

Modélisation Logicielle

Diagramme de Classes

Année Académique 2016-2017



Les acquis d'apprentissage du cours

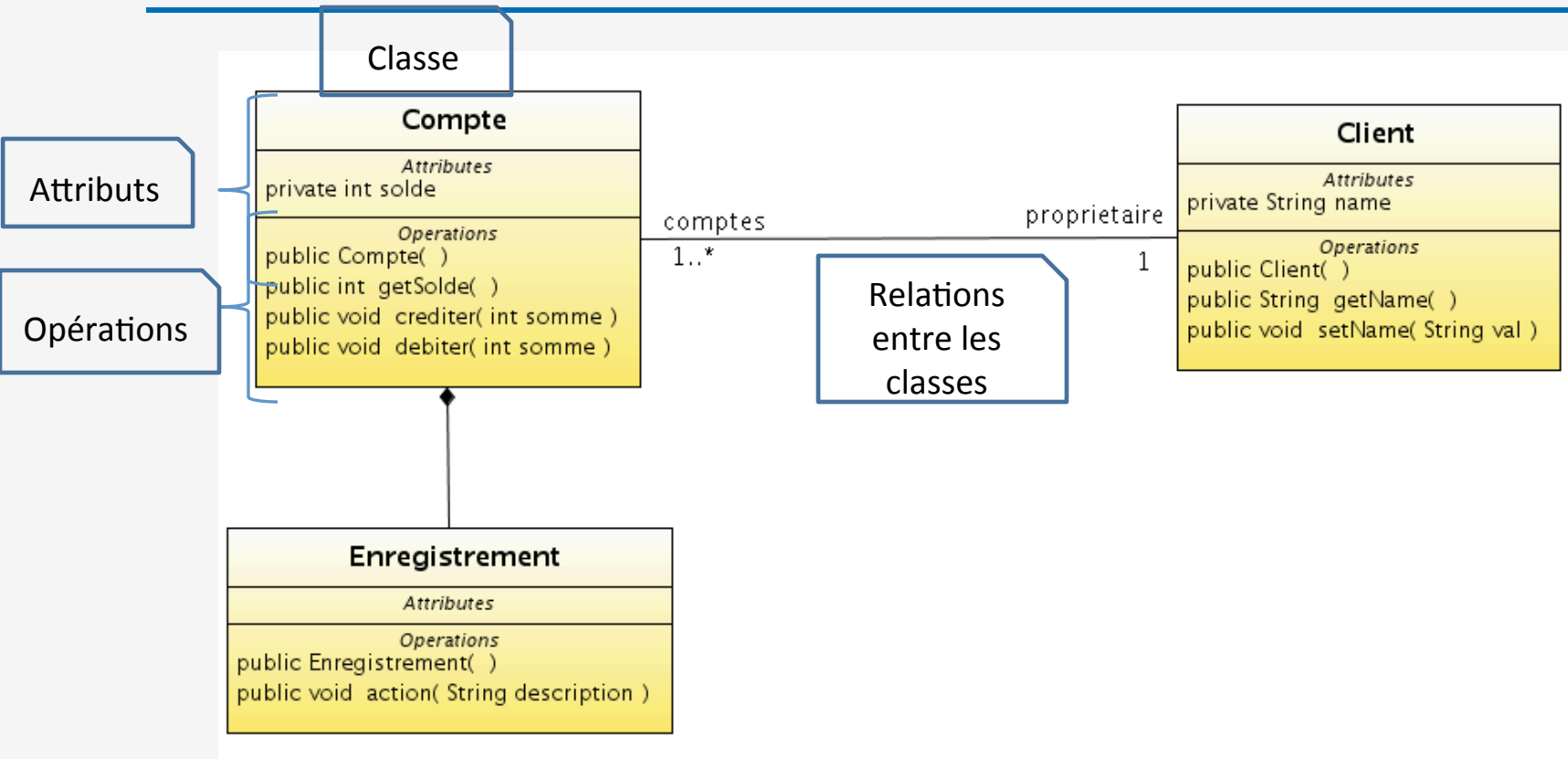
A la fin de ce cours, l'apprenant sera capable de :

