ISIMA

Patrons de création

(PARTIE VIII - Patrons de conception)

Bruno Bachelet

Christophe Duhamel

Patrons de création *(1/2)*

- Abstraction du processus de création
  - Indépendance du type réel
  - Indépendance de l'initialisation
  - Indépendance de la composition
- Niveau classe
  - Utilisation de l'héritage
- Niveau objet
  - Délégation de l'instanciation
- Utiles pour la création d'objets par composition
  - Une tendance actuelle des systèmes logiciels
  - *Component-Based Development*
  - Introduit de la flexibilité dans l'assemblage

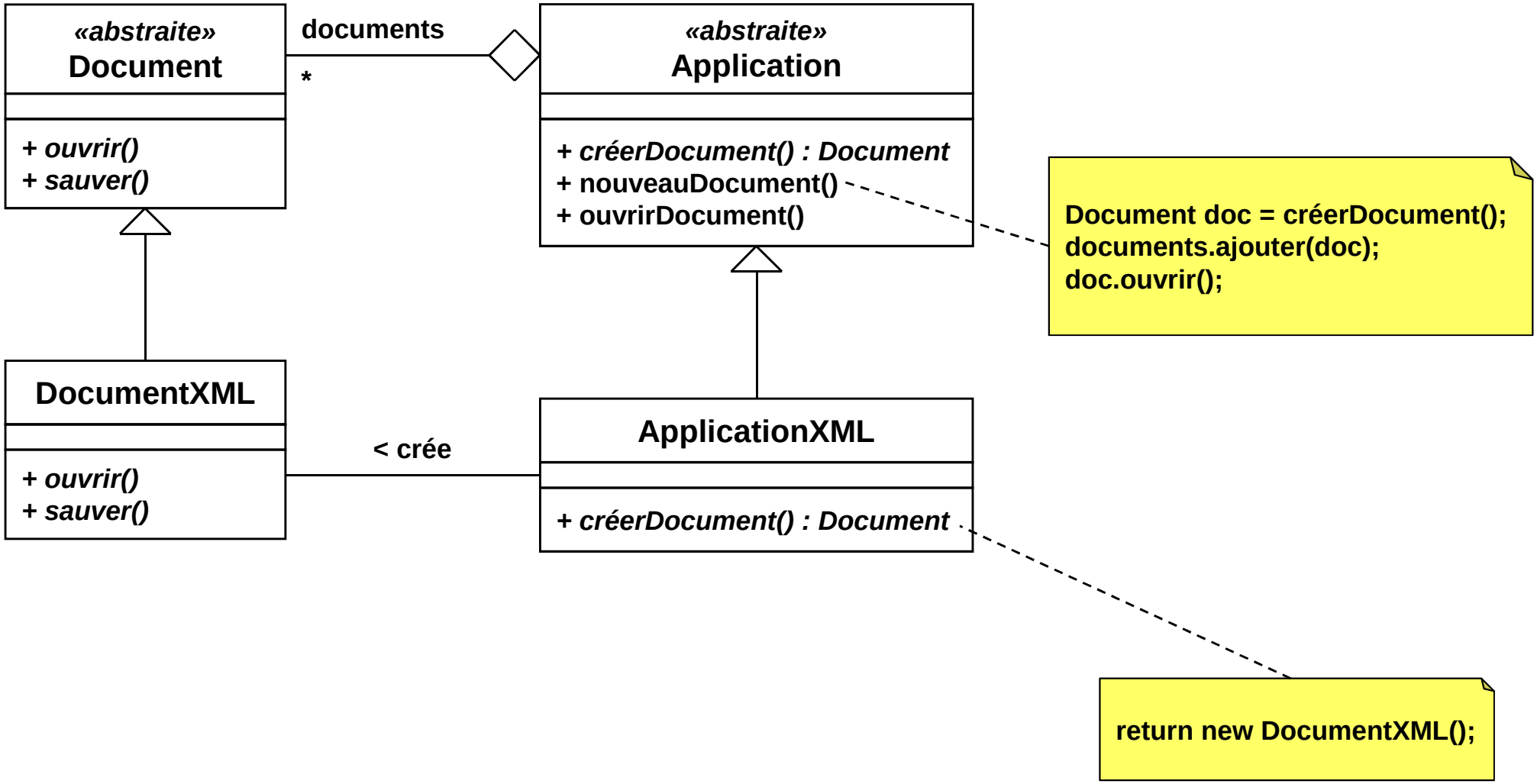
Patrons de création *(2/2)*

- (Méthode) Fabrique / *Factory Method*
  - Déléguer la création d'un objet
- Fabrique abstraite / *Abstract Factory*
  - Créer une famille d'objets cohérents
- Monteur / *Builder*
  - Séparer la construction d'un objet complexe de sa représentation
- Prototype / *Prototype*
  - Créer un objet par clonage d'une instance modèle
- Singleton / *Singleton*
  - Garantir une seule instance pour une classe

