ISIMA

Patrons de structure

(PARTIE VIII - Patrons de conception)

Bruno Bachelet

Loïc Yon

Patrons de structure *(1/3)*

- Concevoir de nouveaux composants par assemblage
  - Pour former des structures plus vastes
  - Avec un comportement plus complexe
- Objectif: exploiter les capacités d'un composant et les adapter à de nouveaux besoins
- Niveau classe
  - Utilisation de l'héritage
    $\Rightarrow$ Composition d'interfaces ou d'implémentations
- Niveau objet
  - Utilisation de la composition

Patrons de structure *(2/3)*

- Adaptateur / *Adapter*
  - Adapter l'interface d'une classe à ses besoins
- Pont / *Bridge*
  - Découpler l'interface d'un composant de son implémentation
- Composite / *Composite*
  - Composer des objets sous forme arborescente

Patrons de structure *(3/3)*

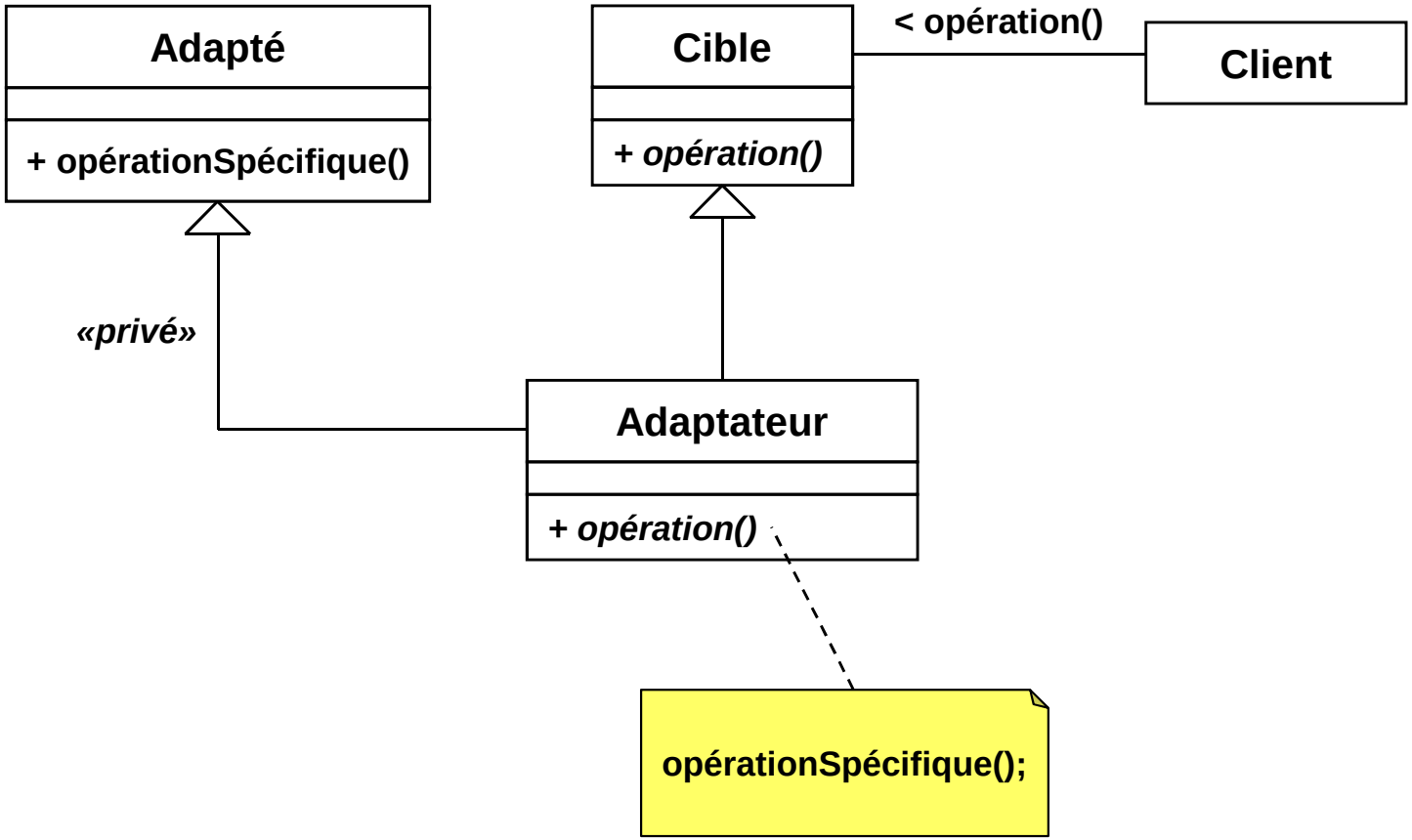
- Décorateur / *Decorator*
  - Ajouter dynamiquement des fonctionnalités à un objet
- Façade / *Facade*
  - Découpler un sous-système de ses clients
- Poids-mouche / *Flyweight*
  - Partager des instances pour éviter un nombre trop important
- Proxy / *Proxy*
  - Fournir un substitut pour accéder à un objet

Adaptateur / *Adapter (1/5)*

- Objectif
  - Adapter l'interface d'une classe à ses besoins
  - Permettre le dialogue entre classes incompatibles
- Principe
  - Deux approches
  - Classe «adaptateur»
    - Héritage de la nouvelle interface
    - Héritage de l'implémentation de l'ancienne interface
  - Objet «adaptateur»
    - Héritage de la nouvelle interface
    - Agrégation d'un objet de l'ancienne interface, et délégation
- Motivation
  - Utiliser une fonctionnalité d'une bibliothèque tierce
  - Mais l'interface n'est pas adaptée

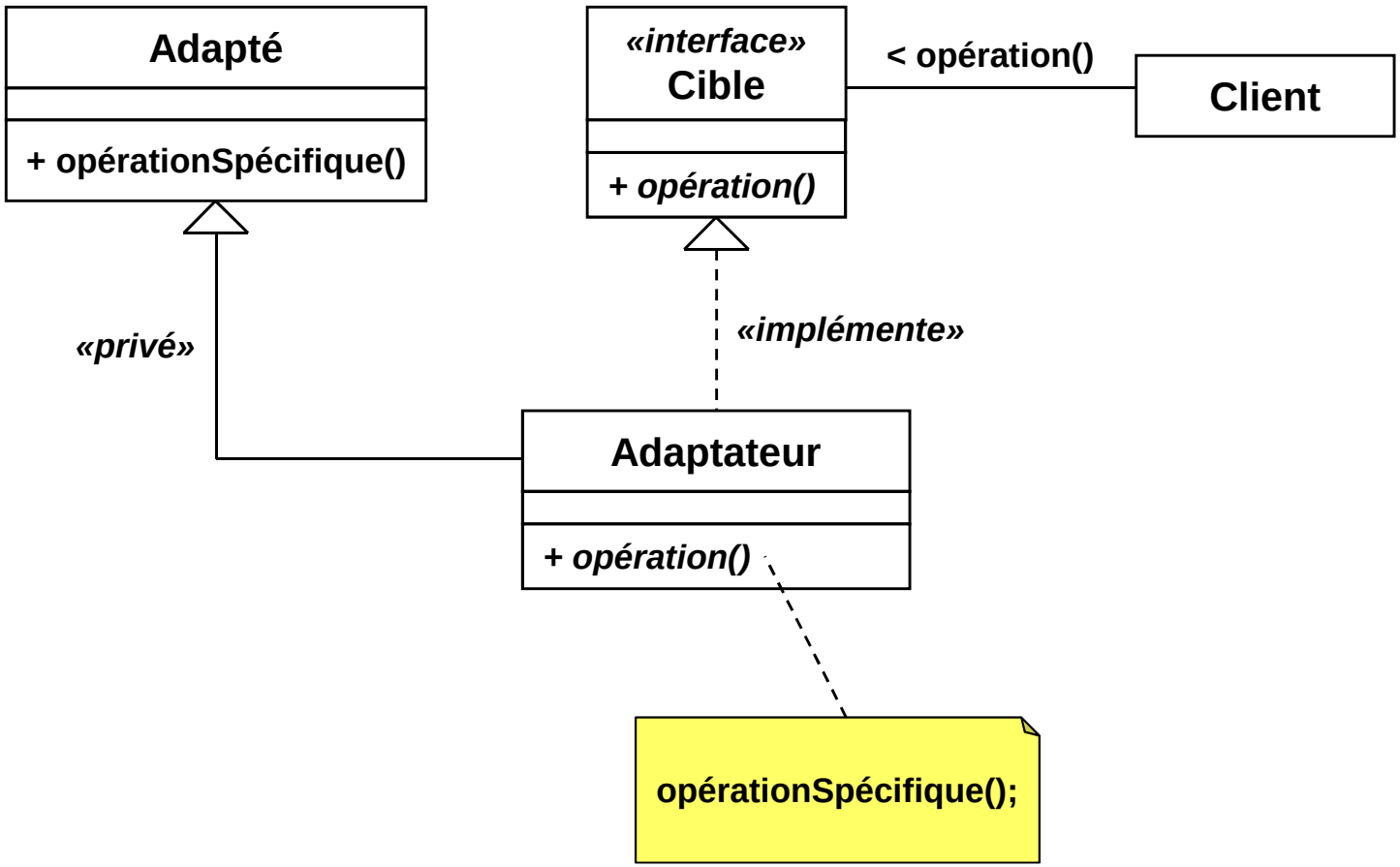
Adaptateur / *Adapter (2/5)*

- Classe adaptateur, version 1
  - Héritage de l'implémentation de l'adapté = héritage privé
  - Inconvénient: héritage multiple