- Concevoir des classes comprenant des attribut et des opérations
- Identifier les relations de dépendances entre les classes : héritage, généralisation, agrégation et composition
- Identifier la multiplicité des relations établies entre les classes
- Tracer un digramme de classes complet (i.e. tenant compte des points susmentionnés)

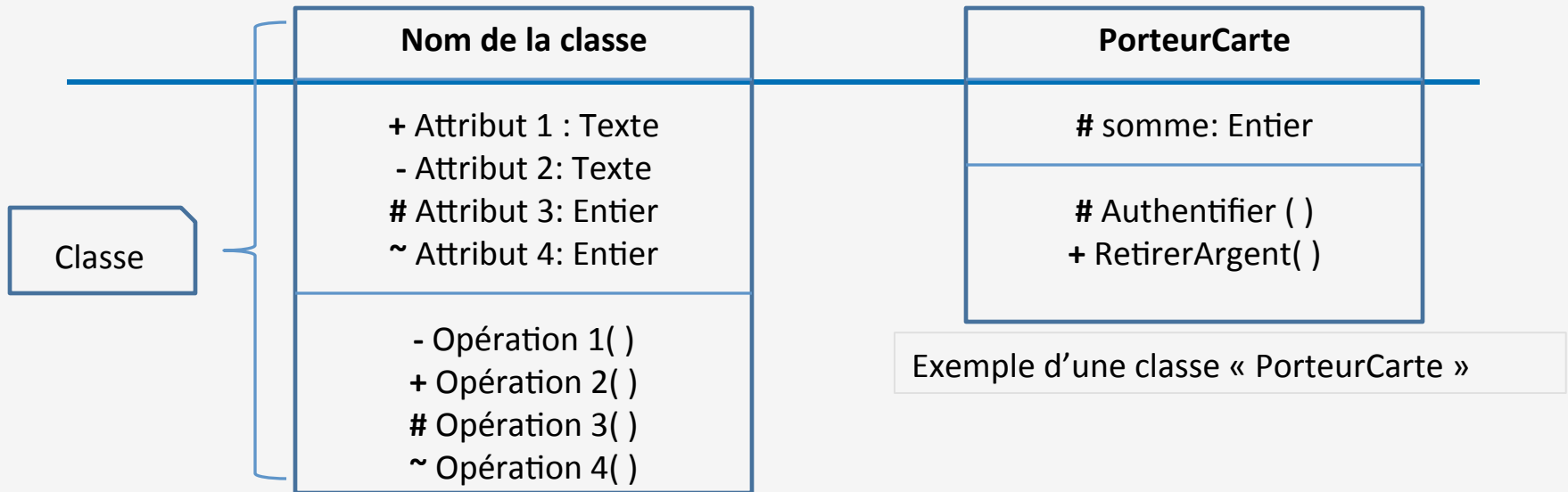
Introduction

- Un diagramme de classes décrit la structure statique (donc ce diagramme appartient à la catégorie des diagrammes statiques) des entités indispensables dans le système à implémenter
- Le diagramme de classe (**DCU**) est fondé sur :
 - le concept **d'objet**
 - le concept de **classe** comprenant les **attributs** et les **opérations**
 - les différents **types d'association** entre **classes**