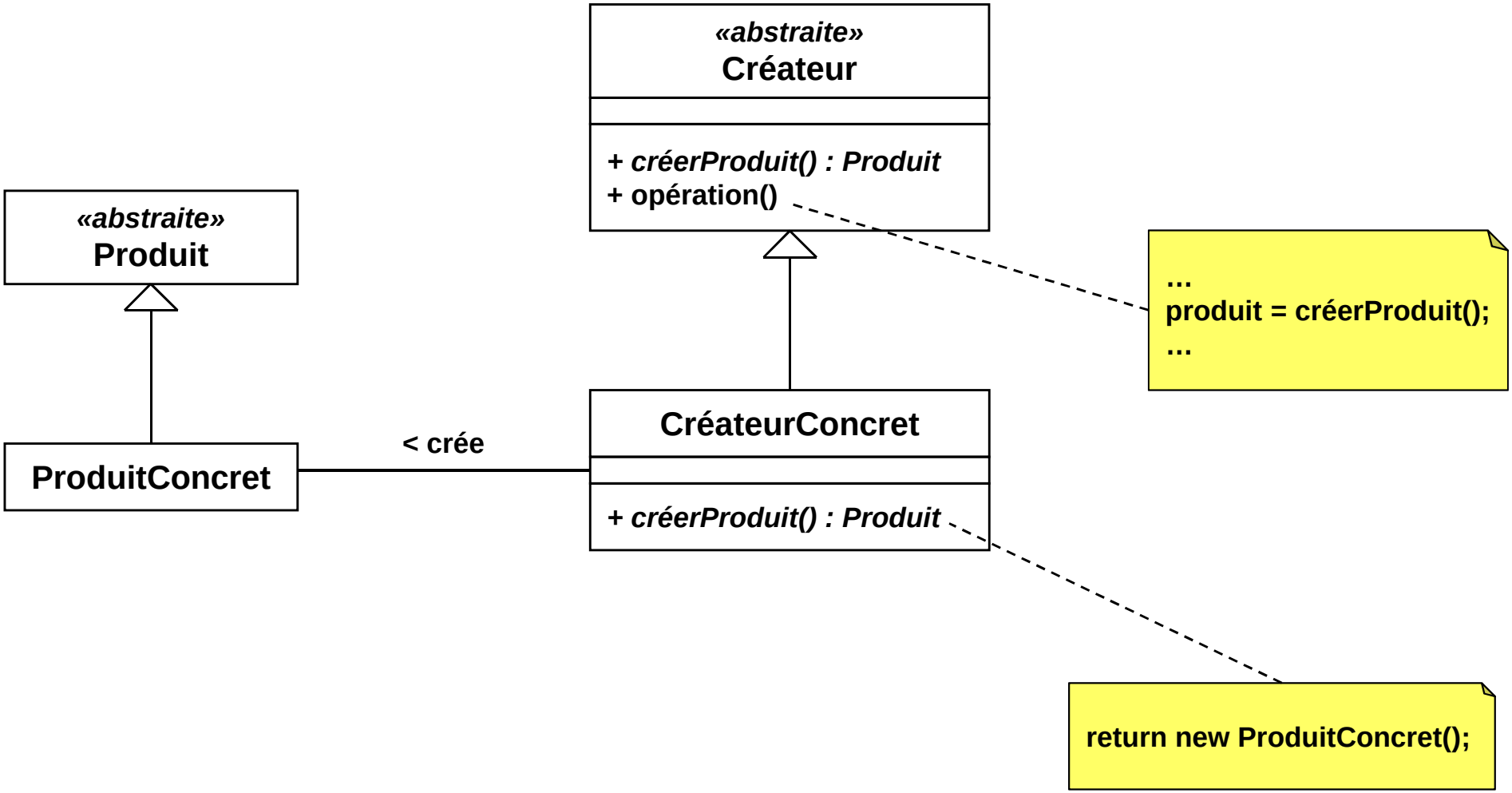
(Méthode) Fabrique / *Factory Method (1/4)*

- Objectif
  - Déléguer la création d'un objet
- Principe
  - Définir une interface pour créer un objet ⇒ le «créateur»
    - Le processus de création peut être changé par héritage
  - Le client demande au créateur de lui fournir une instance
    - Le client ne connaît que l'interface de l'objet
    - Seul le créateur connaît la classe réelle de l'objet
- Motivation
  - Application qui manipule des documents de types différents

(Méthode) Fabrique / *Factory Method (2/4)*



(Méthode) Fabrique / *Factory Method (3/4)*



(Méthode) Fabrique / *Factory Method (4/4)*

- Méthode «`créerProduit`» = méthode «fabrique»
- Appelé aussi «constructeur virtuel»
- Intérêt
  - Isolation de la classe concrète
    - Créateur responsable de la création
  - La méthode fabrique peut choisir le type d'objet à créer
    - Exemple: `créerProduit(type:Chaîne)`
- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite
    - Utilise la fabrique dans son implémentation
  - Méthode patron
    - La méthode fabrique est une méthode patron

