

- UML Par la pratique (surtout dans sa dernière édition)
- Méthodologie en Ingénierie du logiciel, Modélisation Orientée objet, M.Grimaldi – janvier 2010

# Application

## Systeme de réservation de vol



Approfondissement Par l'exemple

# Interview des experts métier

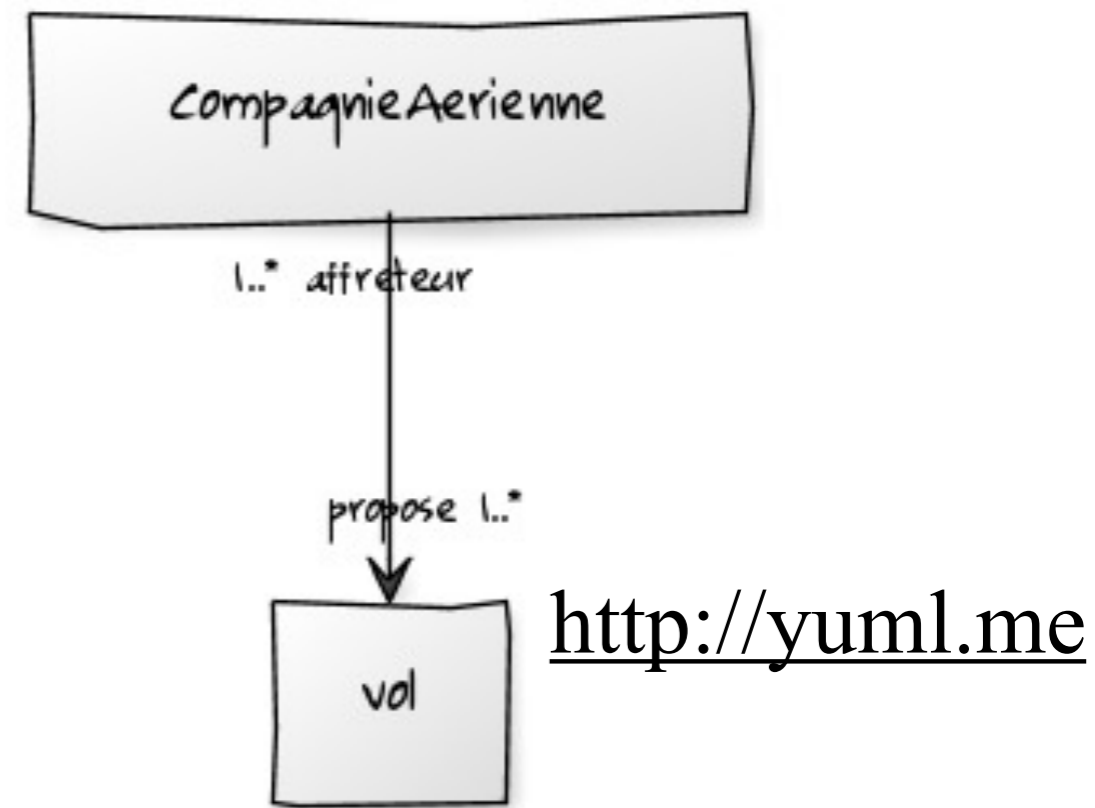
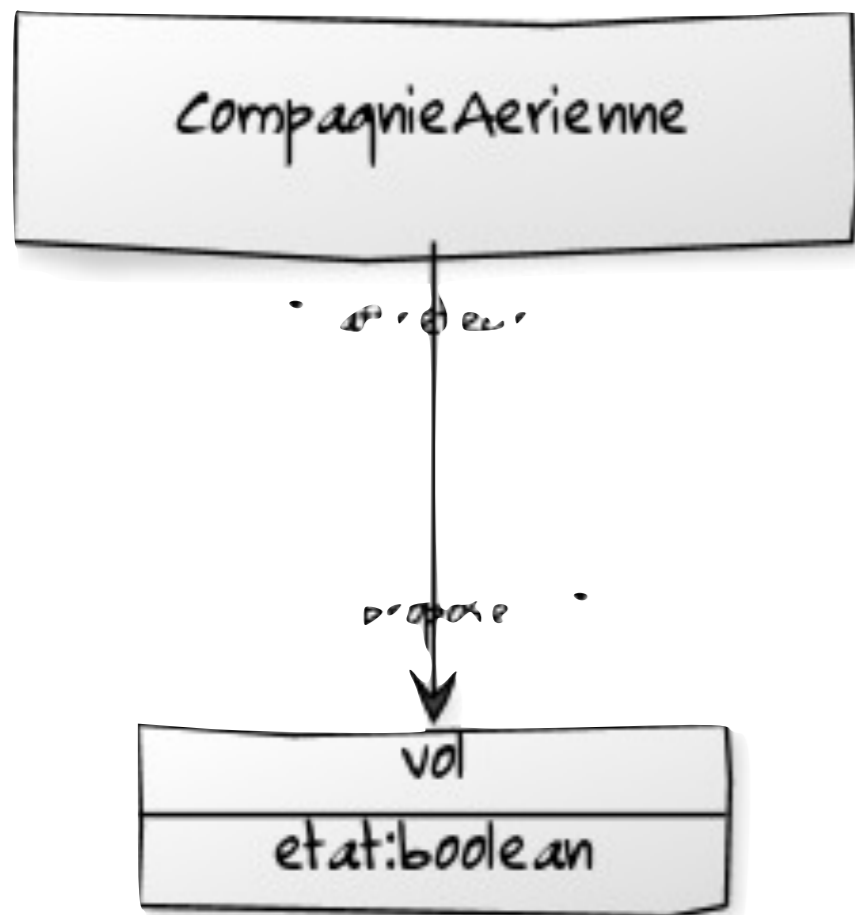
1. Des compagnies aériennes proposent différents vols.
2. Un vol est ouvert à la réservation et refermé sur ordre de la compagnie.
3. Un client peut réserver un ou plusieurs vols, pour des passagers différents.
4. Une réservation concerne un seul vol et un seul passager.
5. Une réservation peut être annulée ou confirmée.
6. Un vol a un aéroport de départ et un aéroport d'arrivée.
7. Un vol a un jour et une heure de départ, et un jour et une heure d'arrivée.
8. Un vol peut comporter des escales dans des aéroports.
9. Une escale a une heure d'arrivée et une heure de départ.
10. Chaque aéroport dessert une ou plusieurs villes.