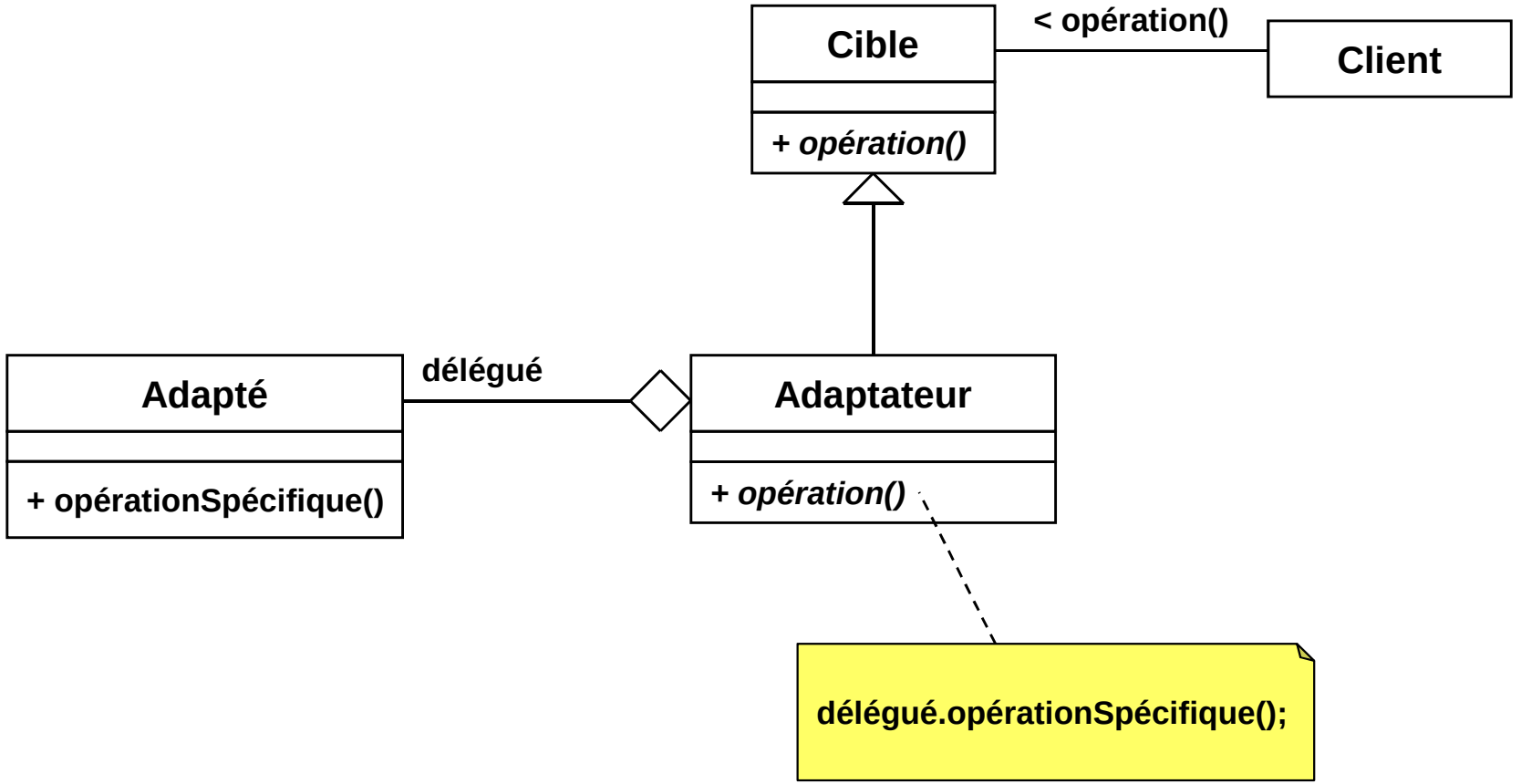
Adaptateur / *Adapter (3/5)*

- Classe adaptateur, version 2
  - La cible est une interface, et non une classe
  - Plus de problème d'héritage multiple



Adaptateur / *Adapter (4/5)*

- Objet adaptateur, délégation
  - Un objet de la classe adaptée est agrégé dans l'adaptateur
  - Plus d'héritage privé, ni multiple



Adaptateur / *Adapter (5/5)*

- Appelé aussi *«wrapper»*

- Intérêts
  - Classe adaptateur
    - Permet une redéfinition simple des fonctionnalités de l'adapté
    - L'adaptation ne crée qu'un seul objet
  - Objet adaptateur
    - Plus d'héritage multiple
    - L'adaptation se fait sur une classe et ses sous-classes

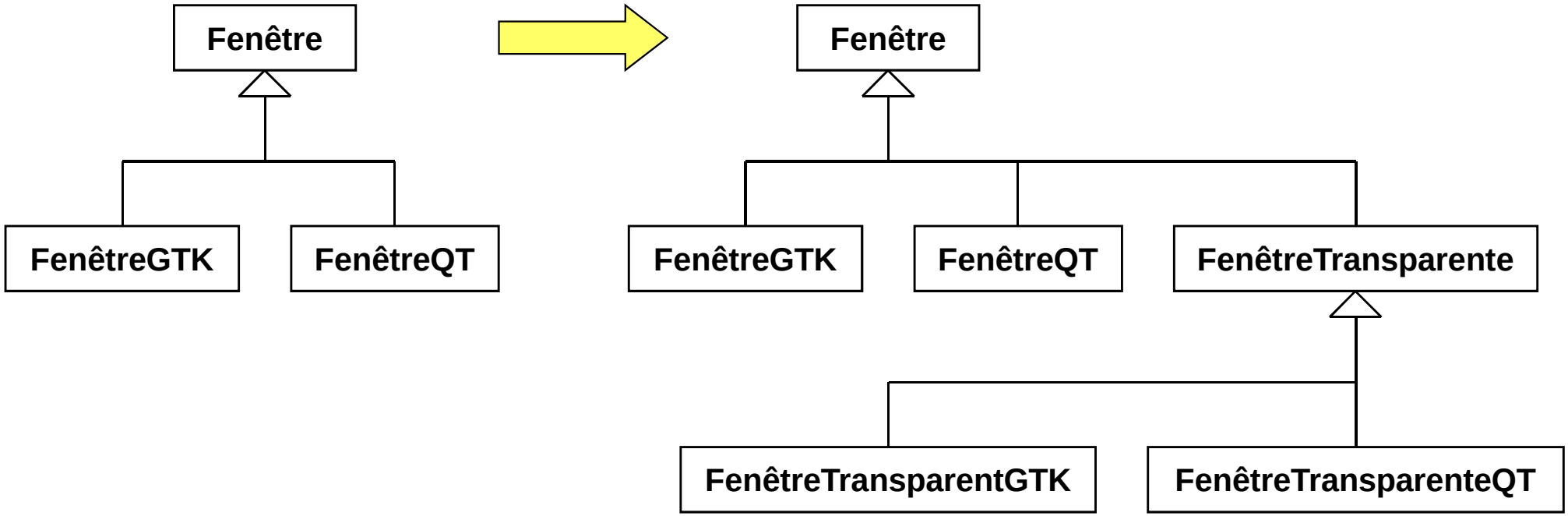
- Patrons similaires
  - Pont: séparation interface / implémentation
  - Décorateur: ajout dynamique de fonctionnalités à un objet
  - Proxy: accès à un objet à travers un intermédiaire