Exemple d'un diagramme de classe



Visibilité des attributs et des opérations d'une classe

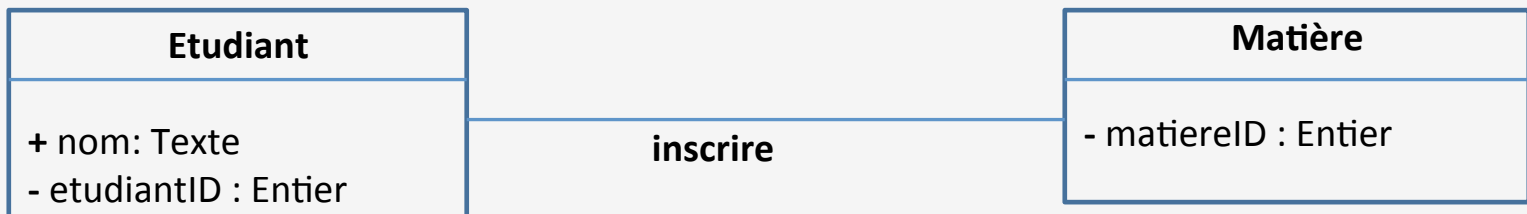


- **Visibilité des attributs et opérations**

- **Public (+)** – Attribut ou opération visible par tous.
- **Protégé (#)** – Attribut ou opération visible seulement à l'intérieur de la classe et pour toutes les sous-classes de la classe.
- **Privé (-)** – Attribut ou opération seulement visible à l'intérieur de la classe.
- **Paquetage (~)** – Attribut ou opération ou classe seulement visible à l'intérieur du paquetage où se trouve la classe.

Relations d'association entre les classes

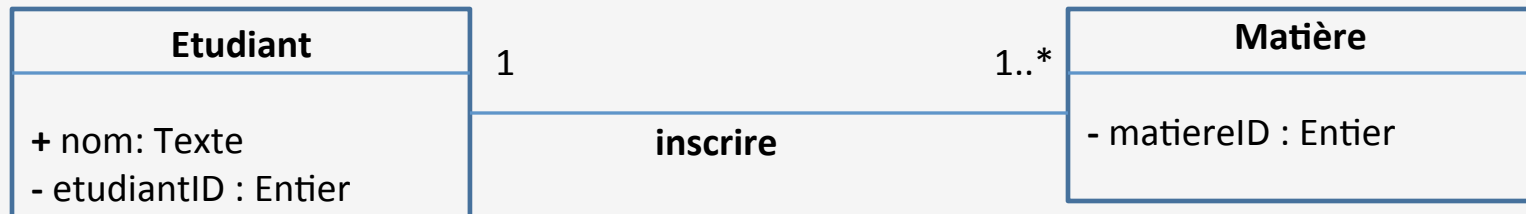
- Un **lien** est une connexion physique ou conceptuelle entre instances de classes donc entre objets
- Une association simple entre deux classes représente une relation structurelle entre pairs, c'est à dire entre deux classes de même niveau conceptuel : **aucune des deux n'est plus importante que l'autre**



Exemple d'un lien d'association « inscrire » entre les classes Etudiant et Matière

Multiplicité

La multiplicité indique un domaine de valeurs pour préciser le nombre d'instance d'une classe vis-à-vis d'une autre classe pour une association donnée



Lecture de gauche vers droite: « Un étudiant peut s'inscrire à une ou plusieurs matières »

Lecture de droite vers gauche: « Une ou plusieurs matières peuvent être inscrites par un étudiant »