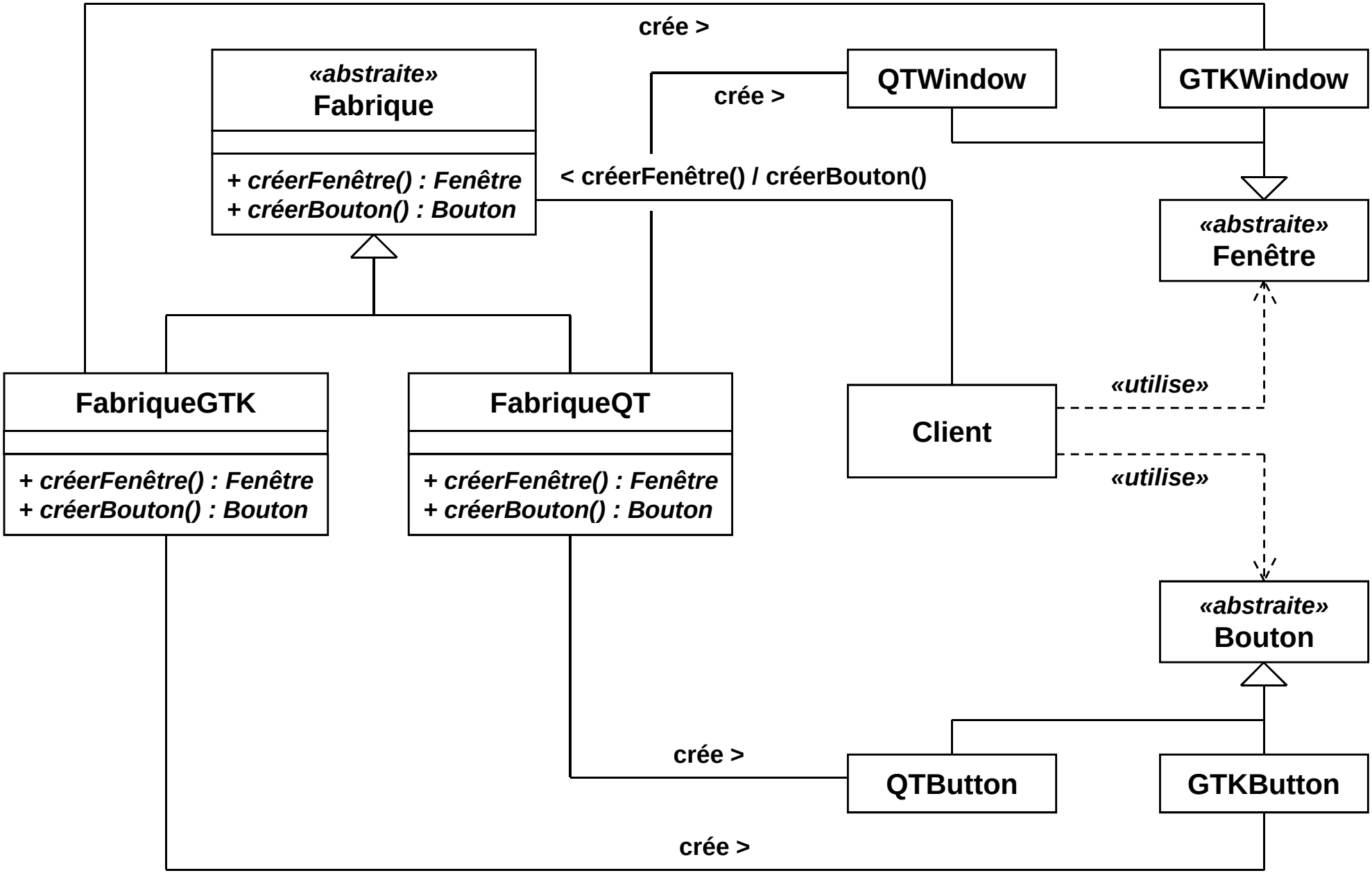
Fabrique abstraite / *Abstract Factory (1/4)*

- Objectif
  - Créer une famille d'objets cohérents
  - Des objets de classes différentes sont à créer
  - Mais les classes doivent être cohérentes entre elles

