

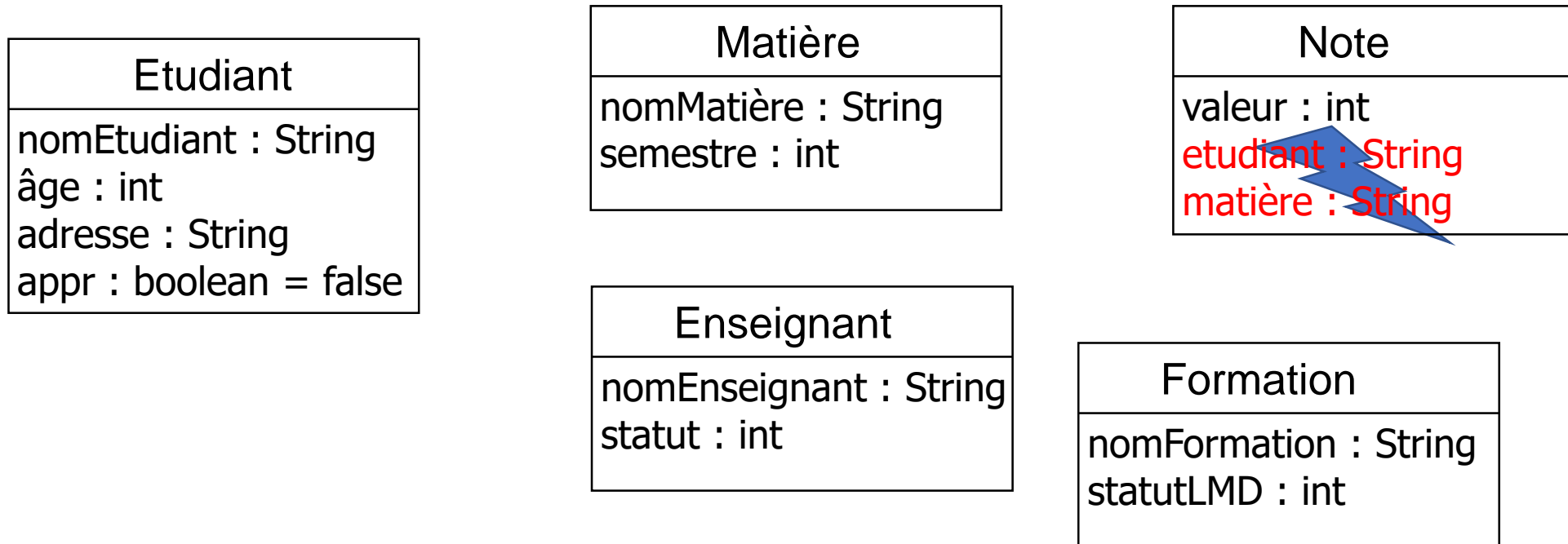
BUT Informatique
1A - Semestre 1
Introduction aux bases de données
(R1.05)

R. Fleurquin

Chapitre 4

Diagrammes de classes et d'objets UML : associations binaires

Revenons à notre diagramme de classes de l'application de gestion des notes



On sent bien que des informations sont manquantes dans ce diagramme. On veut par exemple pour une note pouvoir lui « associer » l'étudiant concerné (la note de qui?!) et la matière correspondante (la note en quoi?!).

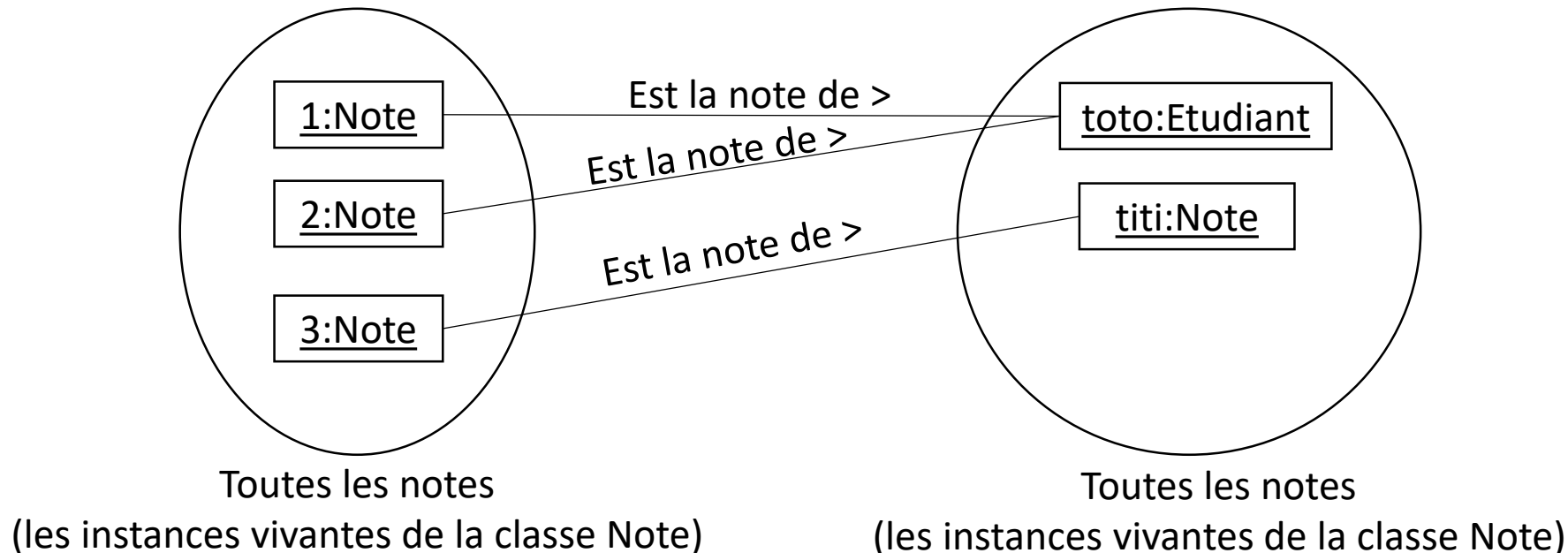
On pourrait être tenté de rajouter deux attributs à la classe Note pour ce faire. Oui... mais Non!! Pourquoi? Car rien ne me permet de savoir malgré cet ajout que l'étudiant et la matière d'une note sont nécessairement ceux d'un Étudiant (instance de la classe Etudiant) et d'une matière (instance de la classe Matière) qui existent vraiment!