Pont / *Bridge (1/5)*

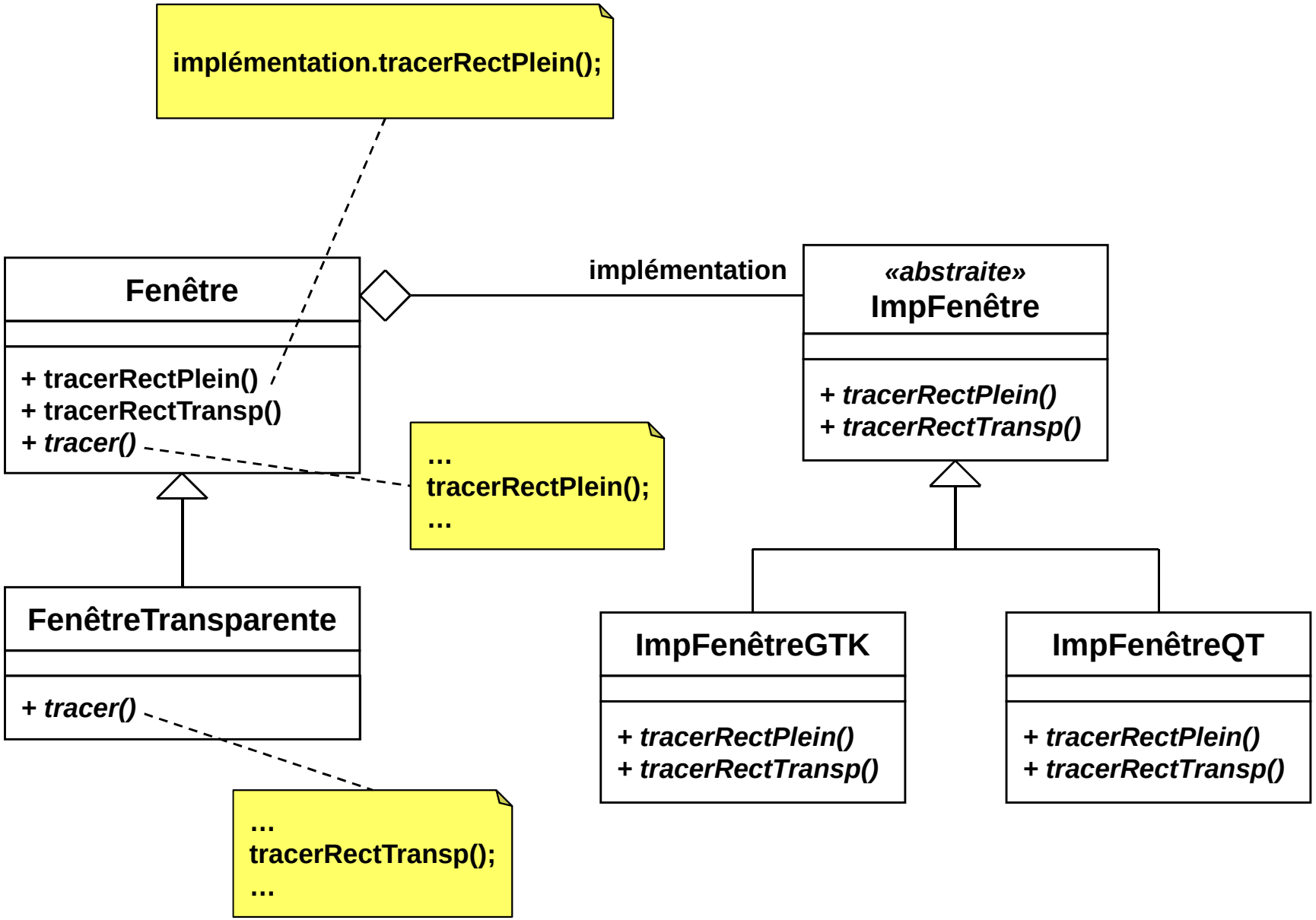
- Objectif
  - Découpler l'interface d'un composant de son implémentation
- Principe
  - Séparation de la classe en deux classes
    - L'une représente l'interface du composant
    - L'autre l'implémentation du composant
  - L'interface agrège une implémentation à laquelle elle délègue les appels aux méthodes
- Motivation
  - Plusieurs logiques d'héritage peuvent s'entremêler

Pont / *Bridge (2/5)*

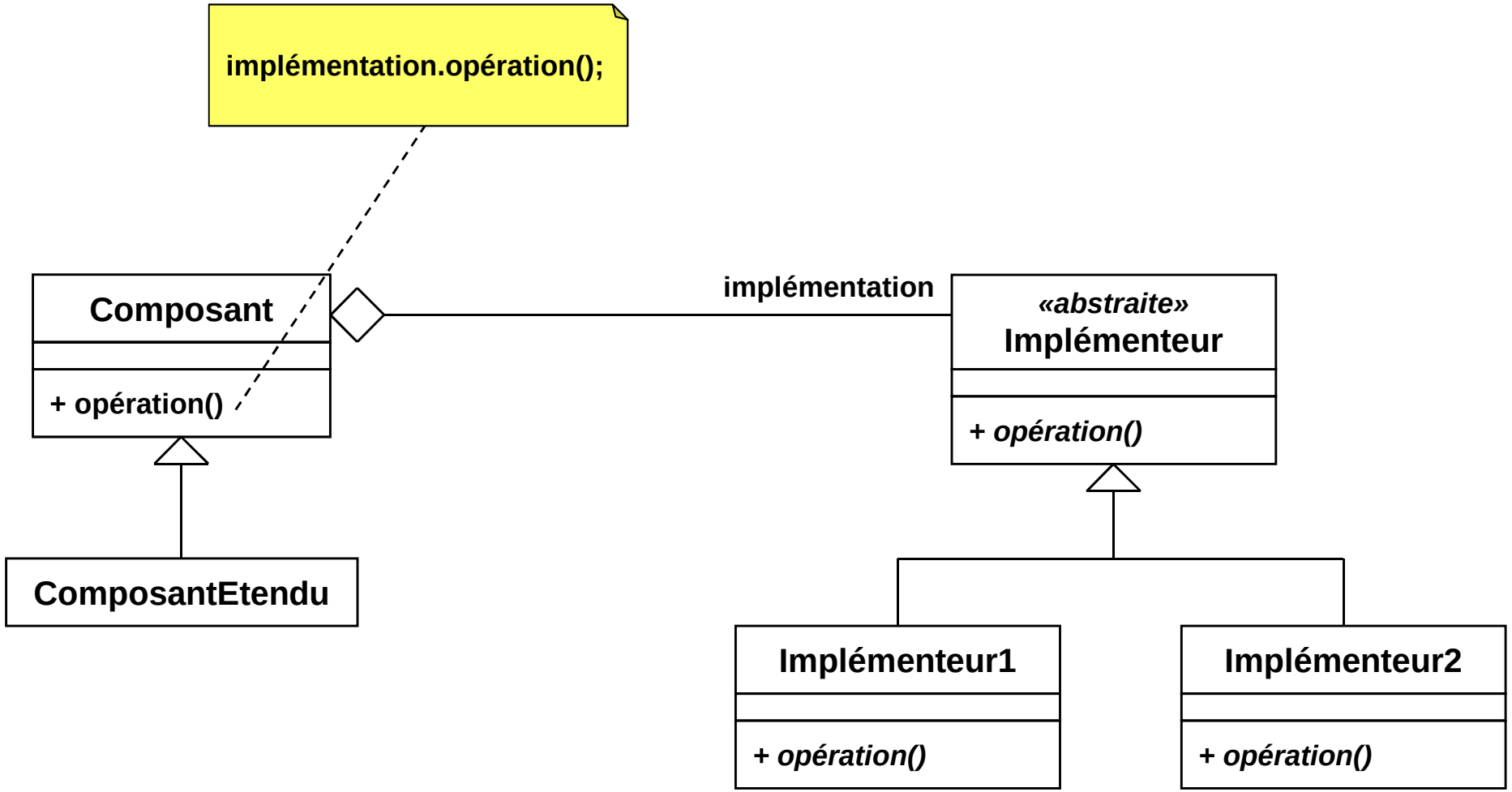
- Exemple d'entremêlement
  - Classe «**`Fenêtre`**» spécialisée pour 2 bibliothèques graphiques
  - Sous-classe «**`FenêtreTransparente`**» ⇒ 2 spécialisations



Pont / *Bridge (3/5)*



Pont / *Bridge (4/5)*



Pont / *Bridge (5/5)*

- Appelé aussi *«handle»* ou *«body»*

- Intérêts
  - Découplage interface / implémentation
    - Pas de lien permanent entre les deux
  - Augmentation de l'extensibilité
    - Deux hiérarchies séparées: composant et implémenteur
  - Masquer totalement l'implémentation
    - Plus d'attributs déclarés dans le composant

- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite
    - Peut être utilisée pour construire un pont
  - Adaptateur
    - Utilisation *a posteriori* (contrairement au pont)