Multiplicité

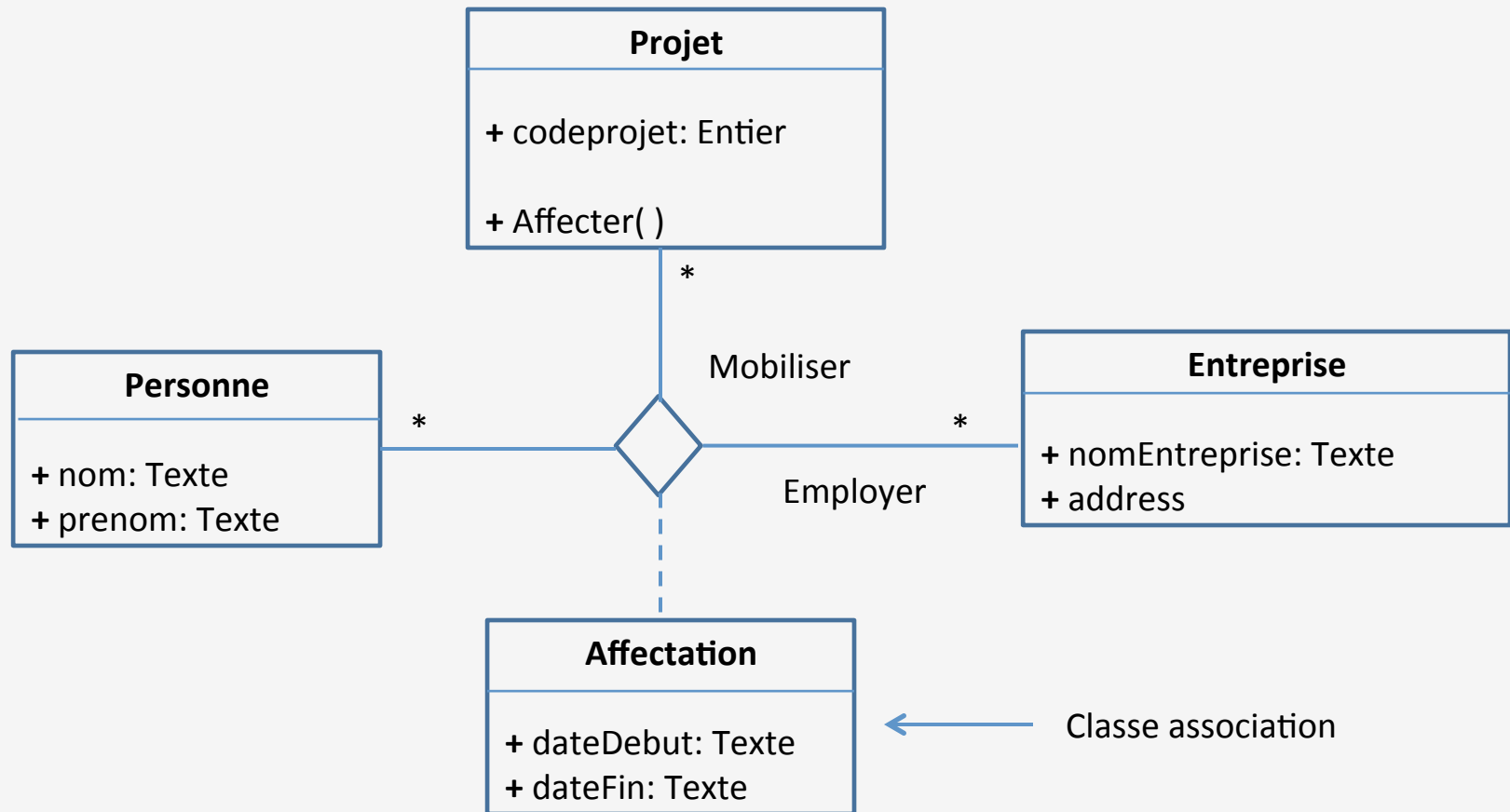
- Le **domaine de valeurs** est décrit selon plusieurs formes :
 - **Intervalle fermé** – Exemple : **2..3**, **5..12**.
 - **Valeurs exactes** – Exemple : **3**, **5**, **8**.
 - **Valeur indéterminée notée *** – Exemple : **1..***
 - Dans le cas où l'on utilise seulement *, cela traduit une multiplicité **0..***

Association de dimension supérieure à 2 et classe-association

- Une association de dimension supérieure à 2 se représente en utilisant un **losange** permettant de relier toutes les classes concernées.
- Une **classe-association** permet de décrire soit des attributs soit des opérations propres à l'association.
- Cette classe-association est elle-même reliée par un trait en pointillé au losange de connexion.