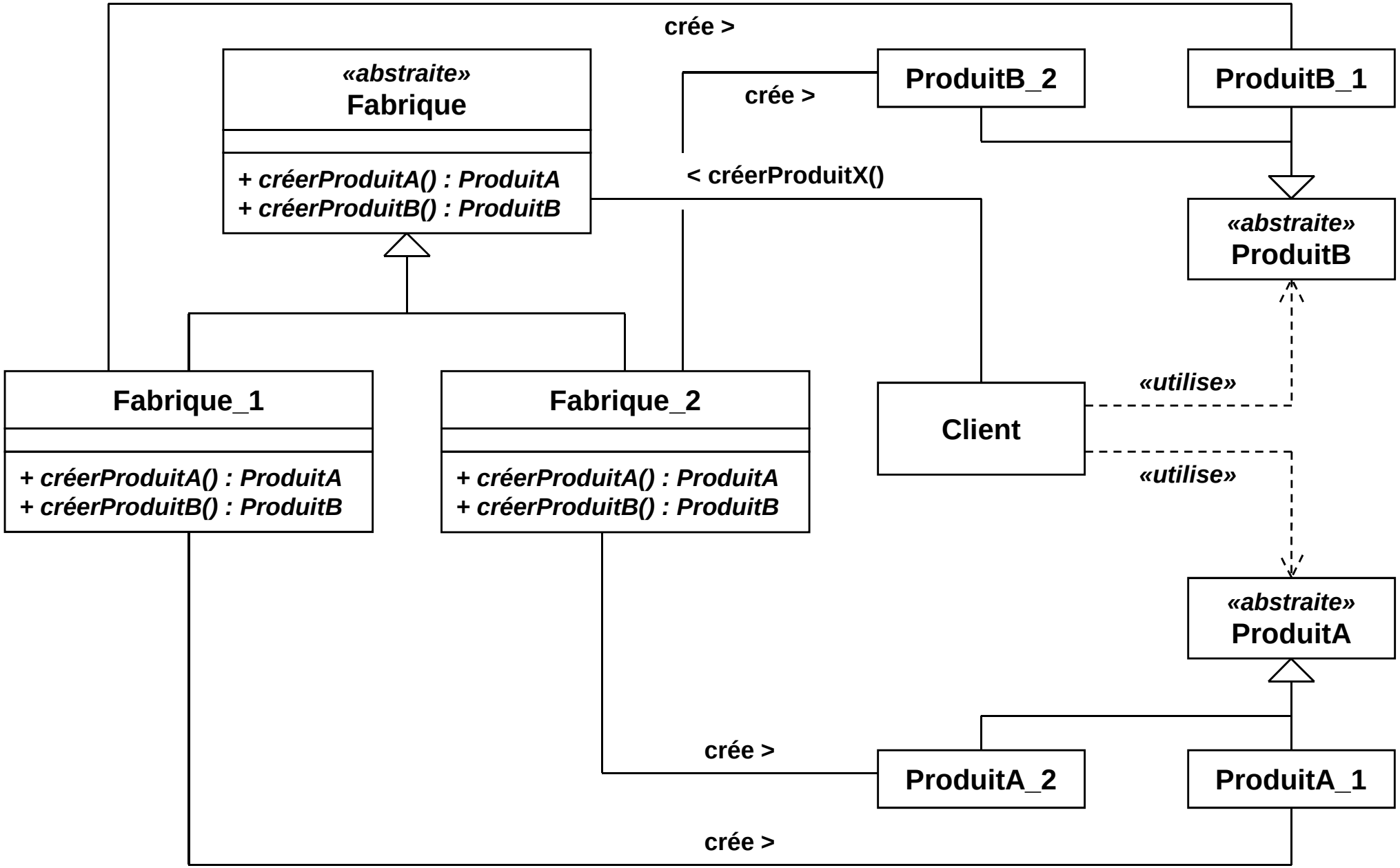
- Principe
  - Fournir une interface pour créer une famille d'objets $\Rightarrow$ la «fabrique»
  - Le client demande à la fabrique de lui fournir des instances
    - Le client ne connaît que les interfaces des objets
    - Seule la fabrique connaît les classes réelles des objets

- Motivation
  - Système indépendant de l'interface graphique
  - Créer des composants graphiques cohérents selon la plateforme