Composite / *Composite (1/6)*

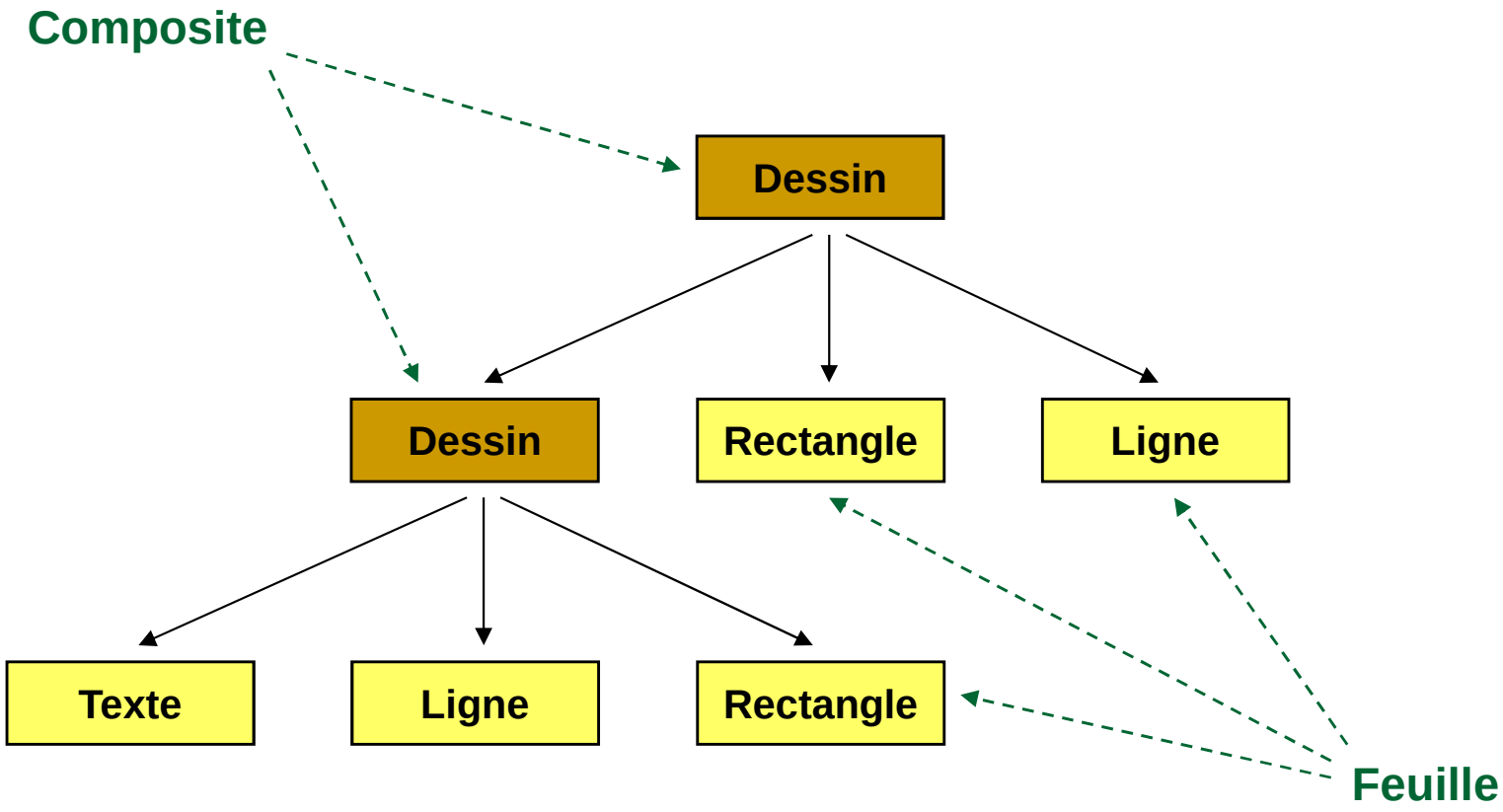
- Objectif
  - Composer des objets sous forme arborescente
  - Objet individuel ou composition traités de la même manière

- Principe
  - Un objet est composé d'autres objets
  - Ces objets peuvent également être des agrégats d'objets

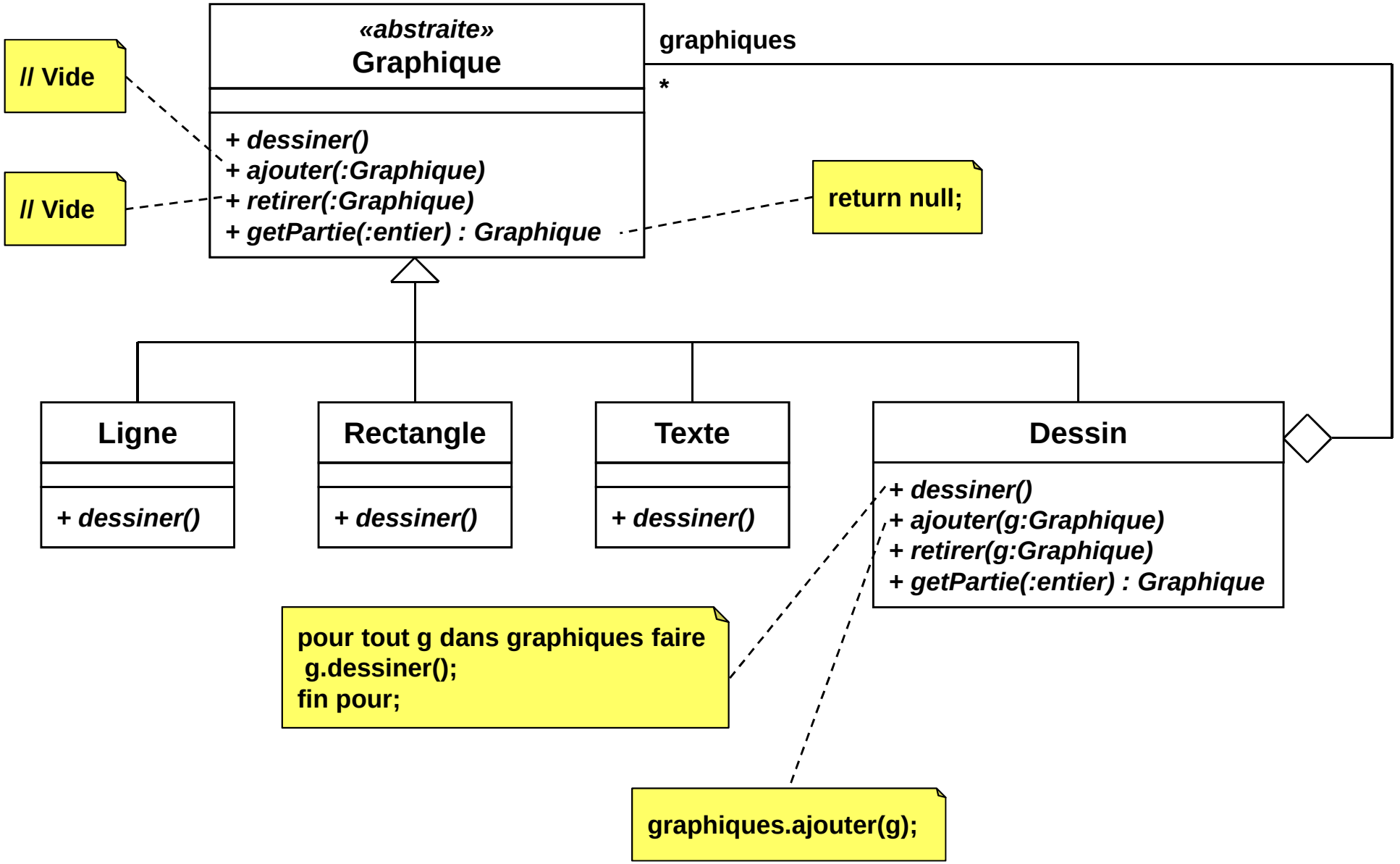
  $\Rightarrow$ Récursivité dans la composition

- Motivation
  - Schéma/dessin composé d'objets graphiques
  - Hiérarchie d'héritage des objets graphiques
  - Un objet graphique peut être un groupement d'objets graphiques