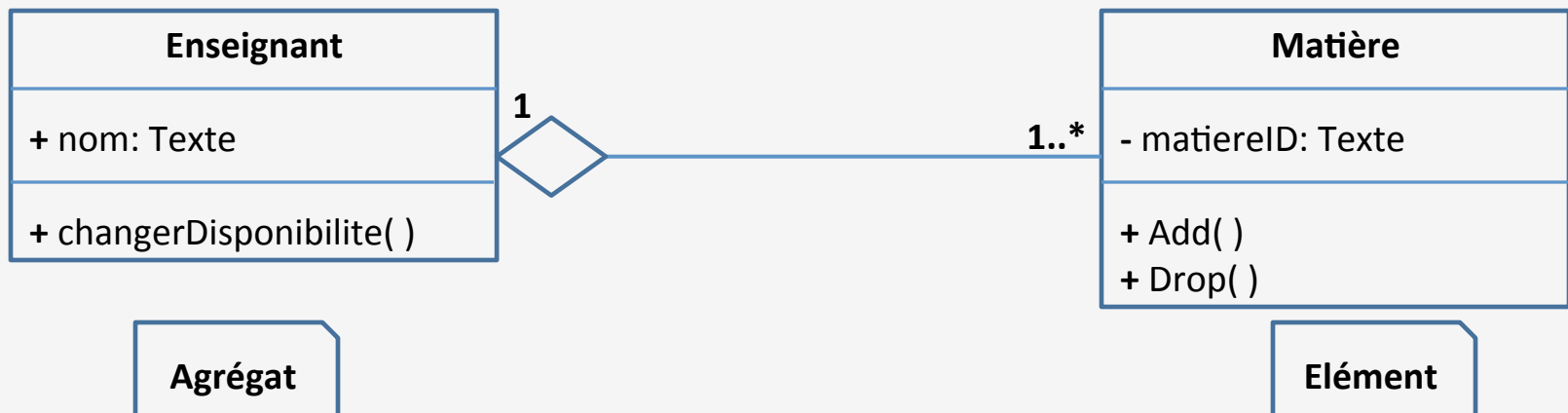
Association de dimension supérieure à 2 et classe-association

Un exemple



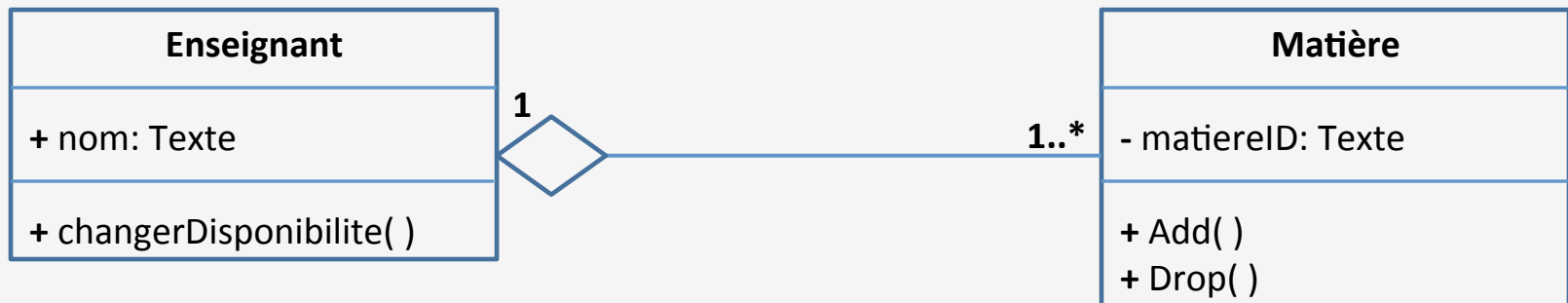
Relation d'Agrégation

- L'**agrégation** représente un lien structurel entre une classe et une ou plusieurs autres classes.
- Lorsque l'on souhaite modéliser une relation **tout/partie** où une classe constitue **un élément plus grand (tout)** composé d'éléments plus petit (**partie**), il faut utiliser une agrégation



Relation d'Agrégation

- La signification de cette forme simple d'agrégation est **uniquement conceptuelle**.
- Elle n'entraîne pas de contrainte sur la durée de vie des parties par rapport au tout