# Interview des experts métier

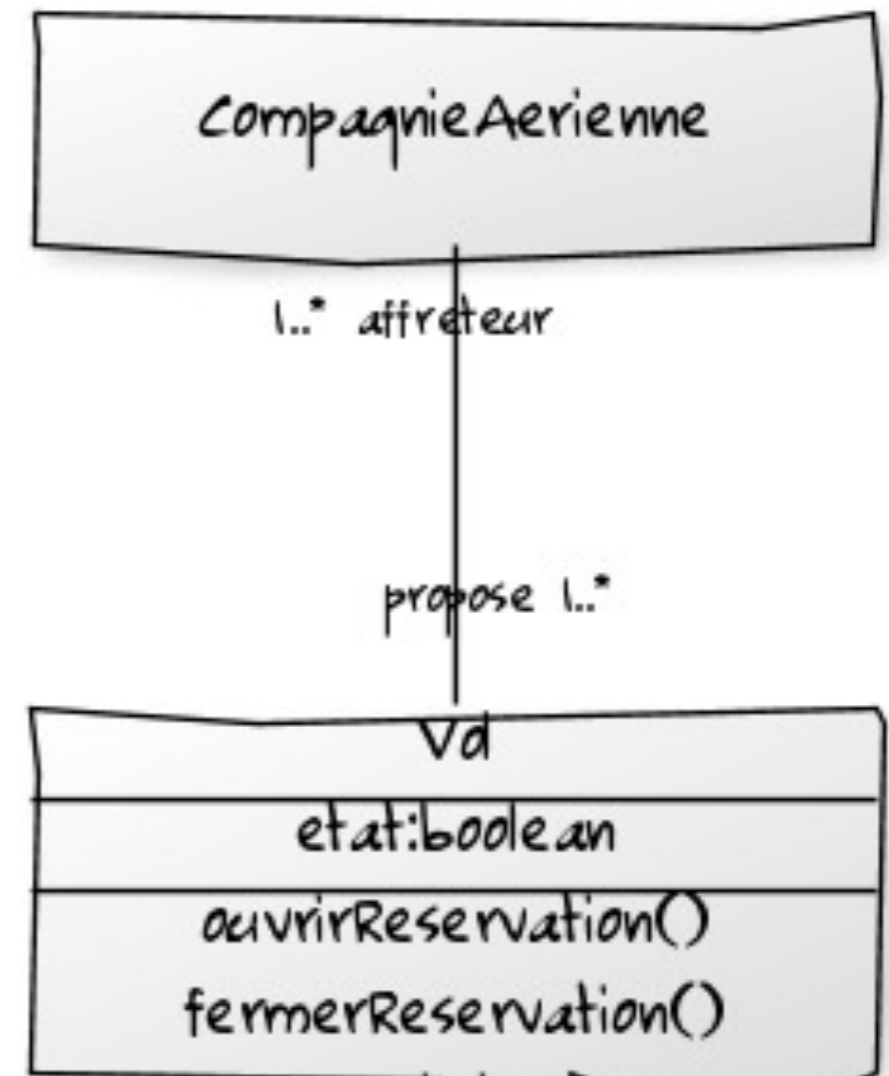
1. Des **compagnies aériennes** proposent différents **vols**.
2. Un vol est **ouvert** à la réservation et **refermé** sur ordre de la compagnie.
3. Un **client** peut réserver un ou plusieurs **vols**, pour des **passagers** différents.
4. Une **réservation** concerne un seul **vol** et un seul **passager**.
5. Une **réservation** peut être **annulée** ou **confirmée**.
6. Un **vol** a un **aéroport** de départ et un **aéroport** d'arrivée.
7. Un **vol** a un **jour et une heure de départ**, et un **jour et une heure d'arrivée**.
8. Un **vol** peut comporter des **escales** dans des **aéroports**.
9. Une **escale** a une **heure d'arrivée** et une **heure de départ**.
10. Chaque **aéroport** dessert une ou plusieurs **villes**.

Nous partirons du principe qu'un vol est proposé le plus souvent par une seule compagnie aérienne, mais qu'il peut également être partagé entre plusieurs affréteurs.