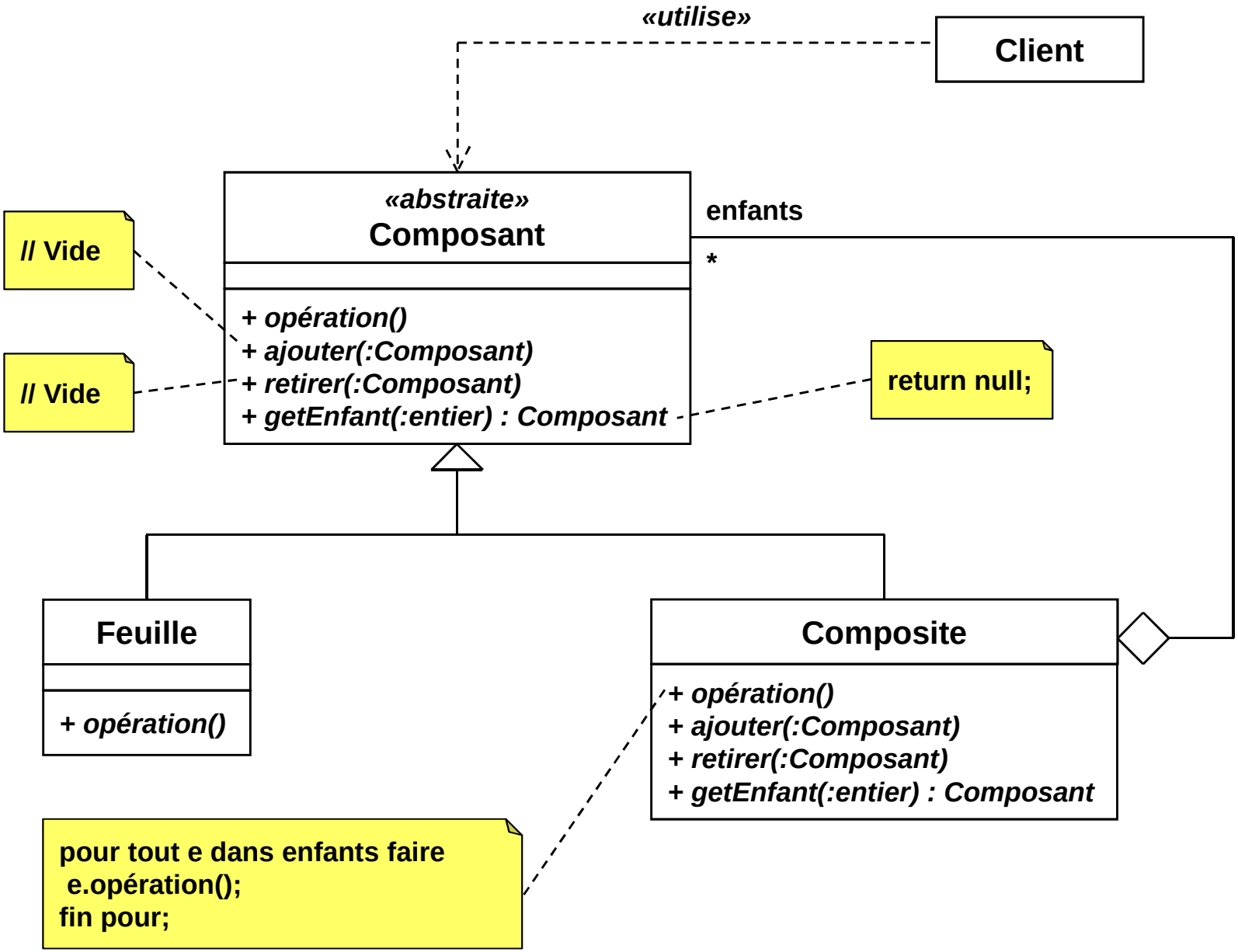
Composite / *Composite (2/6)*



Composite / *Composite (3/6)*



Composite / *Composite (4/6)*



Composite / *Composite (5/6)*

- Intérêts
  - Le client fait abstraction de la classe réelle des composants
  - S'il peut manipuler un objet simple, il peut manipuler un agrégat
  - L'ajout d'un nouveau type de composant est très simple
    - Sans modification, le client saura le manipuler
    - Sans modification, il pourra être ajouté dans un composite
- Implémentation
  - Référence au parent ?
    - Pour faciliter certaines manipulations, l'enfant peut connaître son parent
    - Mais, plus délicat si l'enfant fait partie de plusieurs composites

Composite / *Composite (6/6)*

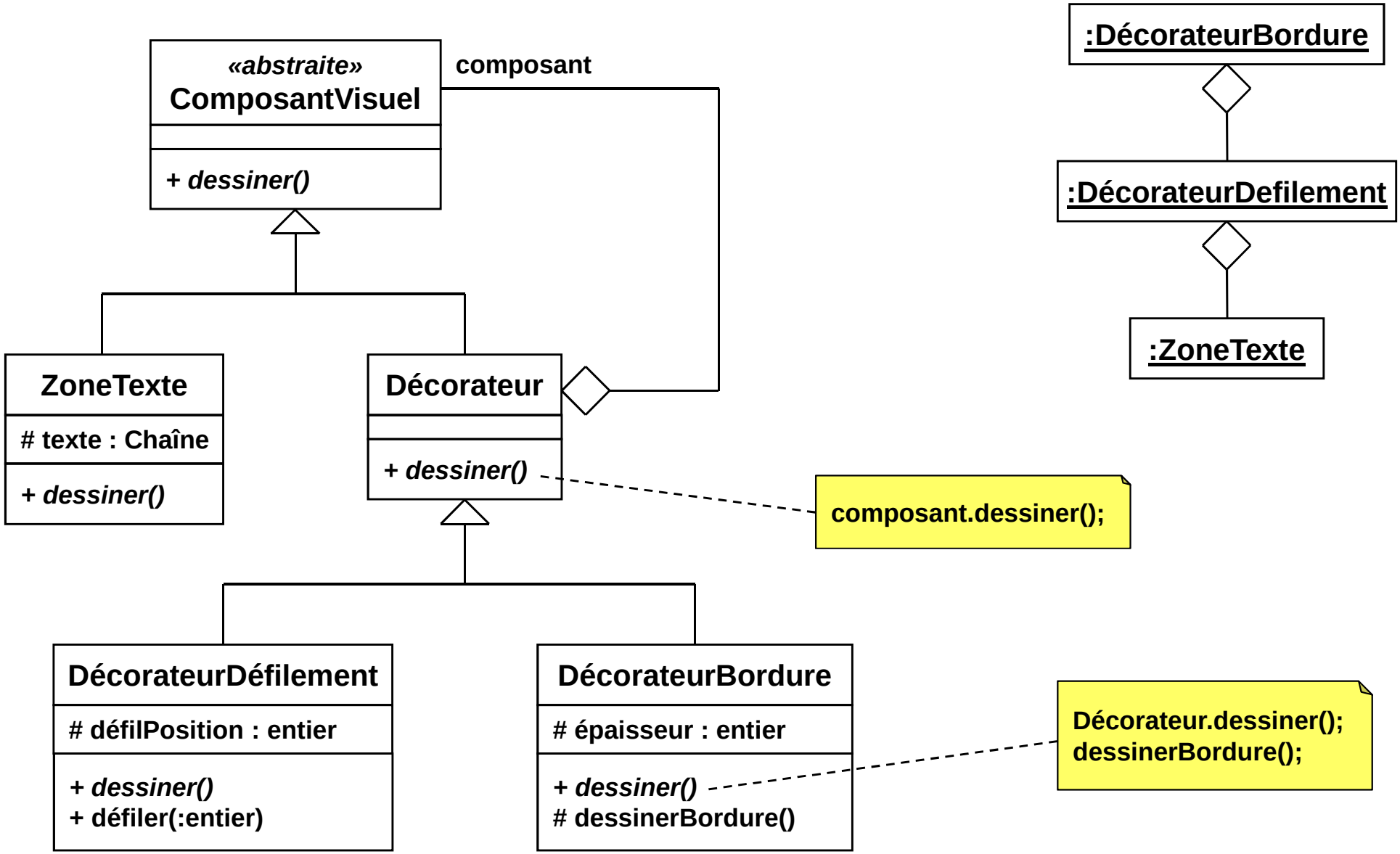
- Implémentation
  - L'interface du composant peut avoir tendance à «gonfler»
    - Tendance à tout faire passer par la classe «`Composant`»
    - Pour gérer les méthodes spécifiques
      - Solution 1: Méthodes abstraites dans la classe «`Composant`»
      - Solution 2: Reconnaissance dynamique de type et conversion
  - Suppression d'un composite
    - Enfants supprimés, détachés ou rattachés au parent ?

- Relations avec d'autres patrons
  - Décorateur
    - Implémentation sous forme de composite
  - Itérateur
    - Utilisé pour parcourir les composants
  - Visiteur
    - Utilisé pour appliquer une opération à tous les composants