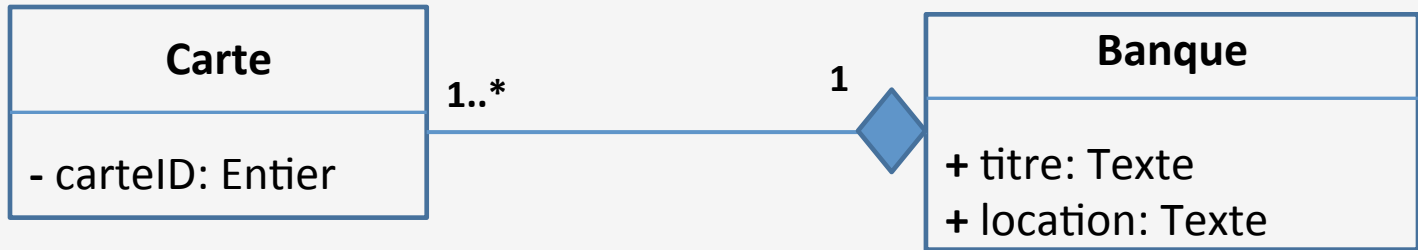


Relation de Composition

- La **composition** est une relation **d'agrégation** dans laquelle il existe une **contrainte** de durée de vie entre la classe « composant » et la ou les classes « composé »
- La suppression de l'instance de la classe « composé » implique la **suppression** des instances des classes « composant »

Relation de composition

Un exemple

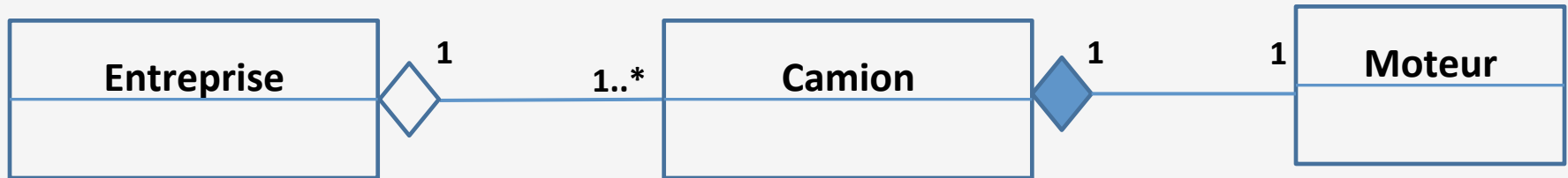


Une banque propose une ou plusieurs carte

Element

Composite

Relations d'agrégation et de composition



- 1- Une entreprise comprend des camions
- 2- Chaque camion est composé d'un moteur

Remarque

Les notions d'agrégation et surtout de composition posent de nombreux problèmes en modélisation et sont souvent le sujet de critiques d'experts et sources de confusions. Ce que dit la norme UML Superstructure version 2.1.1 reflète d'ailleurs très bien le flou qui entoure ces notions :