Il nous faut un nouveau concept langagier dans UML qui permet de mettre en évidence que des objets sont liés entre eux dans le domaine modélisé

Comment faire?

En fait on veut un moyen pour préciser que telle note est liée à tel étudiant selon une sémantique du type « c'est la note de untel ».

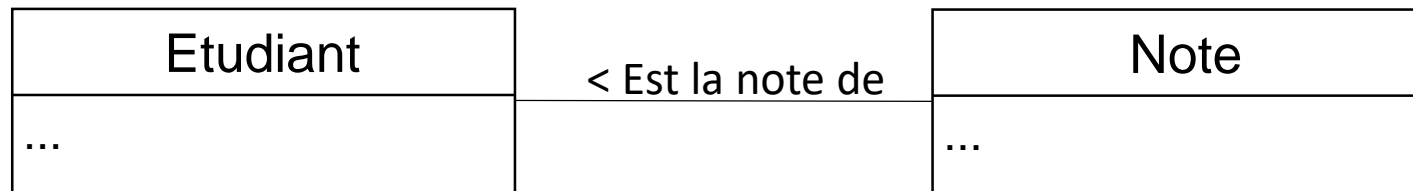
Par exemple que les notes d'identifiant 1 et 2 sont celles de l'étudiant identifié par toto, la note trois étant celle de titi.



L'association binaire UML est proche!

Cette nécessité de lier une note à un étudiant impacte toutes les notes.
L'idée est donc de l'indiquer dans le diagramme de classes.

On utilise pour cela une association binaire entre les deux classes Note et Etudiant



Cette association UML indique dans le diagramme de classes que les (objets) notes et les (objets) étudiants sont liées par une sémantique de type « est la note de ».

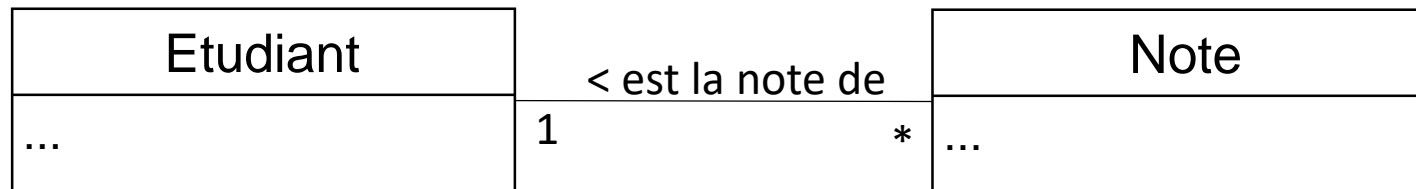
L'association binaire UML n'a jamais été aussi proche!

Mais là encore. On sent qu'une information manque!

S'il y a une note c'est que nécessairement il y a un étudiant qui lui est associé. De plus cette note ne peut être liée qu'à un et un seul étudiant.

A l'inverse un étudiant a sans doute plusieurs notes, voire aucune s'il démarre la formation...
Ce serait bien de pouvoir représenter cette information dans le diagramme de classes.