2. Un vol **est ouvert** à la réservation et **refermé** sur ordre de la compagnie.

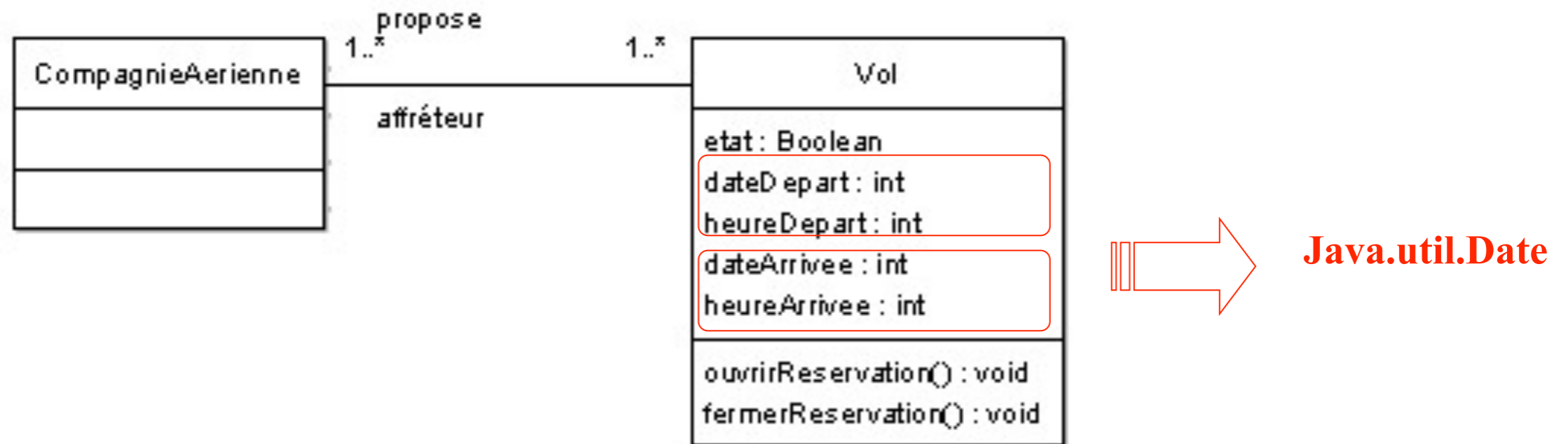


<http://yuml.me>



## Étape 2 - Modélisation des phrase 6, 7 et 8

7. Un vol a **un jour** et une **heure** de **départ**, et un **jour** et une **heure** d'arrivée.



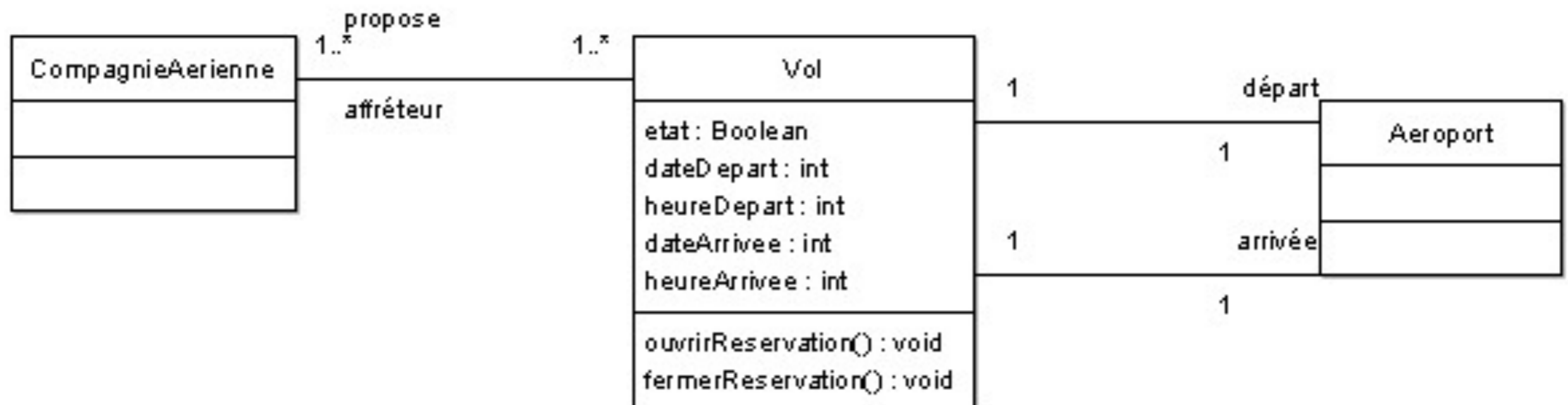
### Objet ou attribut?

Un objet est un élément plus « important » qu'un attribut.

- si l'on ne peut demander à un élément que sa valeur - **attribut**
- si plusieurs questions s'y appliquent - **objet** (qui possède lui-même plusieurs attributs, ainsi que des liens avec d'autres objets.)