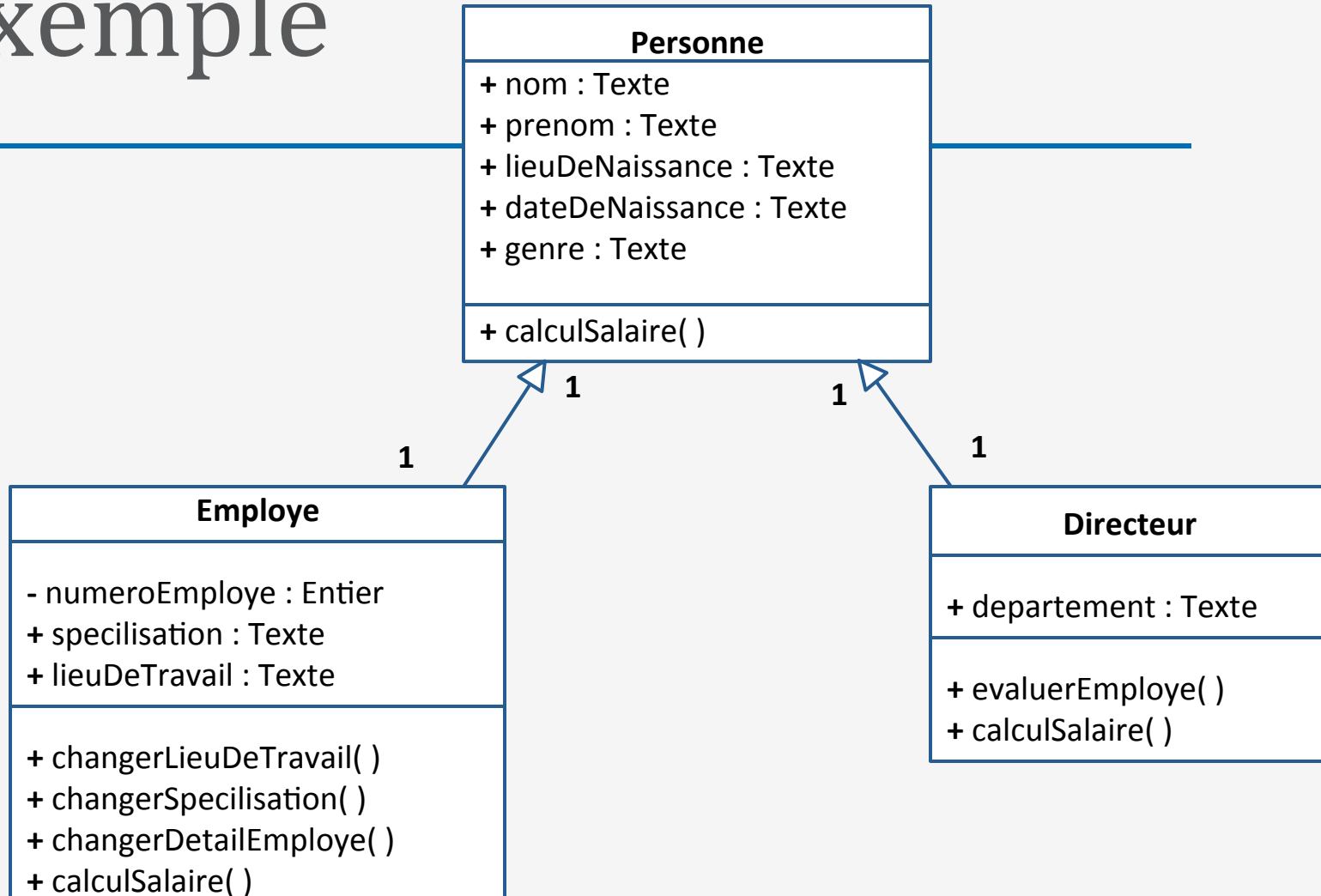
"Precise semantics of shared aggregation varies by application area and modeler. The order and way in which part instances are created is not defined."

Relation de Généralisation et de spécialisation

- La **généralisation** est la relation entre une classe et deux autres classes ou plus partageant un sous-ensemble commun d'attributs et/ou d'opérations.
- Une **classe abstraite** est une classe qui **n'a pas d'instance directe** mais dont les classes descendantes ont des instances.
- Dans une relation d'héritage, la **super-classe** est par définition une classe **abstraite**.
- **L'héritage** permet à une sous-classe d'utiliser des attributs et opérations de la classe dont elle dépend
- Degré **d'importance** de présentation d'une relation d'association:
 - Héritage → Agrégation → Composition

Relation d'héritage

Un exemple



Exemple : enseignant-étudiant

- Un enseignant enseigne une ou plusieurs matières
- Un enseignant peut changer sa disponibilité
- Un étudiant peut s'authentifier au système pour effectuer des opérations d'inscription (ajouter ou annuler une matière)
- Un étudiant peut obtenir un seul diplôme

→ Tracer le diagramme de classes