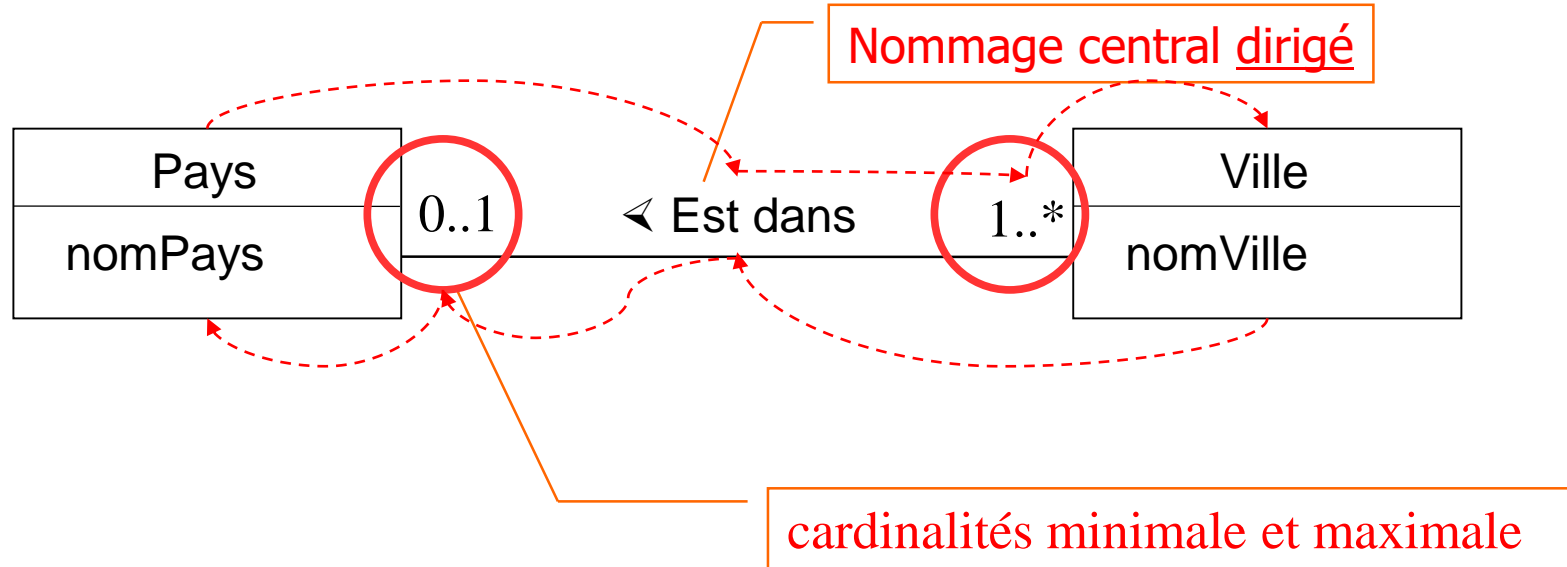
UML propose donc le concept langagier de cardinalité qui vient décorer les extrémités d'une association binaire pour manifester cette information essentielle et contraindre les situations tolérées.



Cette association UML indique maintenant 3 choses :

1. Les étudiants et les notes sont liées sémantiquement par une notion de « est la note de » orientée pour la lecture de cette sémantique de Note vers Etudiant par le symbole ici < .
2. Lecture des cardinalités de gauche->Droite : Un étudiant peut avoir un nombre quelconque de notes (le * signifie 0 à $+\infty$).
3. Lecture Droite -> gauche : Une note est la note de 1 et un seul étudiant.

Récapitulons!



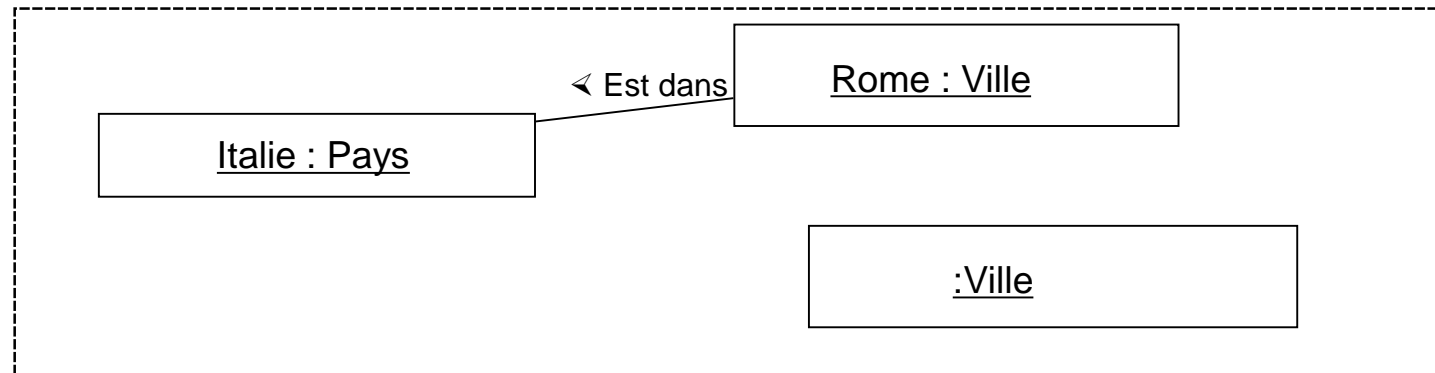
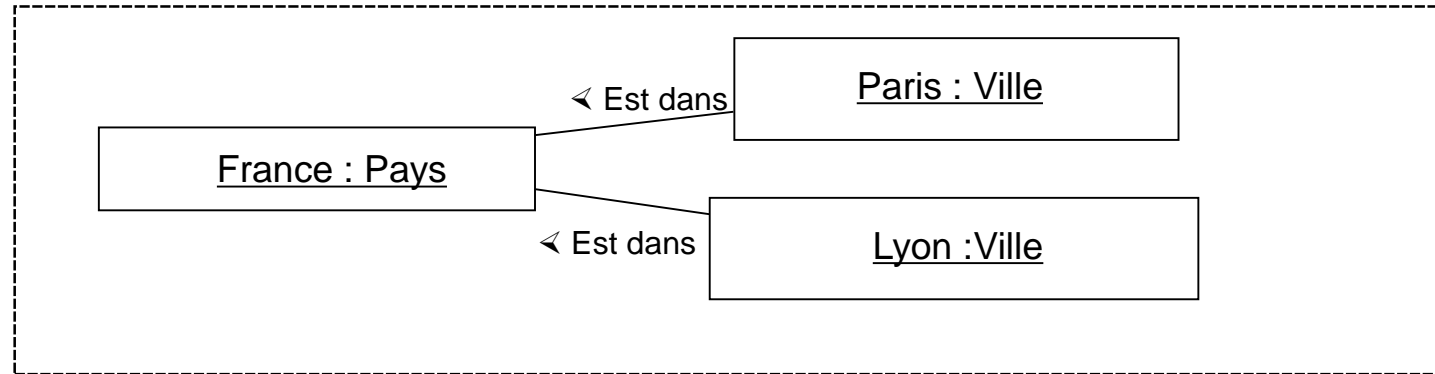
Interprétation