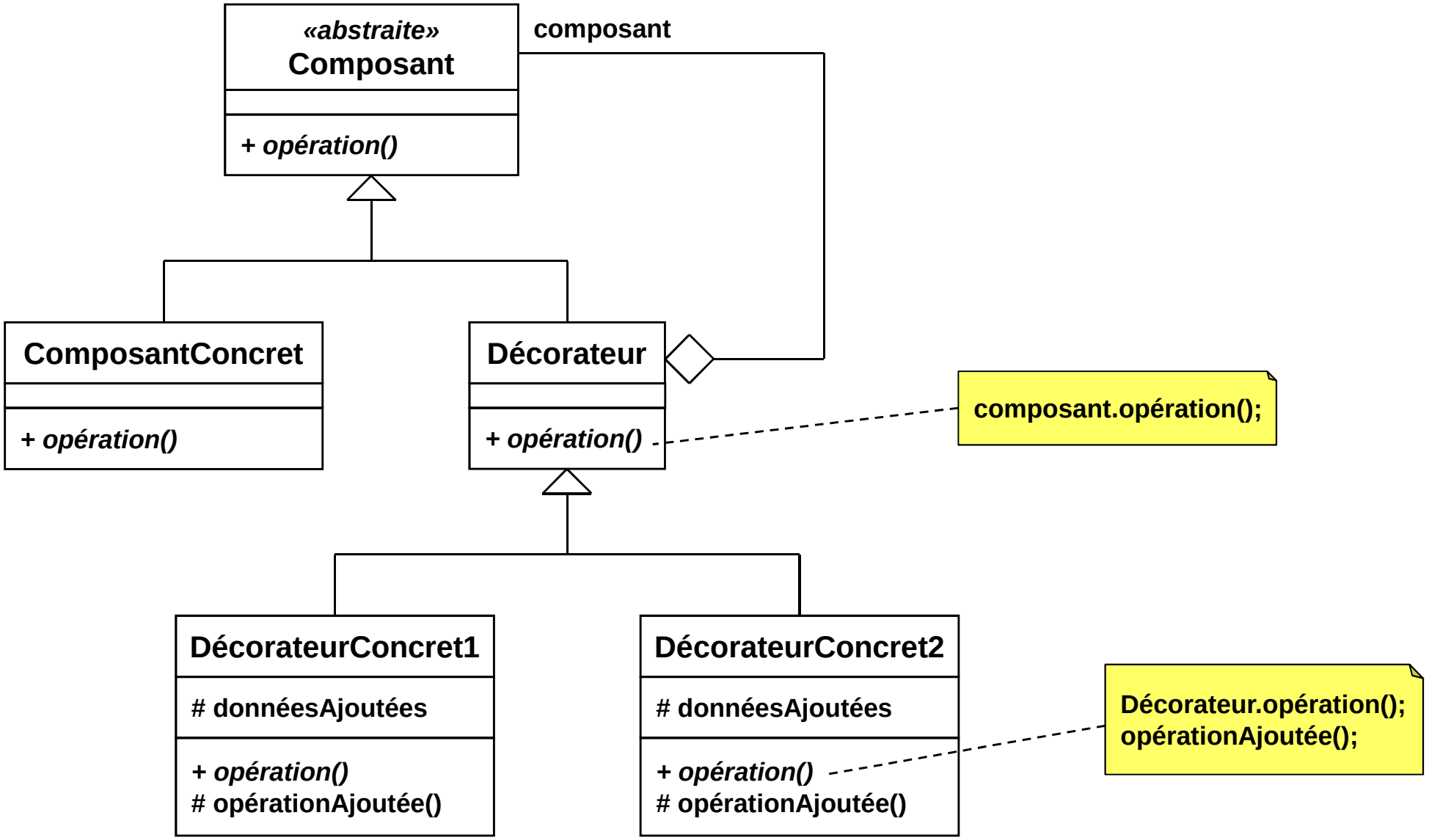
Décorateur / *Decorator (1/5)*

- Objectif
  - Ajouter dynamiquement des fonctionnalités à un objet
  - Alternative à l'héritage pour étendre les fonctionnalités
- Principe
  - Le «décorateur» agrège le composant qu'il adapte
  - Fournit la même interface de base que le composant
  - Il est donc manipulé comme le composant
- Motivation
  - Ajout de fonctionnalités à un composant graphique
  - Eviter l'héritage (car hiérarchie trop complexe)
  - Exemple: zone de texte avec bordure et barre de défilement

Décorateur / *Decorator (2/5)*



Décorateur / *Decorator (3/5)*



Décorateur / *Decorator (4/5)*

- Appelé aussi *«wrapper»*

- Intérêts
  - Evite l'extension par héritage
    - Ajout dynamique de fonctionnalités
    - Ajout individualisé (un seul objet est touché)
  - L'héritage pourrait conduire à une hiérarchie lourde
    - Exemple de la zone de texte
      - 3 héritages sont nécessaires (bordure, défilement, les deux)
      - Extension de la zone de texte ⇒ Extension des 3 classes
  - Mais le décorateur ajoute un objet à chaque décoration

Décorateur / *Decorator (5/5)*

- Relations avec d'autres patrons
  - Adaptateur
    - Similaires, mais l'adaptateur modifie l'interface
  - Composite
    - Utilisation «dégénérée» (1 seul enfant) du patron composite
  - Stratégie
    - Similaires: ils changent les fonctionnalités
    - Décorateur: ajoute des fonctionnalités par agrégation
    - Stratégie: change l'implémentation de fonctionnalités par héritage

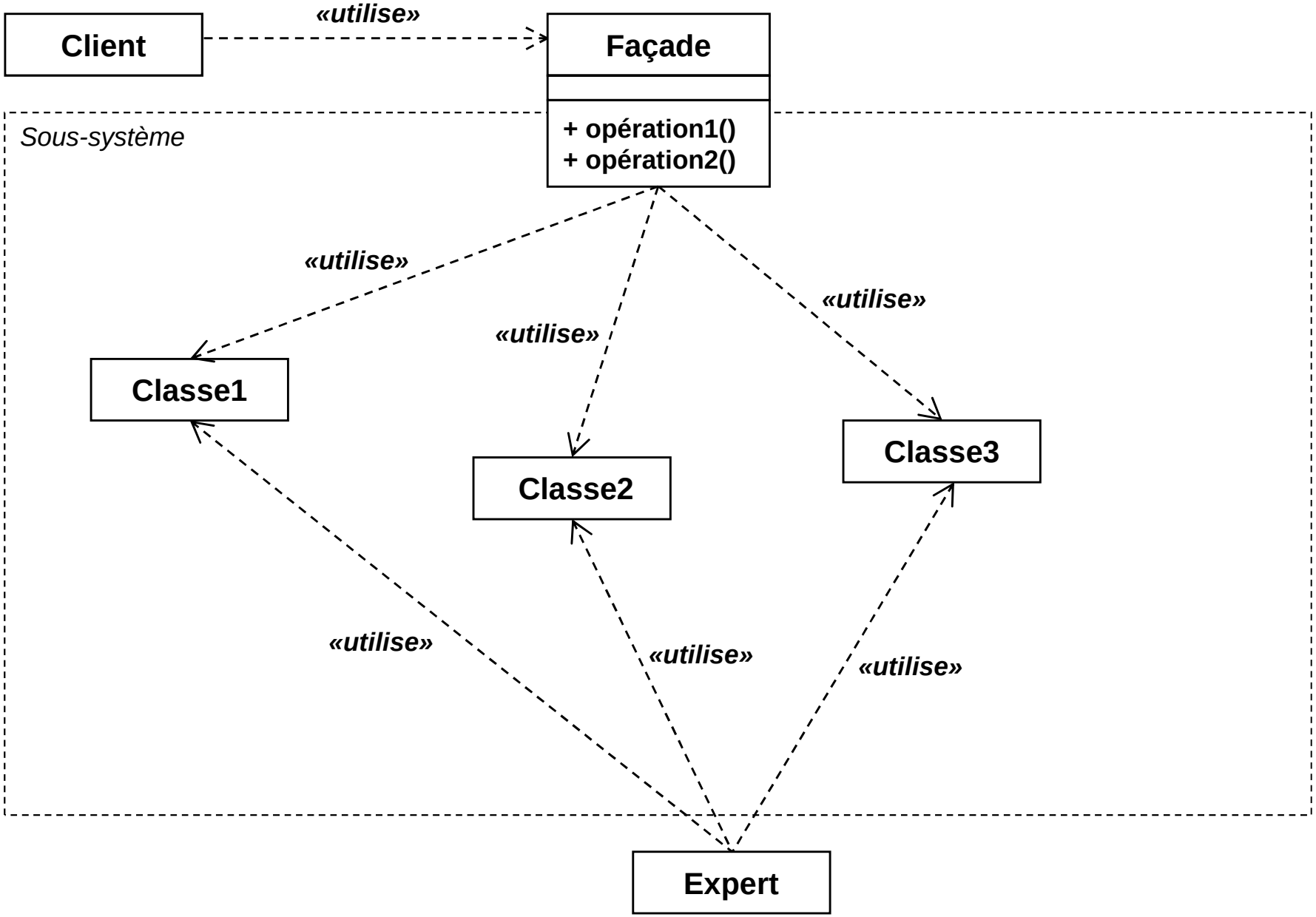
Façade / *Facade (1/3)*

- Objectif
  - Découpler un sous-système de ses clients
  - Fournir une interface unifiée pour l'ensemble des composants
  - Fournir une interface de plus haut niveau pour faciliter son utilisation

- Principe
  - Une interface «simplifiée» est proposée: la «façade»
    - Elle connaît les détails du sous-système
  - Le client envoie ses requêtes à la façade
    - La façade délègue les requêtes aux composants du sous-système

- Motivation
  - Bibliothèque complexe, avec beaucoup d'interfaces
    - Complexité nécessaire pour des clients experts
    - Mais inutile pour une majorité de clients
  - Objectif
    - Garder la puissance de la bibliothèque
    - Tout en fournissant une interface simplifiée