Fabrique abstraite / *Abstract Factory (2/4)*



Fabrique abstraite / *Abstract Factory (3/4)*



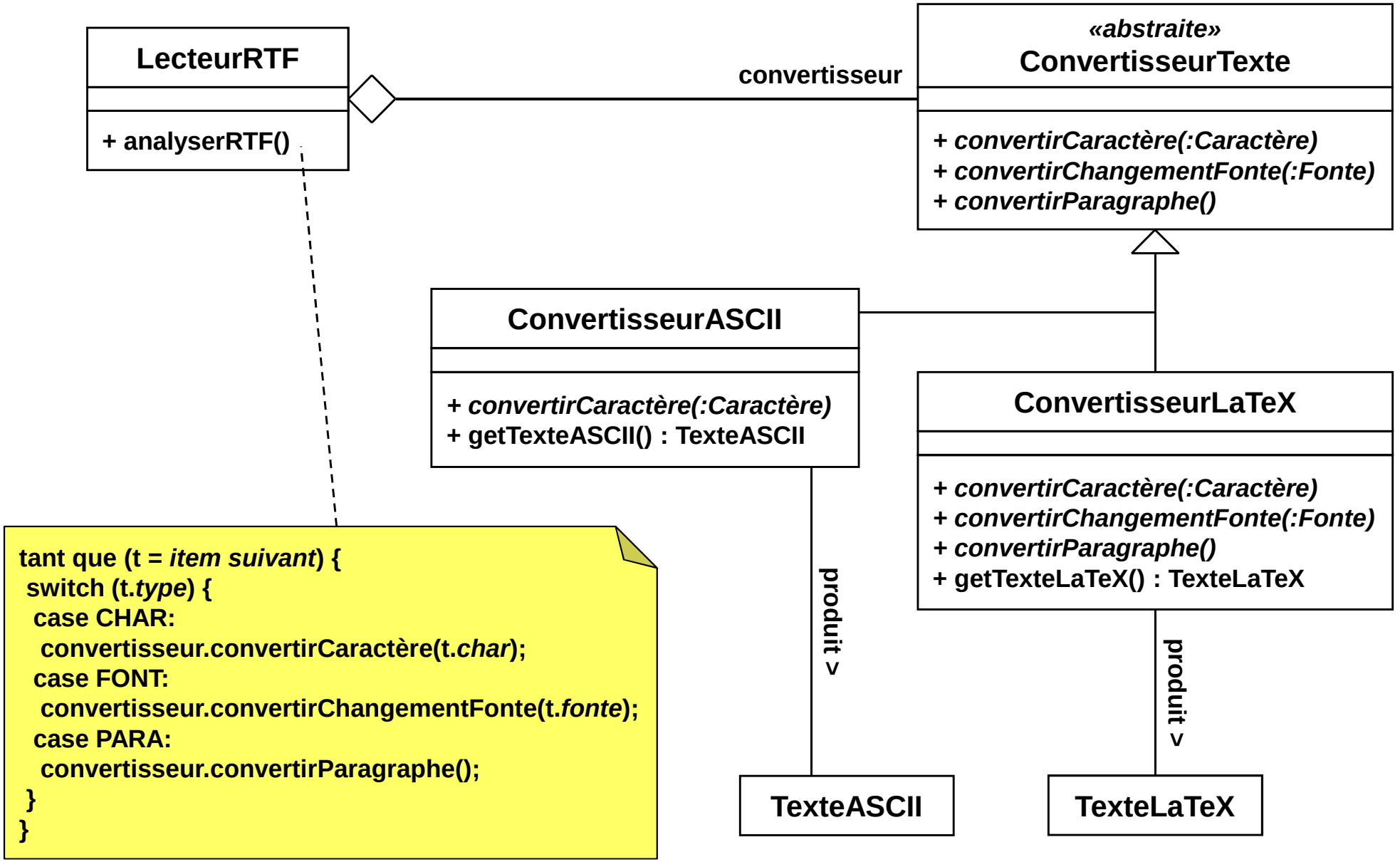
Fabrique abstraite / *Abstract Factory (4/4)*

- Appelé aussi «kit»
- Intérêts
  - Isolation des classes concrètes
    - Fabrique responsable de la création
  - Echange de famille de produits très facile
    - Remplacer la fabrique concrète par une autre
- Relations avec d'autres patrons
  - Singleton
    - Souvent, une seule instance de chaque fabrique
  - (Méthode) Fabrique
    - Une méthode fabrique par type de produit