(il y a toujours deux sens à lire!)

- Un pays contient au moins une ville (on lit Pays->nommage->cardinalité->Ville)
- Une ville est dans au plus un pays (on lit Ville->nommage->cardinalité->Pays)

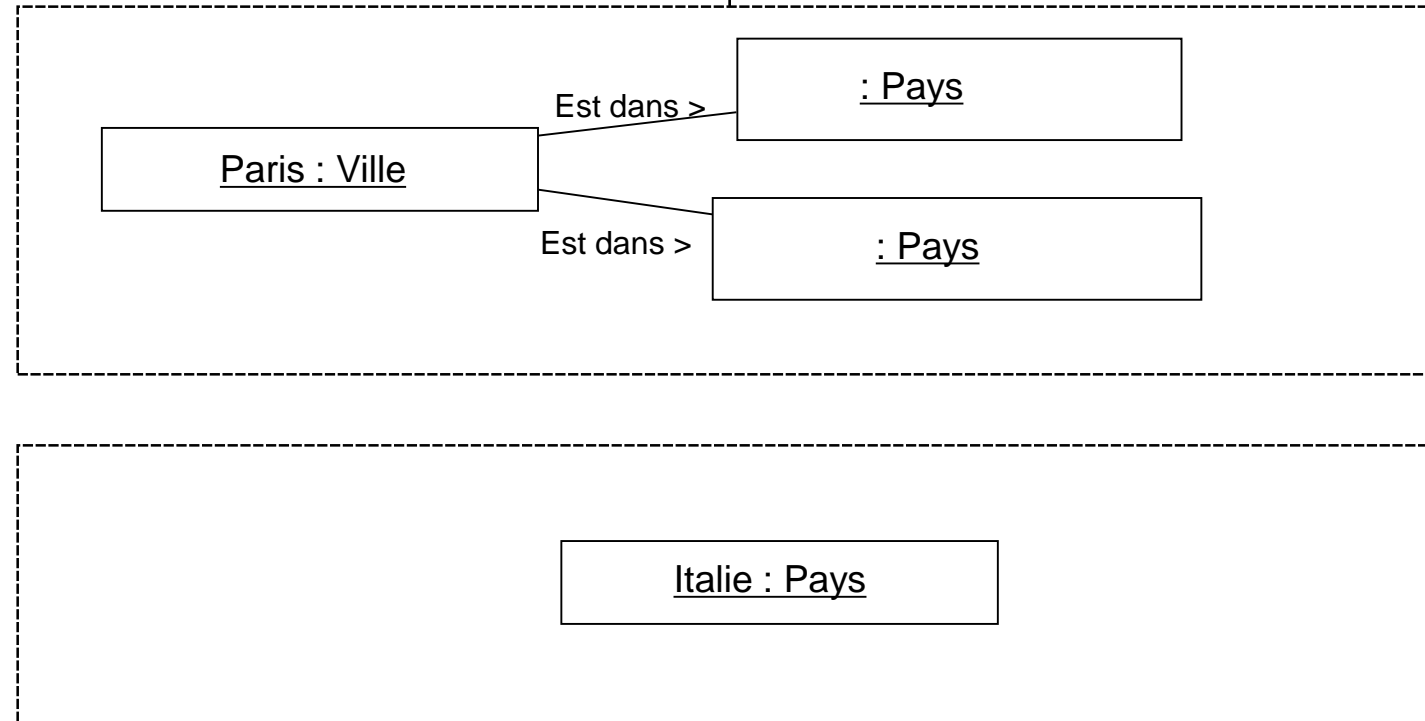


Diagrammes d'objets compatibles
(composés d'objets instances des classes et de liens instances des associations)





