synchronized static TranslateService getInstance()  {
    if (INSTANCE == null)
      INSTANCE = new TranslateServiceImpl();
    return INSTANCE;
  }
}
```

Singleton ...

- Attention à la singleton-mania ! Des singletons partout sans prendre le temps de réfléchir
- A-t-on vraiment besoin du Singleton ?
  - Se rappeler des besoins principaux
    - instance unique
    - point d'accès global (pas de propriétaire « naturel »)
    - Initialisation lazy (possibilité de le faire maintenant ou plus tard)
  - Sinon, le Singleton peut devenir une classe cachée
- Facile d'adapter le Singleton pour permettre un petit nombre d'instances

Singleton


Singleton
static Instance()
SingletonOperation()
GetSingletonData()
static uniqueInstance
singletonData
return uniqueInstance

Builder : quand

- Construire un objet devient trop complexe
- Les différents cas possibles sont trop nombreux (combien de maisons différentes ?)
- On veut tout de même pouvoir fournir différentes implémentations
- On veut tout de même contrôler la création

Builder : comment

- On confie à une classe appelée Builder la responsabilité de construire l'objet
- Contrairement à la factory ou l'abstract factory, il peut posséder un état
- La construction de l'objet correspond à l'appel de plusieurs méthodes ; la dernière étant en général celle qui retourne l'instance
  - Construction par étapes
- En revanche, c'est bien le client du builder qui contrôle la création (choisit les caractéristiques de l'objet créé)

Builder : exemple

```
public interface MazeBuilder {
  Maze getMaze();
  void addRoom(Location location, Room room);
  void addDoor(Location location, Door door);
  void addWall(Location location, Wall wall);
  void setDecorType(DecorFactory factory);
  void createPath(Location from,Location to,ElementFactory factory);
}
```

```
MazeBuilder mazeBuilder = MazeBuilderFactory.newInstance();
mazeBuilder.setDecorType(decorMap.get(userPref.get(Pref.DECOR)));
mazeBuilder.addRoom(to,monsterRoom);
mazeBuilder.addRoom(from,entranceRoom);
mazeBuilder.createPath(from,to,elementFactory);

Maze = mazeBuilder.getMaze();
```

Builder : exemple

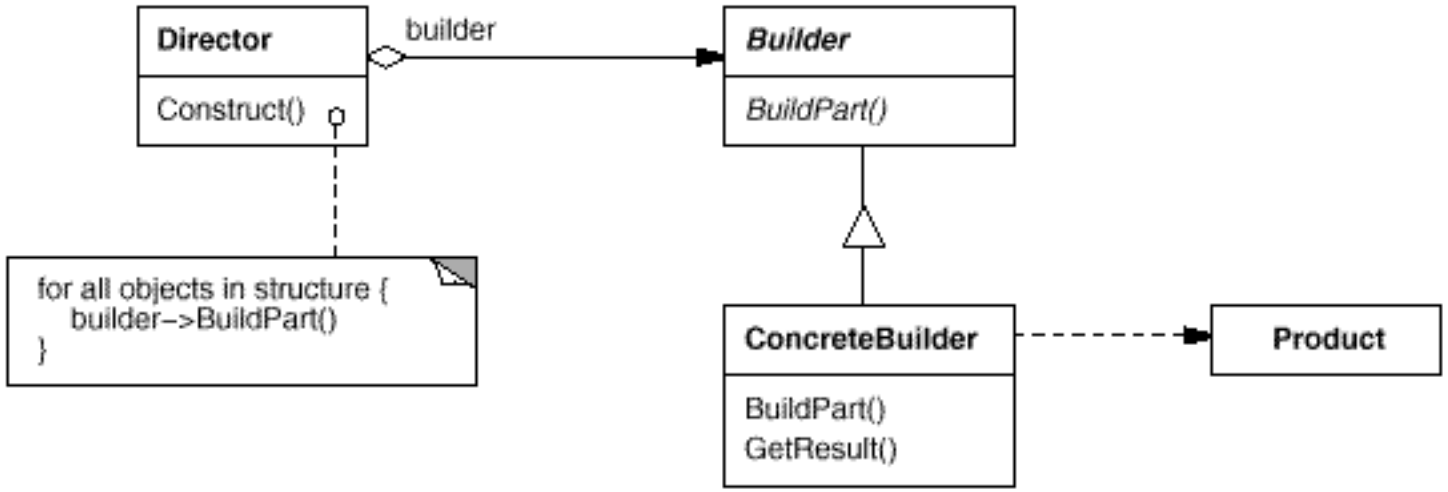
```
public interface MazeBuilder {
  Maze getMaze();
  void setEntranceLocation(Location entrance);
  void setMinibossesLocation(Location[] locations);
  void setBossLocation(Location boss);
  void setMonsterTypeFrequence(Map<Monster,Double> map);
  void setElementFactory(ElementFactory factory);
  void setSmoothness(double smoothness);
  void setDungeonType(DungeonType type);
}
```

```
public interface DocumentBuilder {
   Text createTextField(String text);
   List createListItems(Items[] items);
   …
}
```

```
public class StringBuilder { … }
```

```
public class WordBuilder implements DocumentBuilder { … }
public class ASCIIBuilder implements DocumentBuilder { … }
public class HTMLBuilder implements DocumentBuilder { … }
public class TeXBuilder implements DocumentBuilder { … }
```

Builder



Copyright GoF