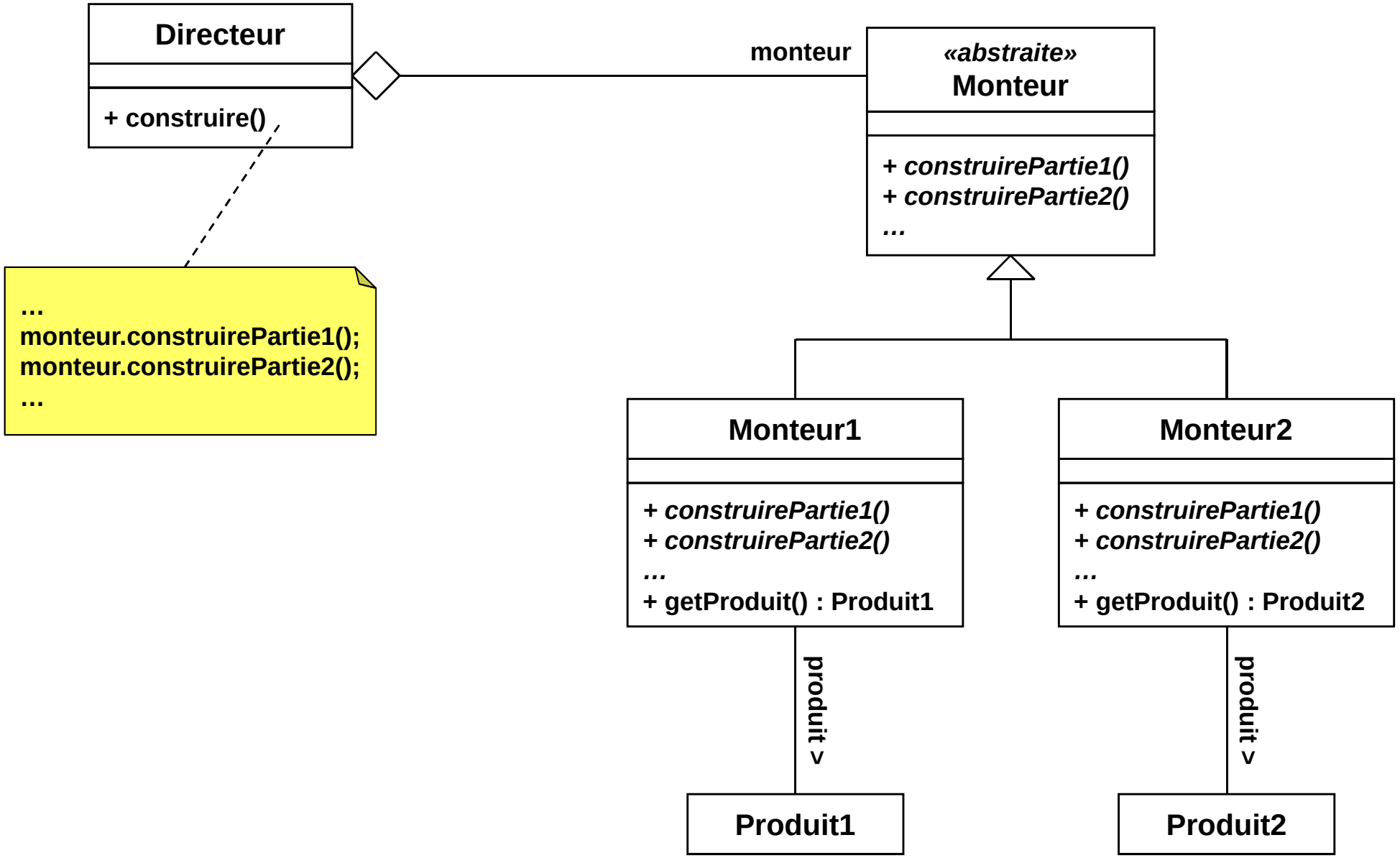
Monteur / *Builder (1/4)*

- Objectif
  - Séparer la construction d'un objet complexe de sa représentation
  - Même processus de construction mais représentations différentes
- Principe
  - Un «directeur» construit une structure complexe
  - Il délègue la création des parties à un «monteur»
  - Le directeur ne connaît que l'interface des parties
  - Seul le monteur connaît la classe réelle des parties
- Motivation
  - Conversion d'un format de fichier vers un format cible
  - Le format cible peut changer