Façade / *Facade (2/3)*



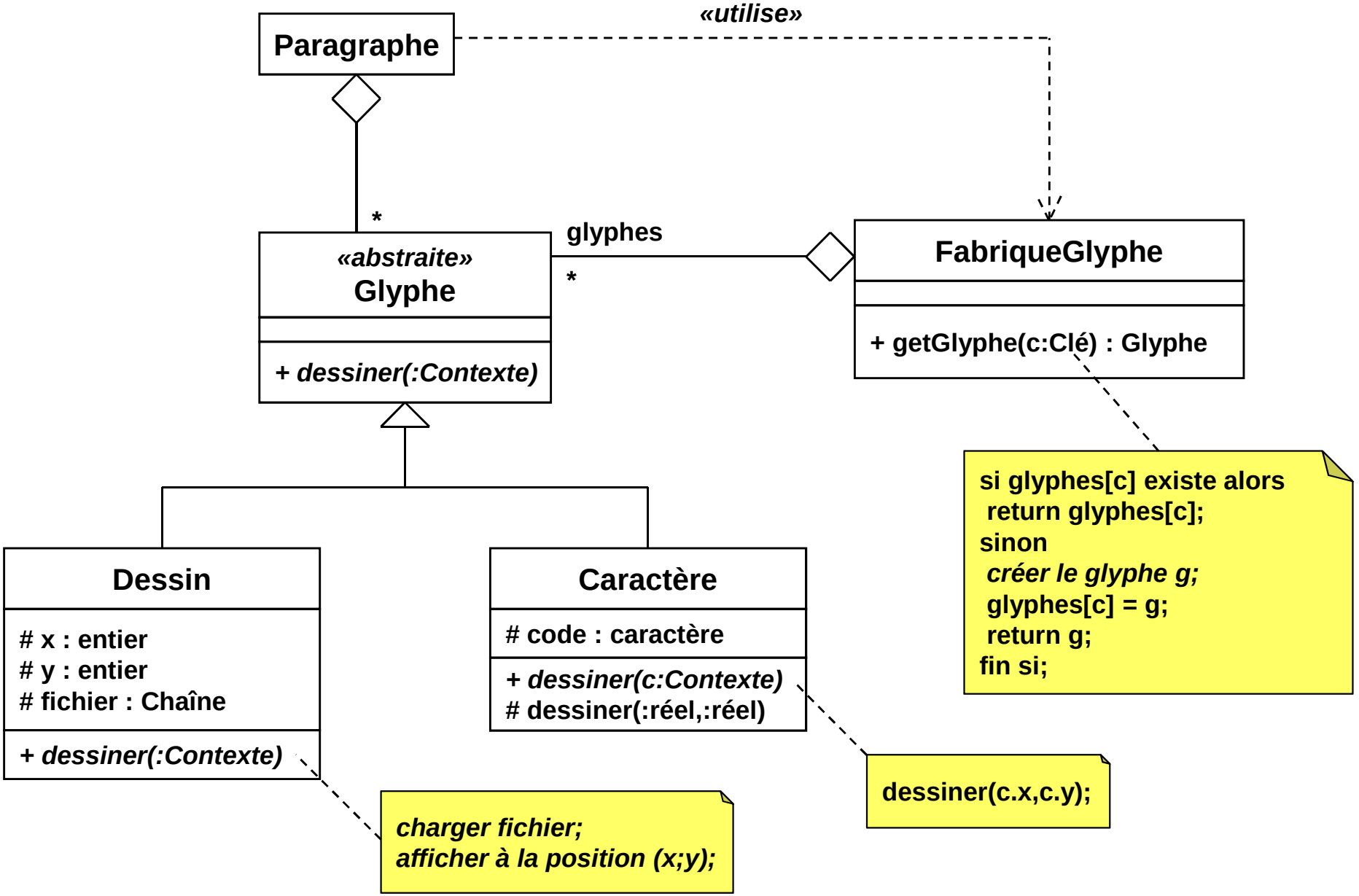
Façade / *Facade (3/3)*

- Intérêts
  - Découple le sous-système de ses clients
    - Un seul point d'entrée
  - Laisse la liberté au client d'utiliser le jeu d'interfaces bas niveau
    - Nécessaire pour des utilisateurs experts
    - Permet d'utiliser toute la puissance du sous-système
- Relations avec d'autres patrons
  - Fabrique abstraite
    - Permet d'assurer une construction cohérente d'objets du sous-système
  - Médiateur
    - Similaires, intermédiaires qui masquent des composants
    - Mais le but du médiateur est de centralisé / abstraire des communications
  - Singleton
    - Souvent, un seul objet façade par programme

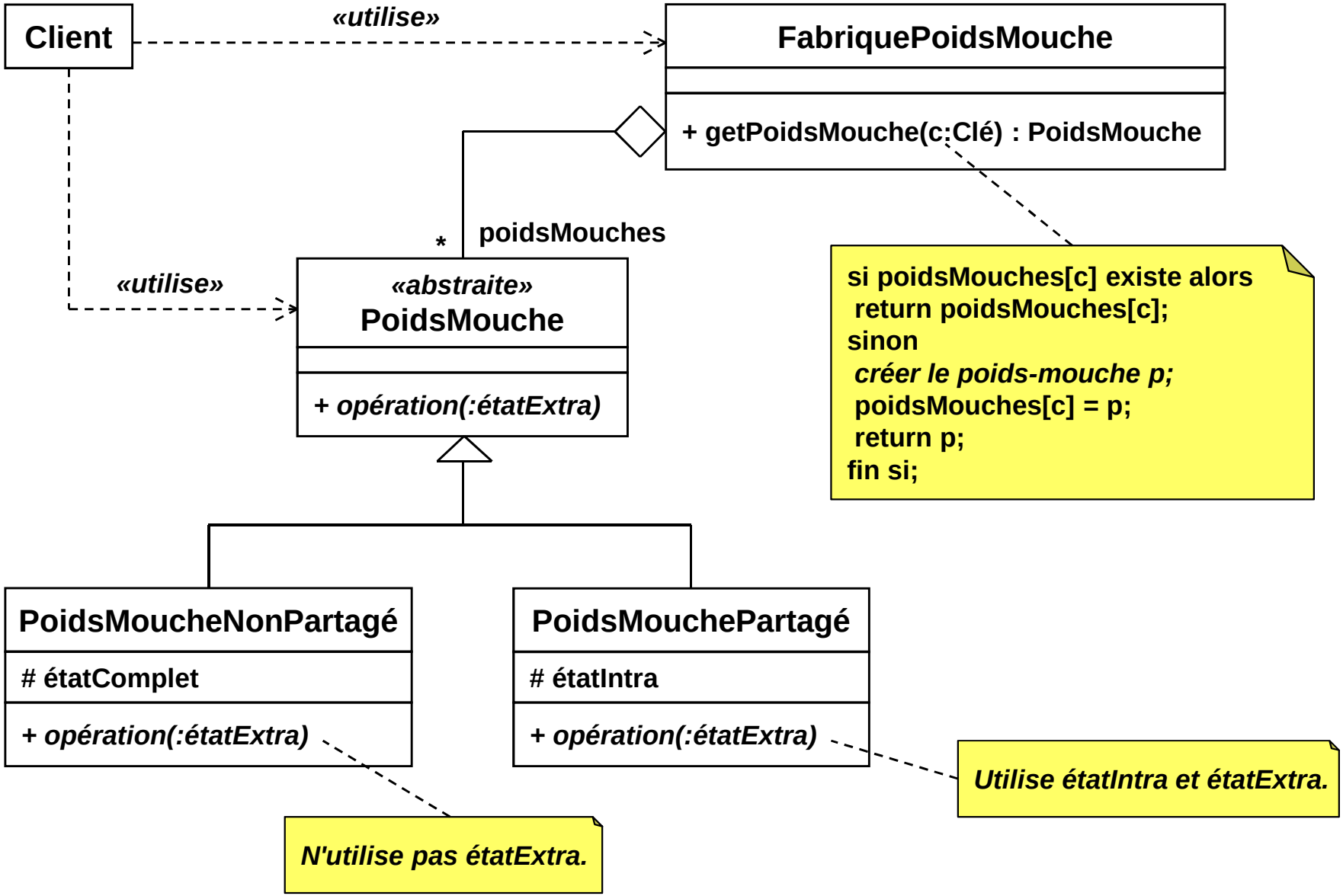
Poids-mouche / *Flyweight (1/4)*

- Objectif
  - Partager des instances pour éviter un nombre trop important
- Principe
  - Séparation de l'état d'un objet en deux parties
    - Etat intrinsèque: indépendant du contexte
    - Etat extrinsèque: dépendant du contexte
  - Etat intrinsèque stocké dans l'objet
  - Etat extrinsèque fourni en paramètre par le client
- Motivation
  - Représentation des caractères dans un traitement de texte
  - Modéliser chaque caractère comme un objet
  - Mais éviter d'avoir effectivement un objet par caractère