Diagrammes d'objets non compatibles

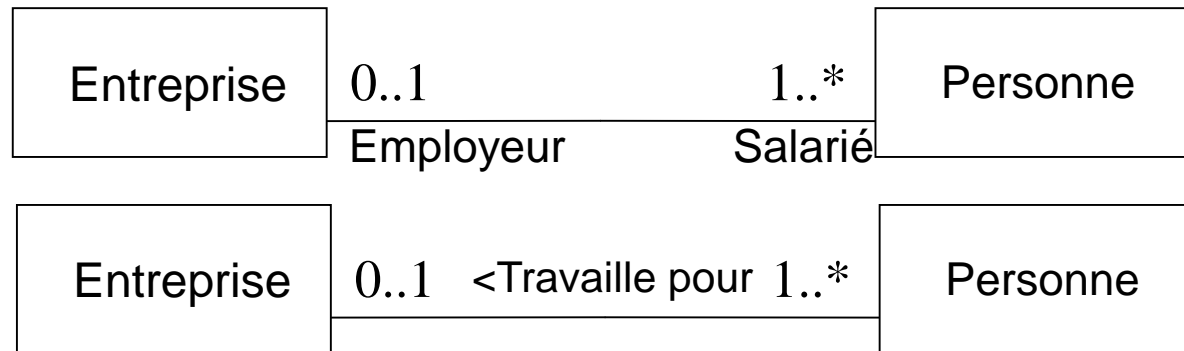


- L'association exprime, en analyse, l'existence d'une connexion sémantique entre des concepts du domaine
- Une association est une abstraction des liens qui existent entre les entités du domaine modélisé.
- Exemple : chaque compte bancaire est la propriété d'au moins 1 client

Expression des cardinalités en UML

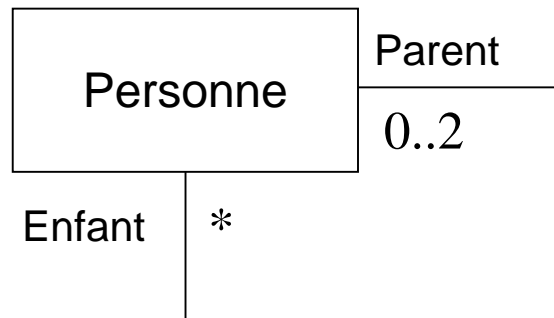
| | |
|--------|-------------------------|
| 1 | { 1 } (ou 1..1) |
| 0..1 | { 0, 1 } |
| m .. n | { m, m+1, ..., n-1, n } |
| * | |
| 0..* | IN |

Les rôles

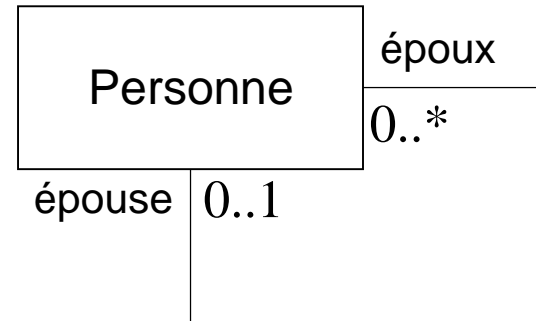


- Plutôt que d'user d'un verbe en nommage central il est parfois plus compréhensible d'user de rôles qui précisent à chaque extrémité d'une association le rôle joué par une instance de la classe pour l'instance qui lui est liée en face.
 - “Une entreprise joue le rôle d'employeur pour au minimum une personne qui joue pour elle le rôle de Salarié. Une personne joue le rôle de salarié pour au plus une Entreprise qui joue pour elle le rôle d'employeur. »
 - « Une entreprise fait travailler au moins une personne. Une personne travaille pour au plus une entreprise. »
- On utilisera la version apportant la plus grande clarté sémantique et lisibilité

Les rôles sont souvent indispensables dans le cas des associations réflexives (d'une classe vers elle même)



Sens 1 : une personne joue le rôle de parent pour un nombre quelconque de personnes qui sont ces enfants.
Sens 2 : une personne joue le rôle d'enfant pour au plus 2 personnes qui sont ces parents



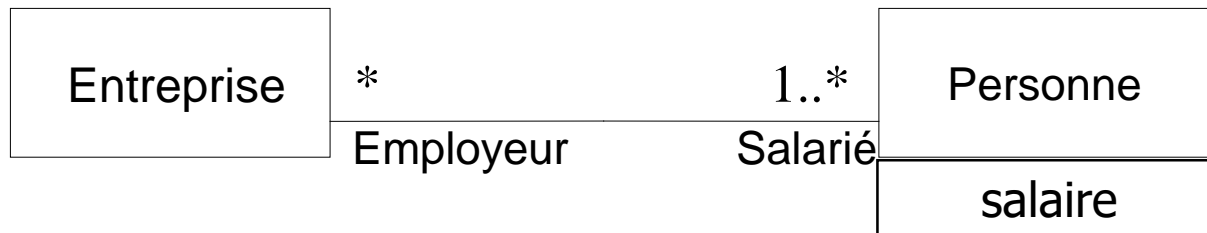
Drôle d'univers... De la polyandrie!