Monteur / *Builder (2/4)*



Monteur / *Builder (3/4)*



Monteur / *Builder (4/4)*

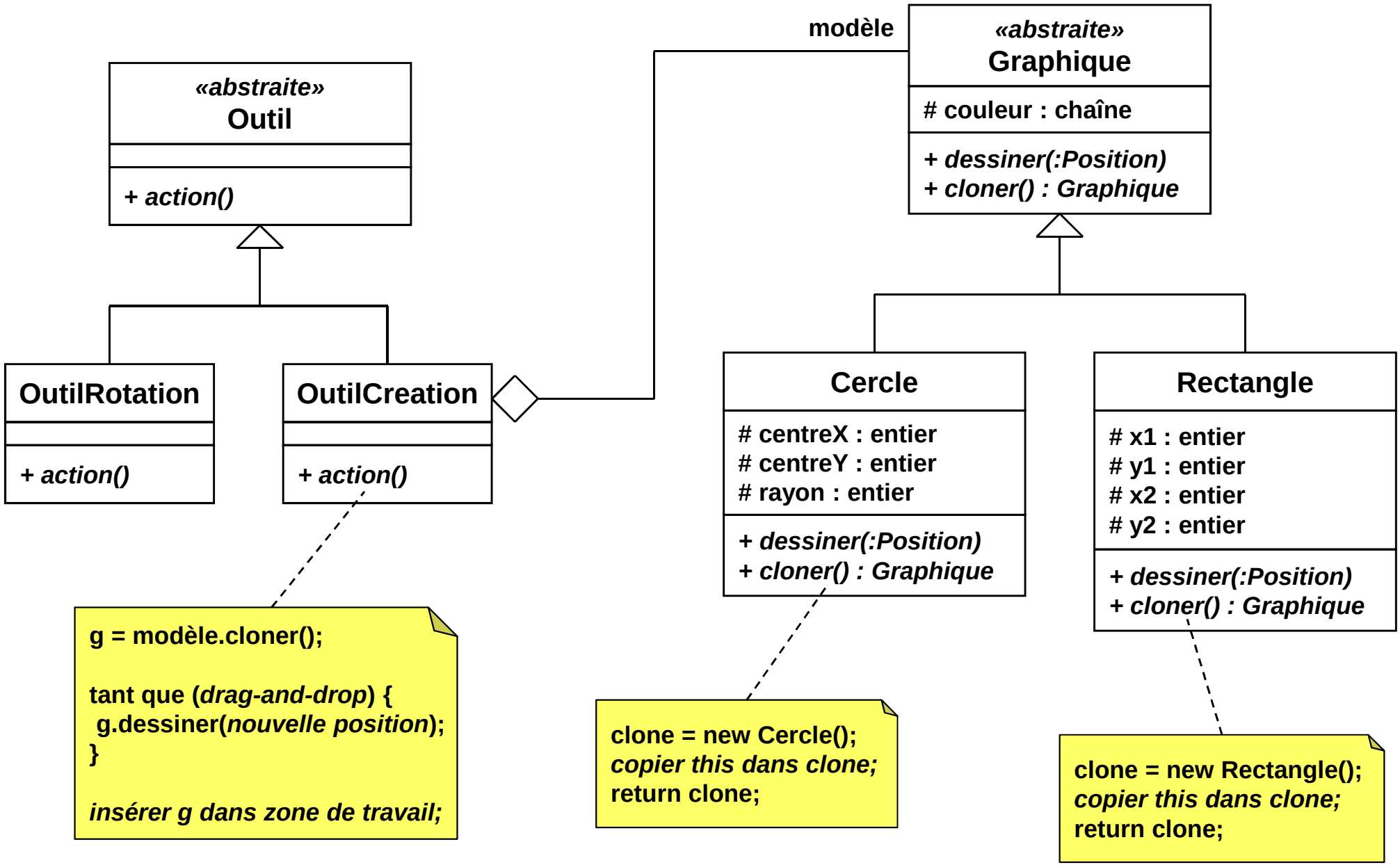
- Intérêts
  - Isolation de la construction et de la représentation
    - Le processus de création des parties est masqué
    - Le processus d'assemblage des parties est masqué
  - Echange de représentation d'une structure complexe facile
    - Remplacer le monteur concret par un autre
  - Malgré l'abstraction, contrôle précis du processus de création
    - Produit construit pas à pas
    - Sous la supervision du directeur
    - Accès au produit une fois le processus terminé

- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite
    - Fabrique abstraite = construction d'une famille de produits
    - Monteur = construction pas à pas d'un produit complexe