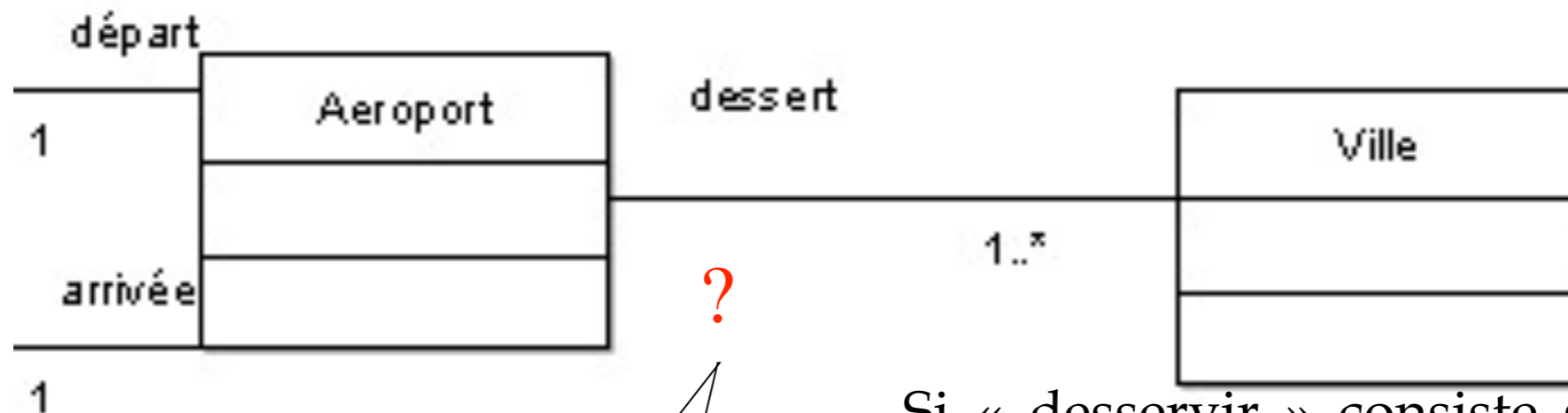
## 6. Un vol a un **aéroport de départ** et un **aéroport d'arrivée**.

Contrairement aux notions d'heure et de date qui sont des types «*simples* », la notion **d'aéroport** est complexe; elle fait partie du «**métier**». Un aéroport ne possède pas seulement un nom, il a aussi une capacité, dessert des villes, ...etc... A ce stade nous connaissons mal l'usage qui en sera fait. C'est pour ces raisons que nous préférons créer une classe *Aéroport* plutôt que de simples attributs *aéroportDepart* et *aéroportArrivee* dans la classe *Vol*.



## Modélisation de la phrase 10.

10. Chaque aéroport **dessert** une ou plusieurs **villes**.



1

0..\*

Si « desservir » consiste simplement à désigner le moyen de transport par les airs le plus proche, toute ville est toujours desservie par **un et un seul** aéroport.

Si « desservir » vaut par exemple pour tout moyen de transport aérien se trouvant à moins de trente kilomètres, alors une ville peut être desservie par **0 ou plusieurs** aéroports.

## Étape 3 - Modélisation des phrases 8 et 9

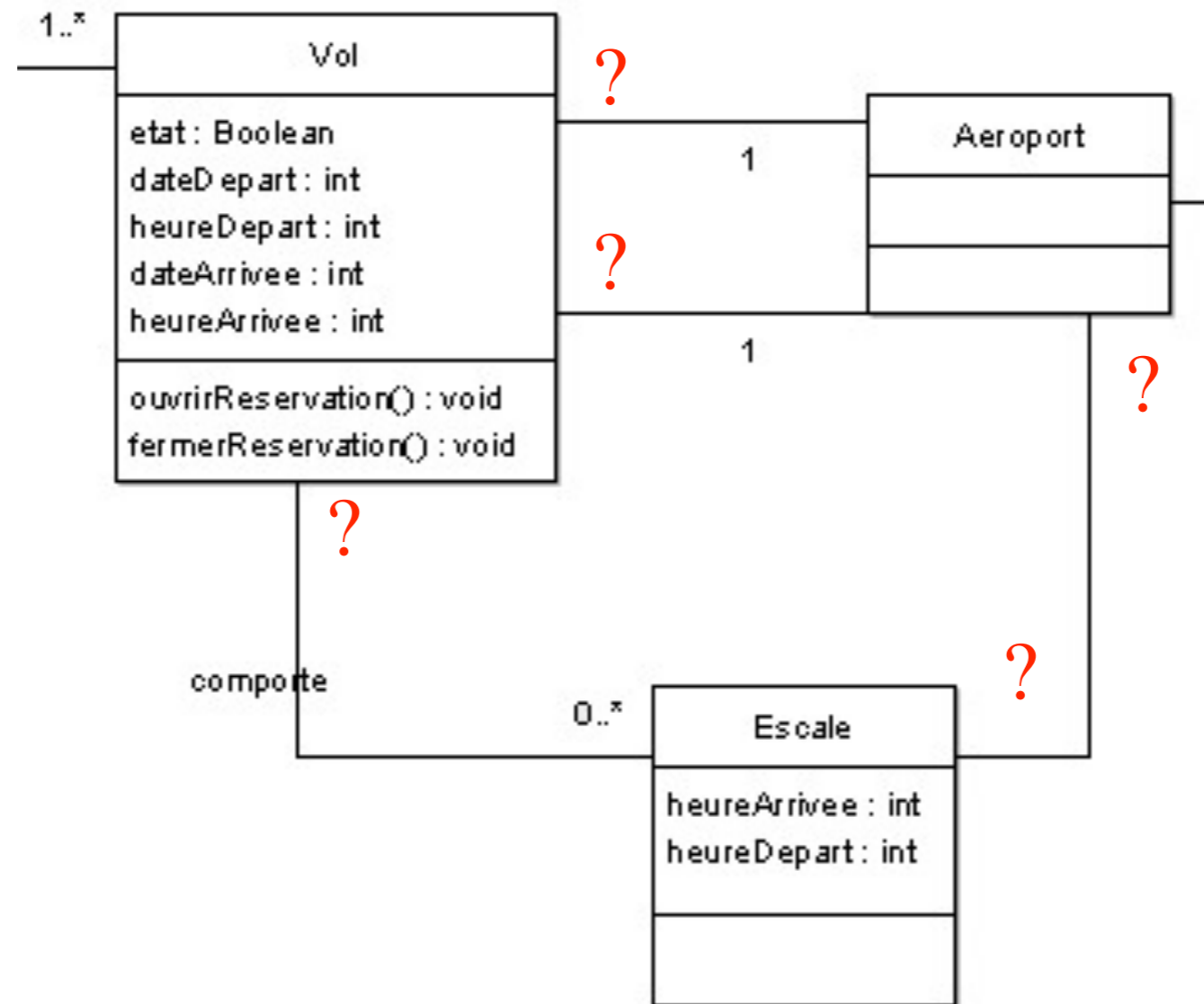
8. Un **vol** peut comporter des **escales** dans des **aéroports**.
9. Une **escale** a une **heure d'arrivée** et une **heure de départ**.