Attribut porté

Domaine : Une personne travaille dans un nombre quelconque d'entreprises et une entreprise emploie au moins une personne. Dans chaque entreprise dans laquelle elle travaille une personne perçoit un salaire.



Avec ce modèle, tous les salariés d'une entreprise ont le même salaire!

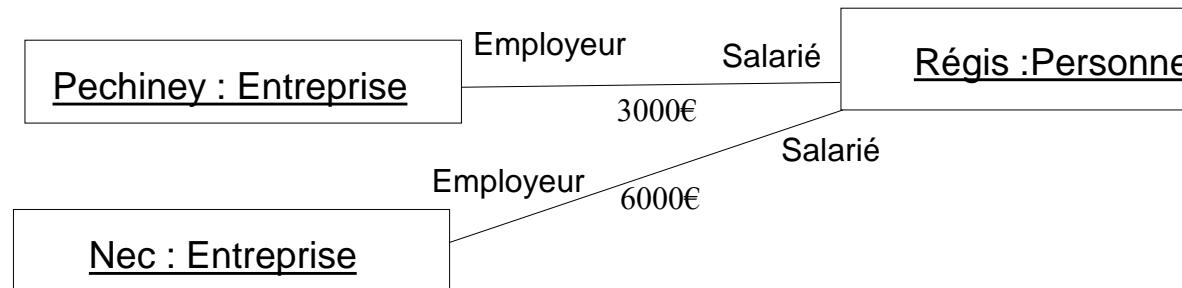
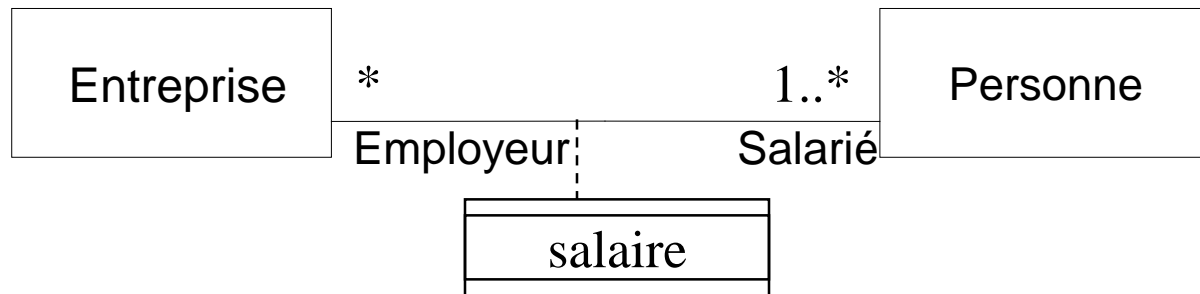


Avec ce modèle, un salarié a le même salaire dans toutes les entreprises dans lesquelles il travaille!

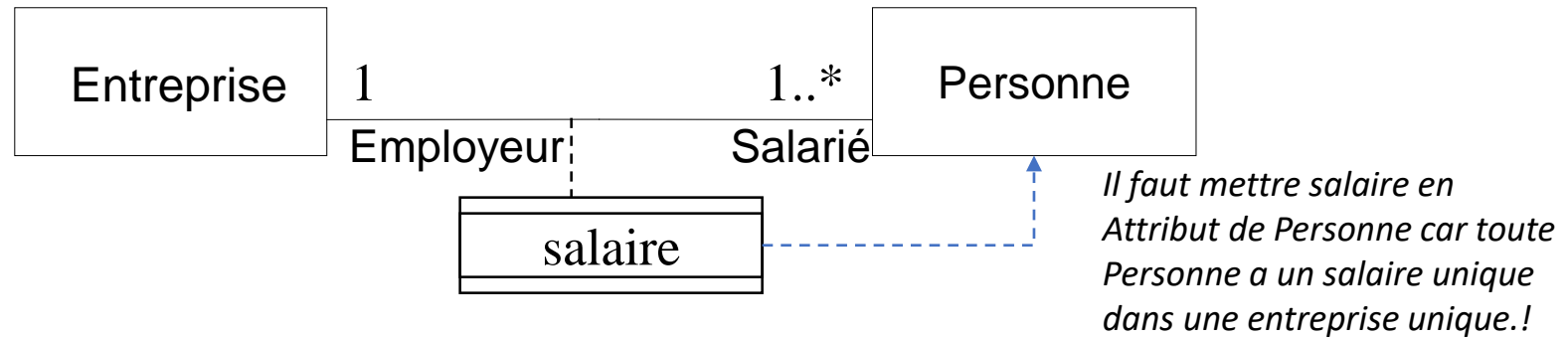
En fait, le « salaire » n'a de sens que sur un lien car il est dépendant des deux instances liées et non d'une seule