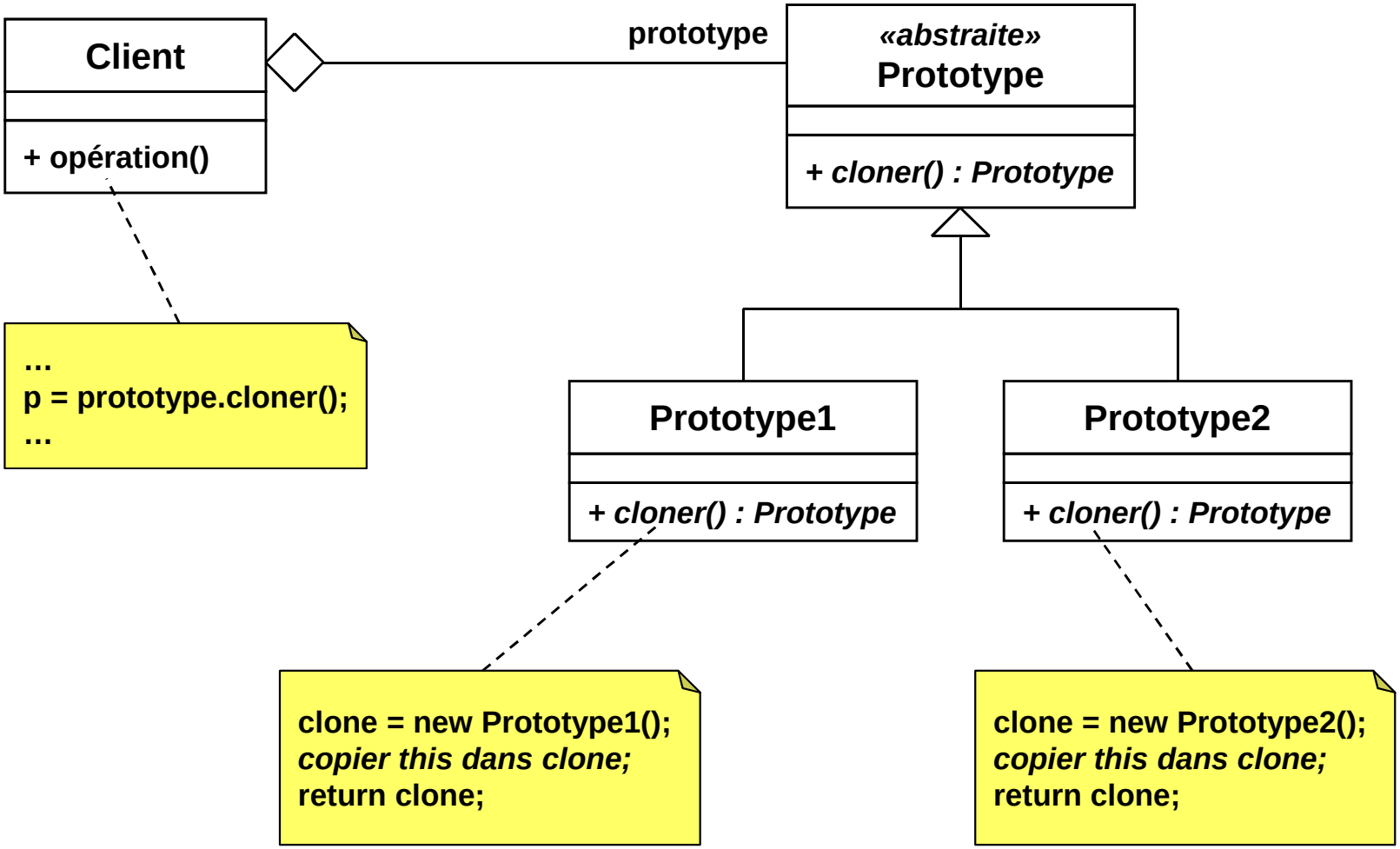
Prototype / *Prototype (1/4)*

- Objectif
  - Créer un objet par clonage d'une instance modèle
  - Le type de l'objet est déterminé par celui de l'instance modèle
- Principe
  - Un objet «prototype» est fourni
  - Il possède une méthode de clonage
  - Le client utilise cette méthode pour obtenir une copie de l'objet
- Motivation
  - Boîte à outils: déposer des objets par *drag-and-drop*
  - Une copie du modèle est déposée sur la zone de travail

Prototype / *Prototype (2/4)*



Prototype / *Prototype (3/4)*



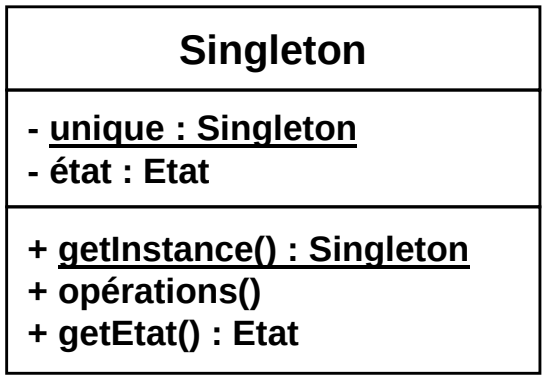
Prototype / *Prototype (4/4)*

- Intérêts
  - Abstraction de la construction
    - 2 instances différentes $\Rightarrow$ 2 initialisations différentes
  - Utile lorsque la phase d'initialisation est coûteuse
    - Plus rapide de recopier une instance
- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite
    - Peut utiliser des prototypes pour créer les objets
- En Java
  - Tous les objets appartiennent à la classe «`Object`»
  - Cette classe fournit une méthode «`clone`»

Singleton / *Singleton (1/3)*

- Objectif
  - Garantir une seule instance pour une classe
  - Fournir un point d'accès global à cette instance
- Principe
  - Masquer les constructeurs de cette classe
    - Impossibilité de créer un objet en dehors de la classe
  - Fournir une méthode de classe qui retourne l'objet unique
- Motivation
  - Représentation de ressources physiques uniques
  - Exemple: flux d'entrée et sortie standards

Singleton / *Singleton (2/3)*



- Exemple C++

```
class Singleton {
 private: static Singleton unique;

 // Attributs du singleton

 private:
  Singleton(...) { ... }
  Singleton(const Singleton &);
  Singleton & operator=(const Singleton &);

 public: static Singleton & getInstance()
 { return unique; }

 // Méthodes du singleton
};

Singleton Singleton::unique(...);
```

- Création et copie d'un objet interdites
  - Opérateurs privés
- Seule possibilité: utiliser l'instance unique
  - Autorisé: `Singleton::getInstance()`

Singleton / *Singleton (3/3)*

- Intérêts
  - Contrôler la création des objets d'une classe
    - Permet notamment d'imposer le nombre d'instances
  - Contrôler l'accès aux instances
    - Exemple: accès protégé pour le *multithreading*
  - Fournit un espace de nommage
    - Alternative aux variables globales
    - Alternative aux fonctions
  - Extension possible par héritage

- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite / Monteur / Prototype
    - Ils peuvent utiliser le singleton dans leur implémentation