- Chaque escale a deux **propriétés** : **heure d'arrivée** et **heure de départ**.
- Elle est en relation avec des **vols** et des **aéroports**, qui sont eux-mêmes des **objets** (phrase 8).

Il est donc naturel d'en faire une classe à son tour.





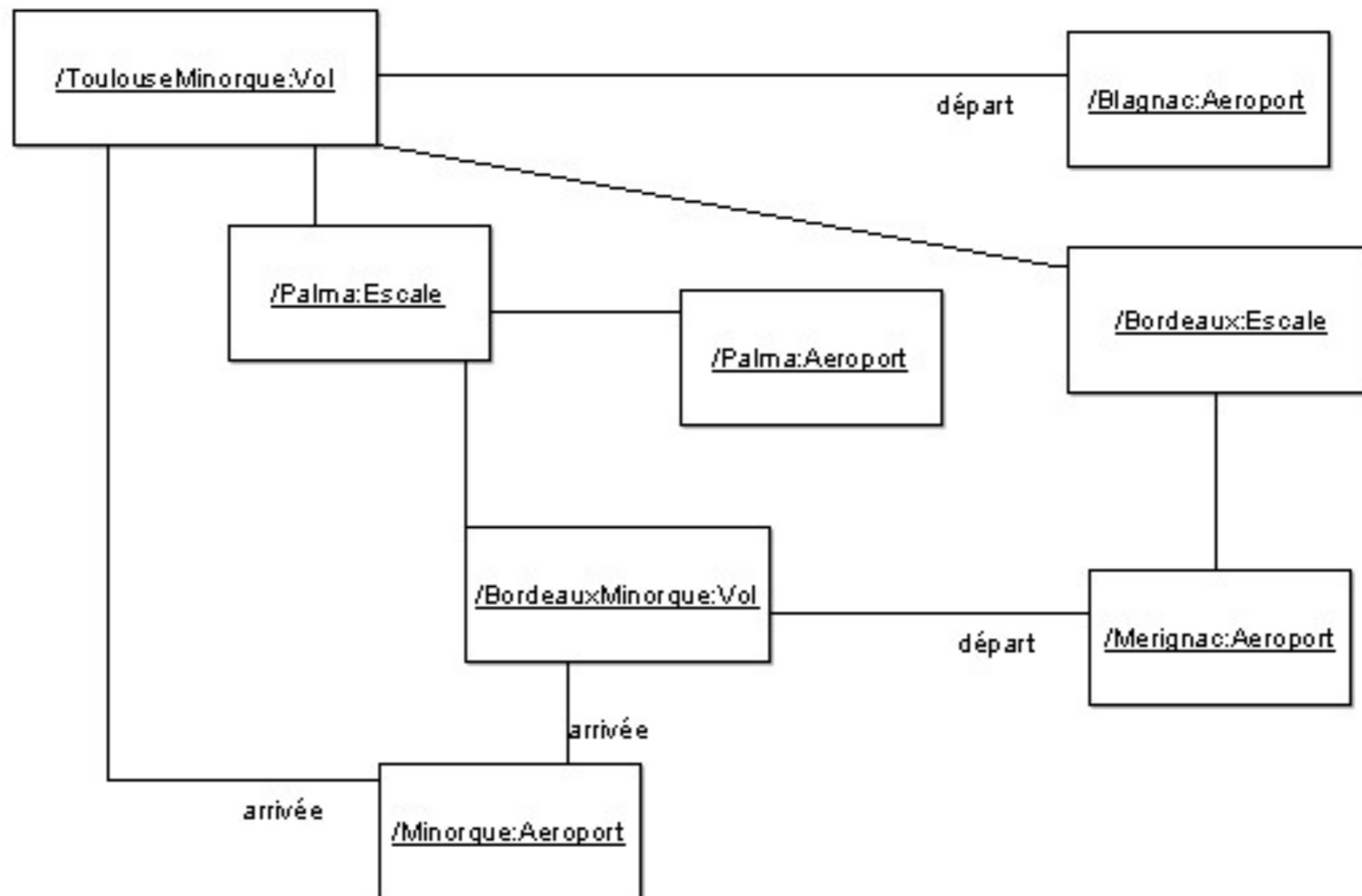


La phrase 8 est imprécise : une escale peut-elle appartenir à plusieurs vols, et quelles sont les multiplicités entre *Escale* et *Aéroport* ?