Attribut porté suite

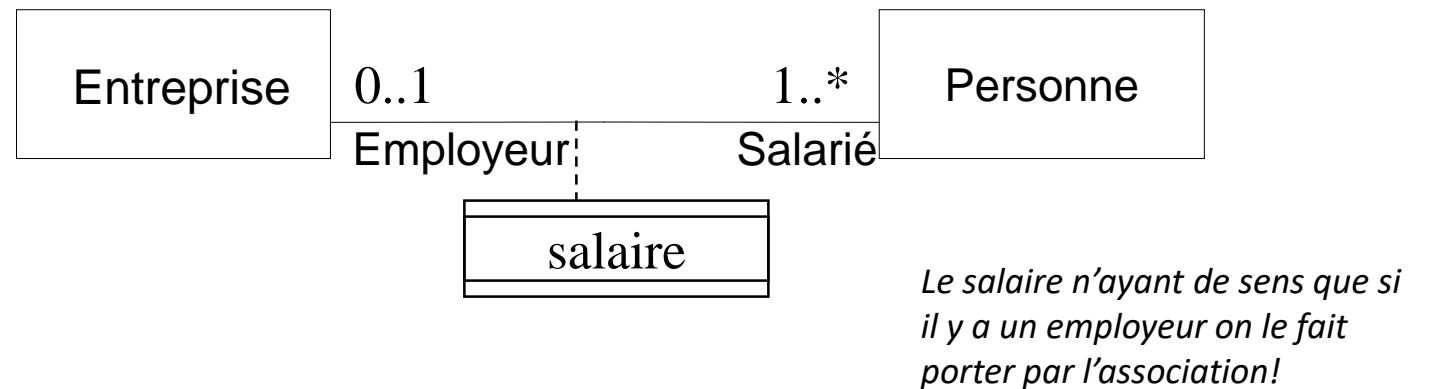
Le langage UML offre la possibilité de faire porter par les associations des attributs. On les appelle attributs portés.



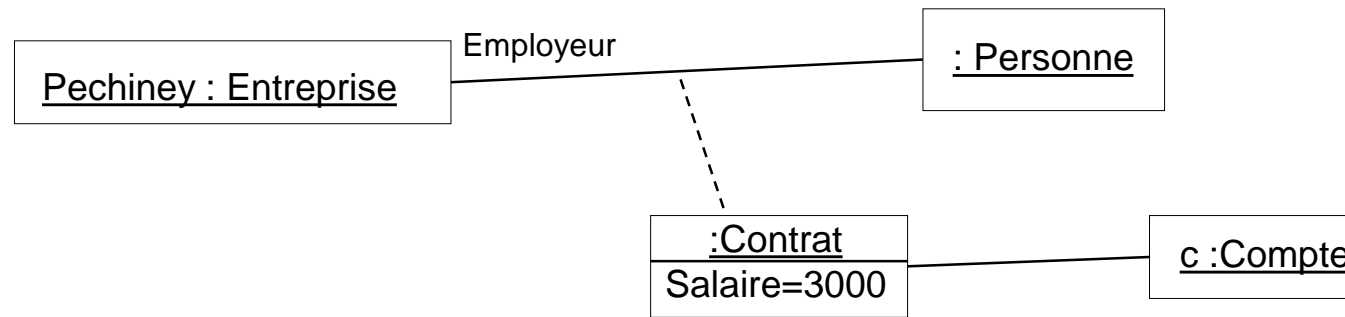
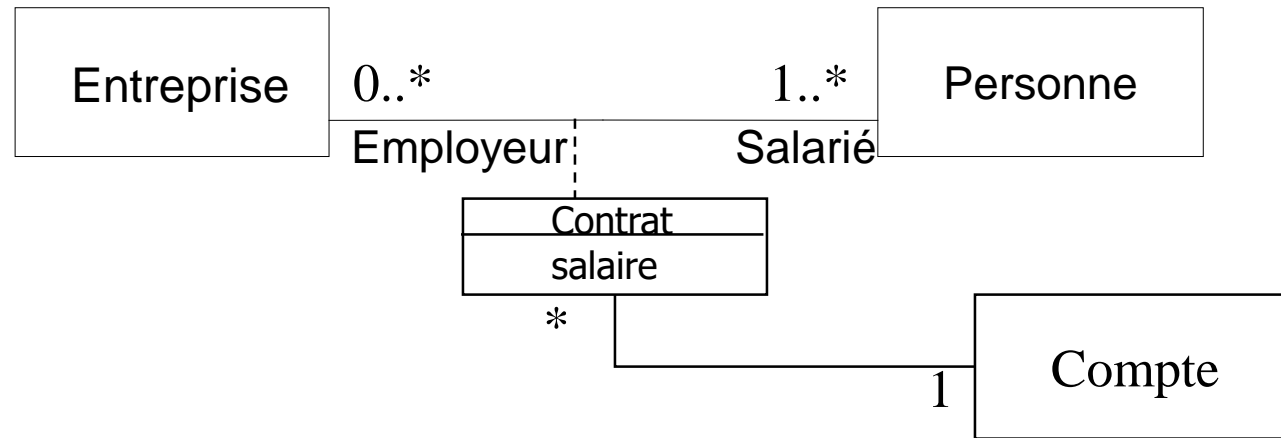
Dans la quasi totalité des cas, la présence d'attributs portés sur une association 1-N est une erreur de modélisation