Poids-mouche / *Flyweight (2/4)*



Poids-mouche / *Flyweight (3/4)*



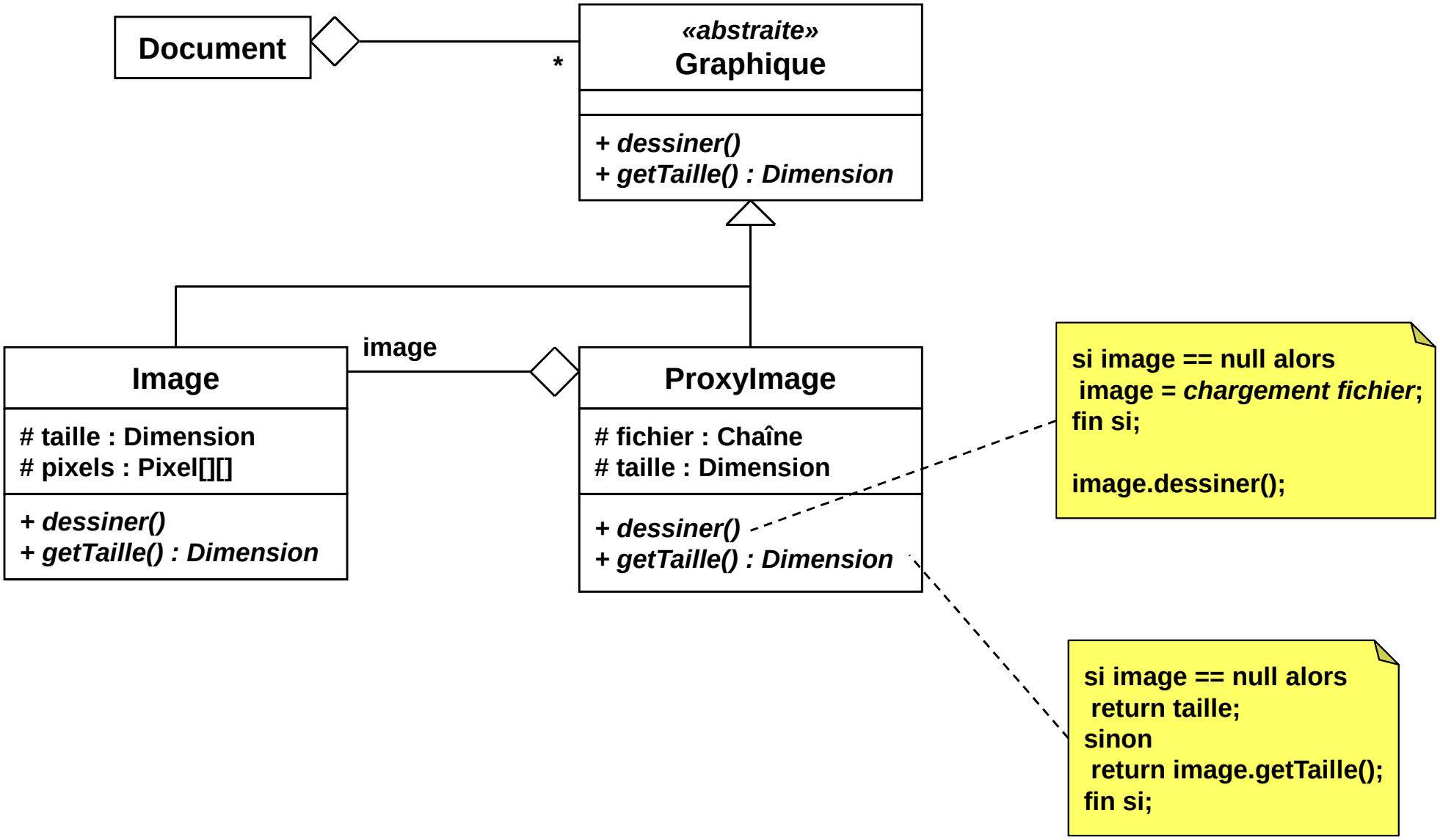
Poids-mouche / *Flyweight (4/4)*

- Intérêts
  - Evite la duplication inutile de données
    - Etat intrinsèque jamais dupliqué
    - Etat extrinsèque calculé ou mémorisé
  - Mais génère un surcoût à l'exécution
    - Lié à la transmission de l'état extrinsèque
- Relations avec d'autres patrons
  - Composite
    - Peuvent être combinés
    - Pour obtenir une arborescence avec feuilles partagées

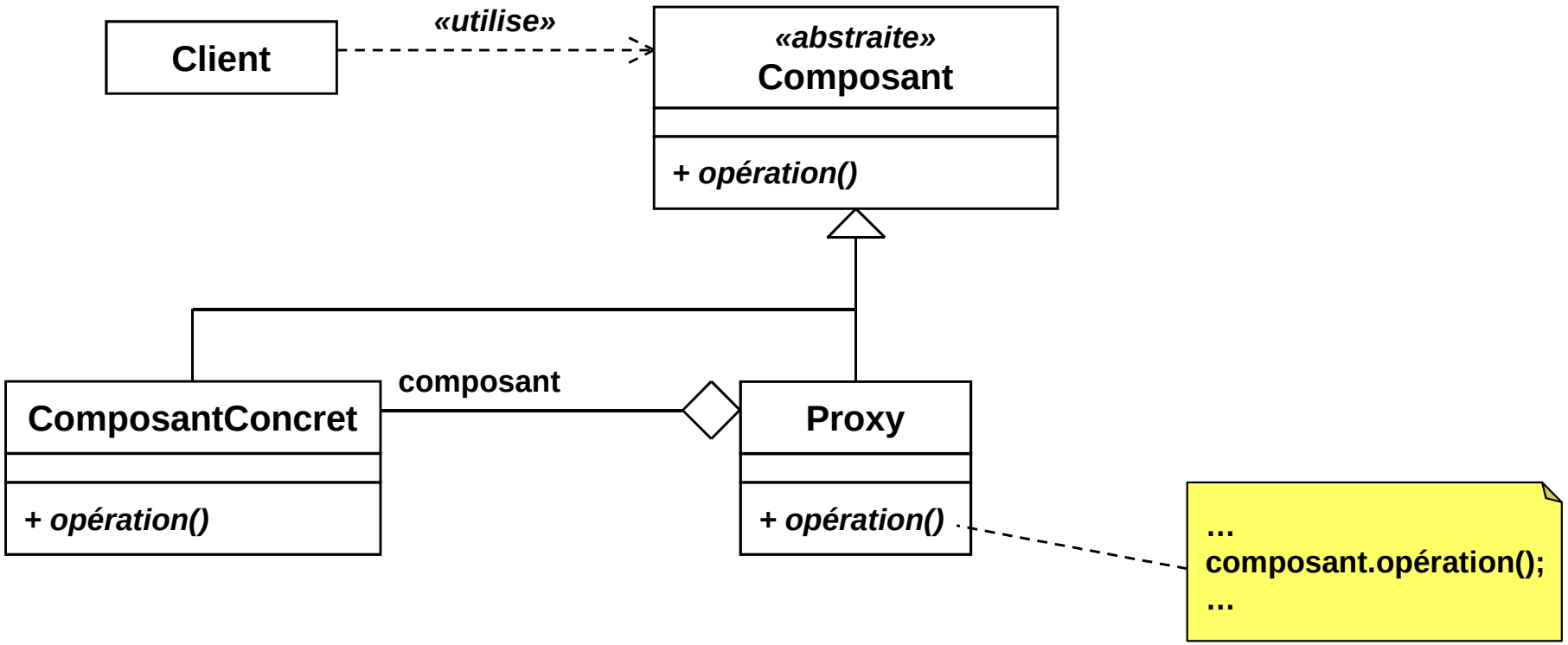
Proxy / *Proxy (1/4)*

- Objectif
  - Fournir un substitut, un intermédiaire, pour accéder à un objet
  - Permettre ainsi de contrôler l'accès
- Principe
  - Le substitut, le «proxy», possède la même interface que l'objet
  - Lorsqu'il reçoit un message, il le transmet à l'objet
  - Il peut effectuer un contrôle sur le message
    - Refuser de le retransmettre
    - Différer la retransmission
    - Altérer le message
- Motivation
  - Différer la création d'un objet car elle est coûteuse
  - Exemple: chargement d'un document avec des images
    - Différer la lecture des images au moment où celles-ci sont visibles

Proxy / *Proxy (2/4)*



Proxy / *Proxy (3/4)*



Proxy / *Proxy (4/4)*

- Appelé aussi *«surrogate»* (substitut)

- Relations avec d'autres patrons
  - Adaptateur
    - Similaires, mais l'adaptateur change l'interface de l'objet
  - Décorateur
    - Similaires, mais des buts différents
    - Décorateur: ajouter des fonctionnalités
    - Proxy: contrôler les accès

- Intérêts
  - Abstraction de l'accès à un objet
    - Niveau d'indirection supplémentaire
  - Permet une représentation locale d'un objet distant
    - Autre zone mémoire, sur disque ou réseau
  - Permet des optimisations d'exécution des méthodes
    - Technique de cache
    - Création différée (*«lazy»*)