De plus, le schéma n'indique toujours pas les multiplicités du côté *Vol* avec *Aéroport*

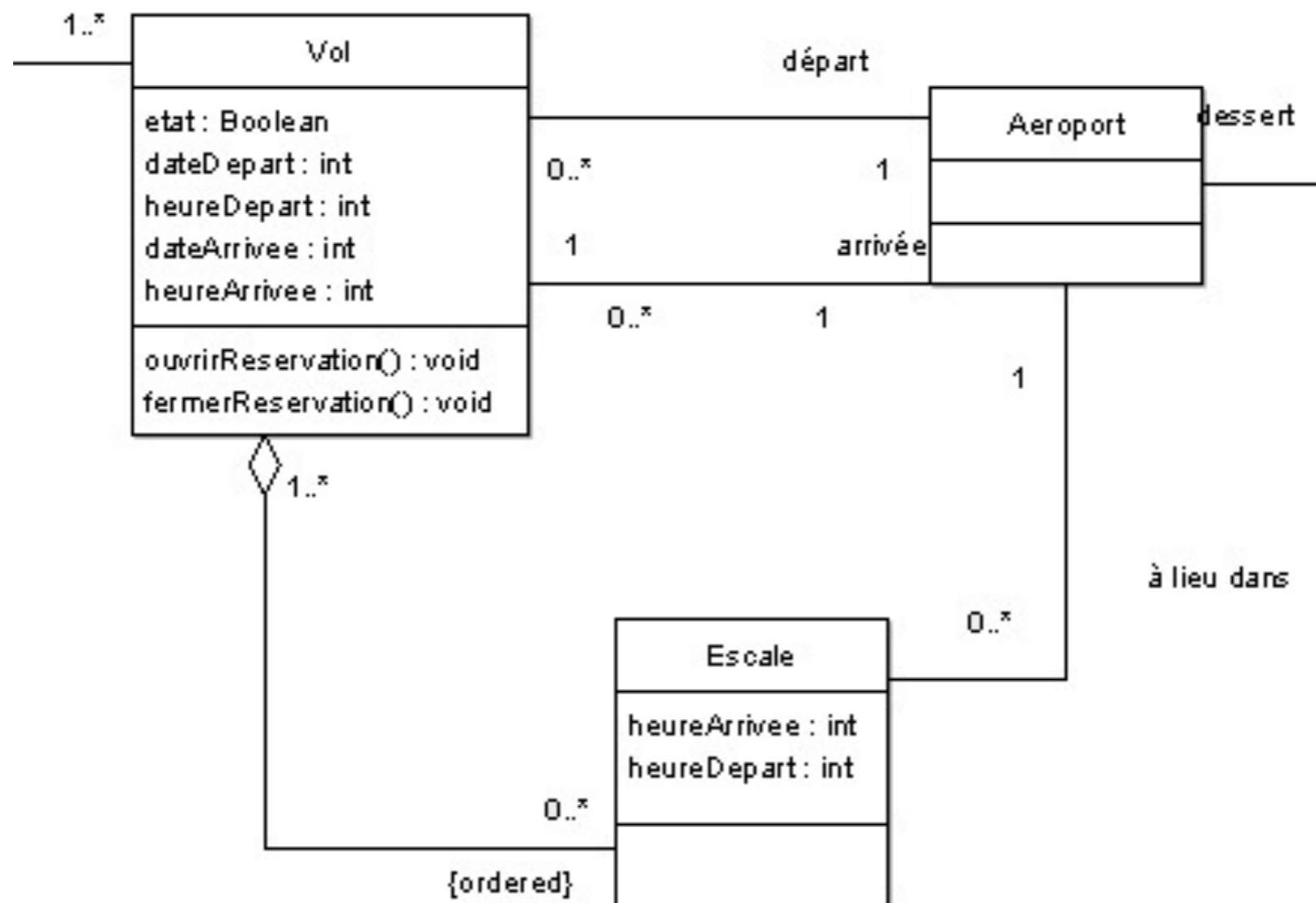
On peut ajouter les multiplicités entre *Escale* et *Aéroport*: une escale a lieu dans un et un seul aéroport, et un aéroport peut servir à plusieurs escales. De même, un aéroport peut servir de départ ou d'arrivée à plusieurs vols.

Après consultation de l'expert métier, un contre-exemple nous est donné, sous forme du diagramme d'objets (collaboration)



Pour finaliser le diagramme des phrases 8 et 9, il nous suffit d'ajouter deux précisions :