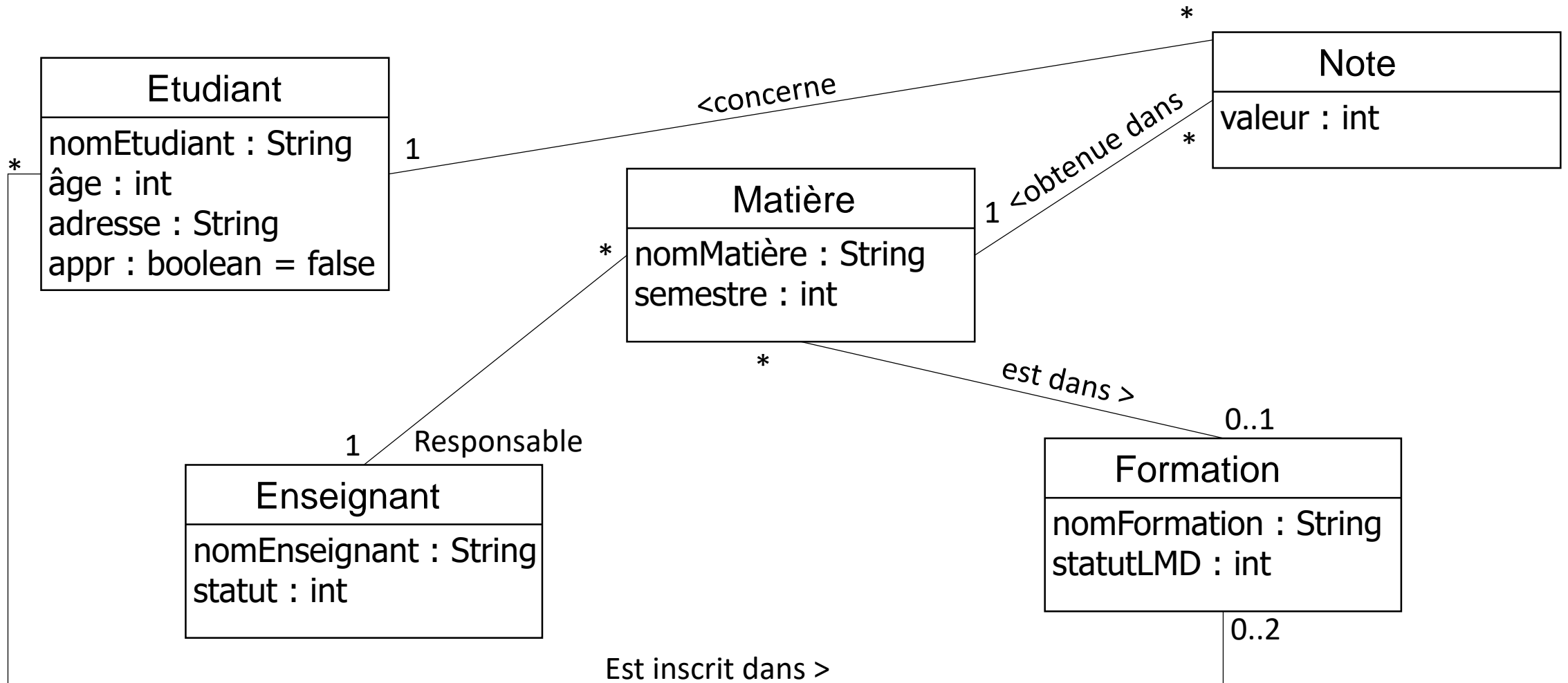
Une exception : les informations à existence conditionnée



- En fait la notion d'attribut porté présente dans d'autres notations n'existe pas en UML.
- On la simule en usant le concept bien plus puissant de *classe association*.
- Cela explique sa représentation sous la forme d'une classe sans nom reliée en pointillé à l'association.
- La classe association offre à une association le statut de classe avec tous les outils afférents : attributs et,..., méthodes, associations, généralisations, etc.



Retour sur l'exemple



Le diagramme de classes donne plein d'informations précieuses. Il est cependant encore non satisfaisant... Il manque des...contraintes!

Deux étudiants peuvent-ils avoir le même nom?

Un étudiant doit-il avoir plus de 16 ans?

Une note est-elle un réel compris entre 0 et 20?

Puis-je avoir des notes dans des matières qui ne sont pas dans les formations où je ne suis pas inscrit?

...

Etc.