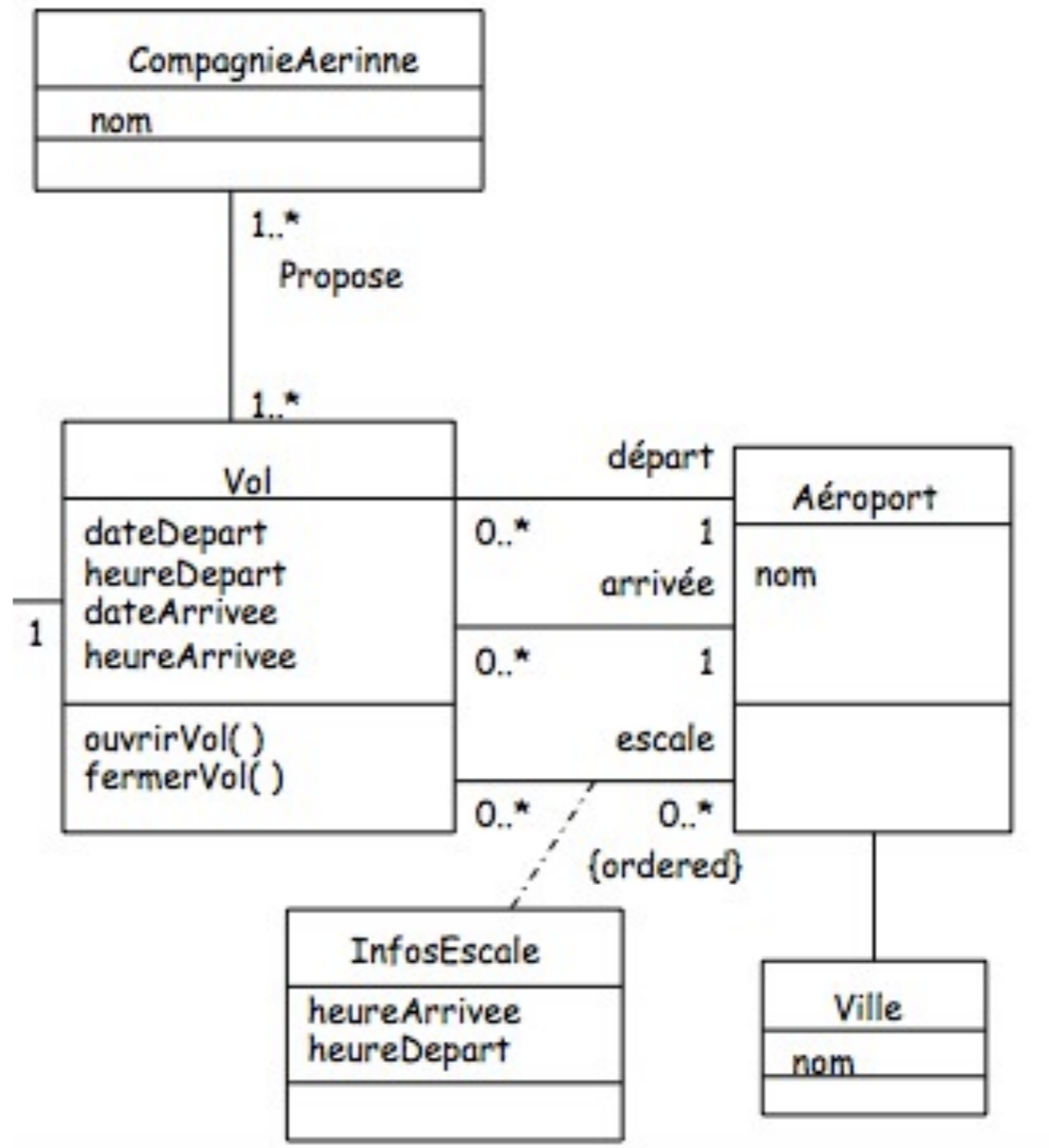
- l'association entre **Vol** et **Escale** est une **agrégation** (pas une composition, puisqu'elle est partageable) ;
- les escales sont **ordonnées** par rapport au vol.



# Classe d'association

On peut considérer plutôt cette notion **d'escale** comme un troisième rôle joué par un **aéroport** par rapport à un **vol** ? Les attributs *heureArrivee* et *heureDepart* deviennent alors des **attributs d'association**

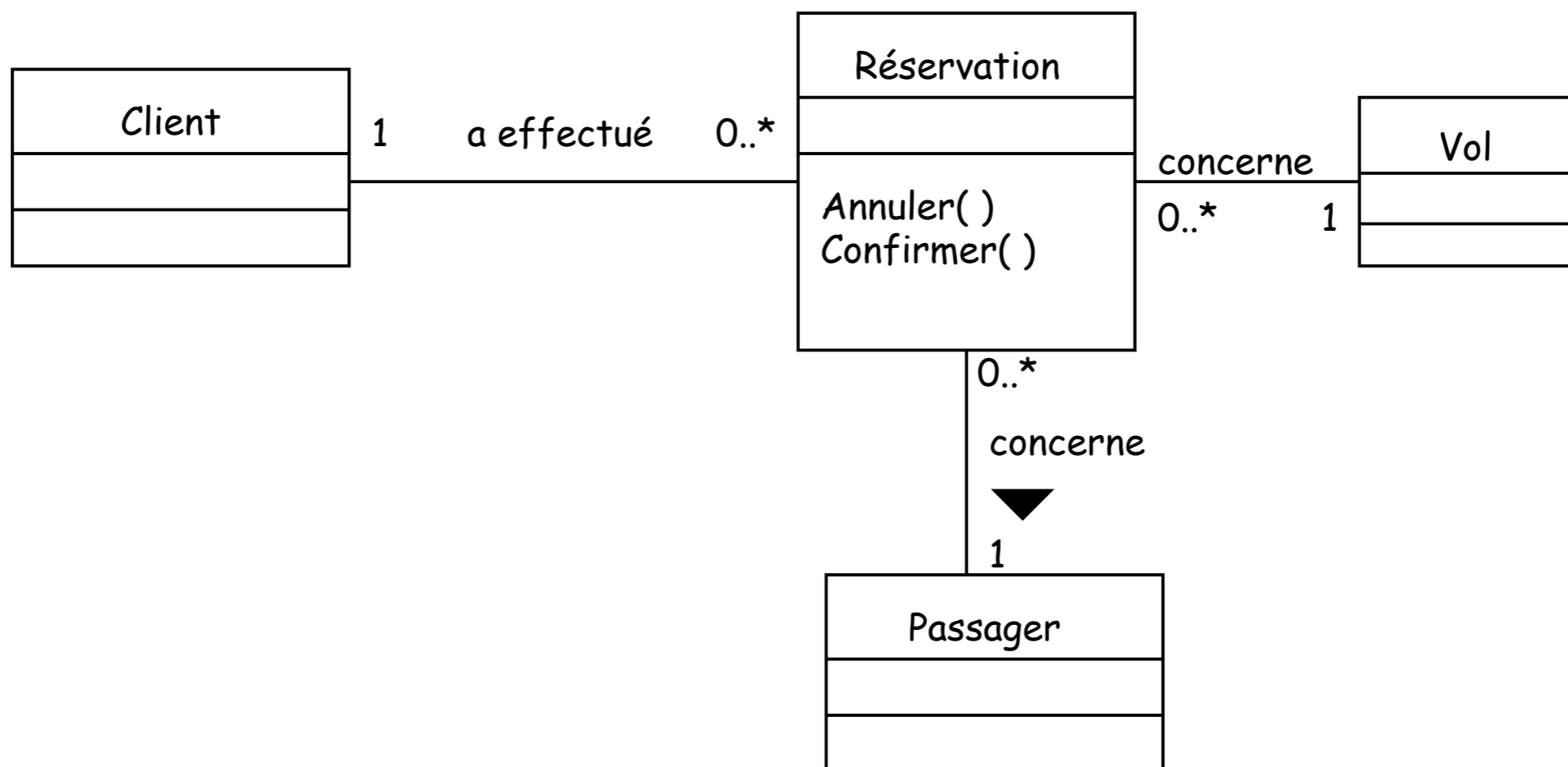
La classe Escale disparaît alors en tant que telle, et se trouve remplacée par une **classe d'association** InfosEscale.



<http://eric.univ-lyon2.fr/~kaouiche/uml/vol.ppt>

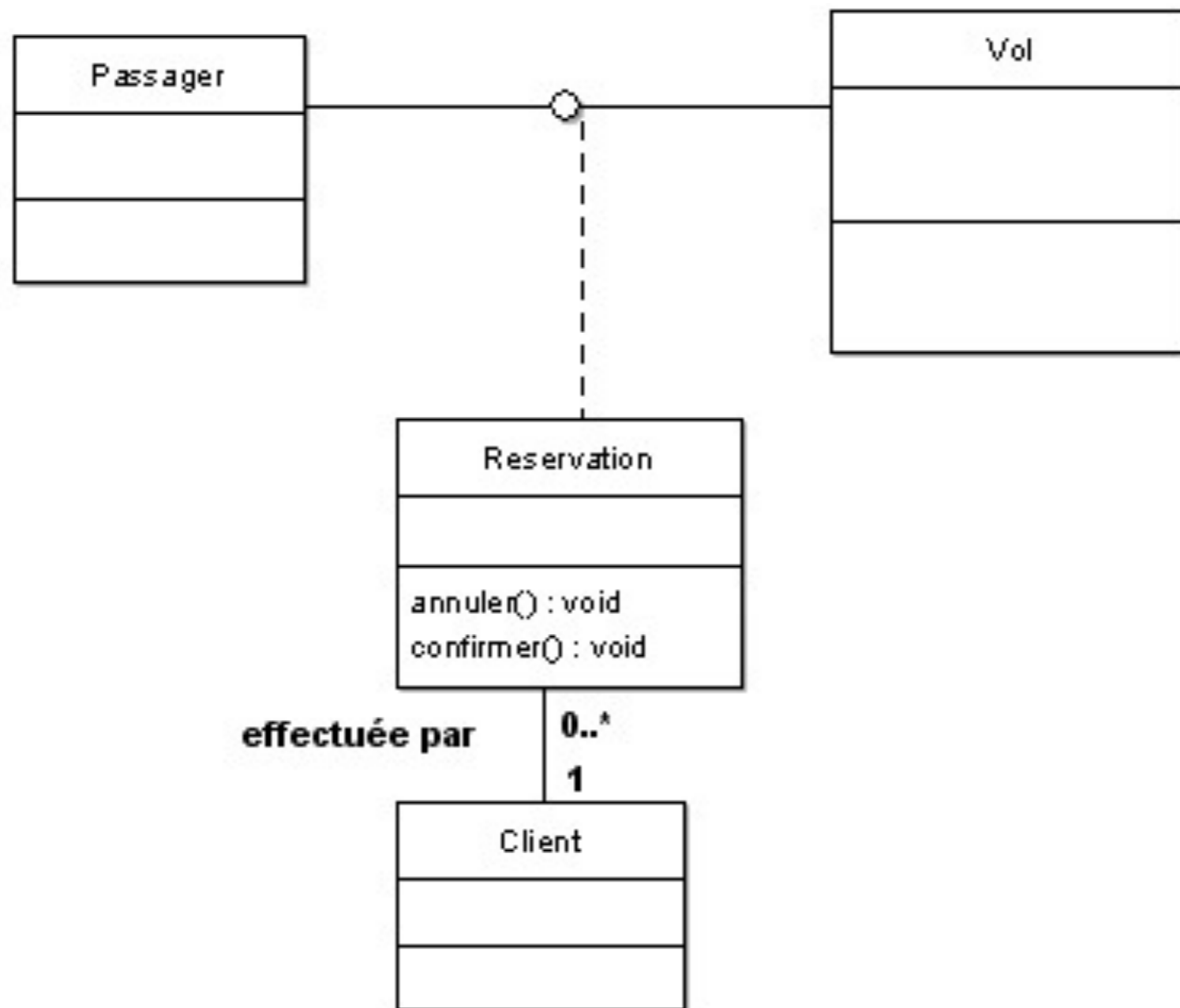
## Étape 4 - Modélisation des phrases 3, 4 et 5

3. Un **client** peut réserver un ou plusieurs **vols**, pour des **passagers** différents.
4. Une **réservation** concerne un seul **vol** et un seul **passager**.
5. Une **réservation** peut être annulée ou confirmée.

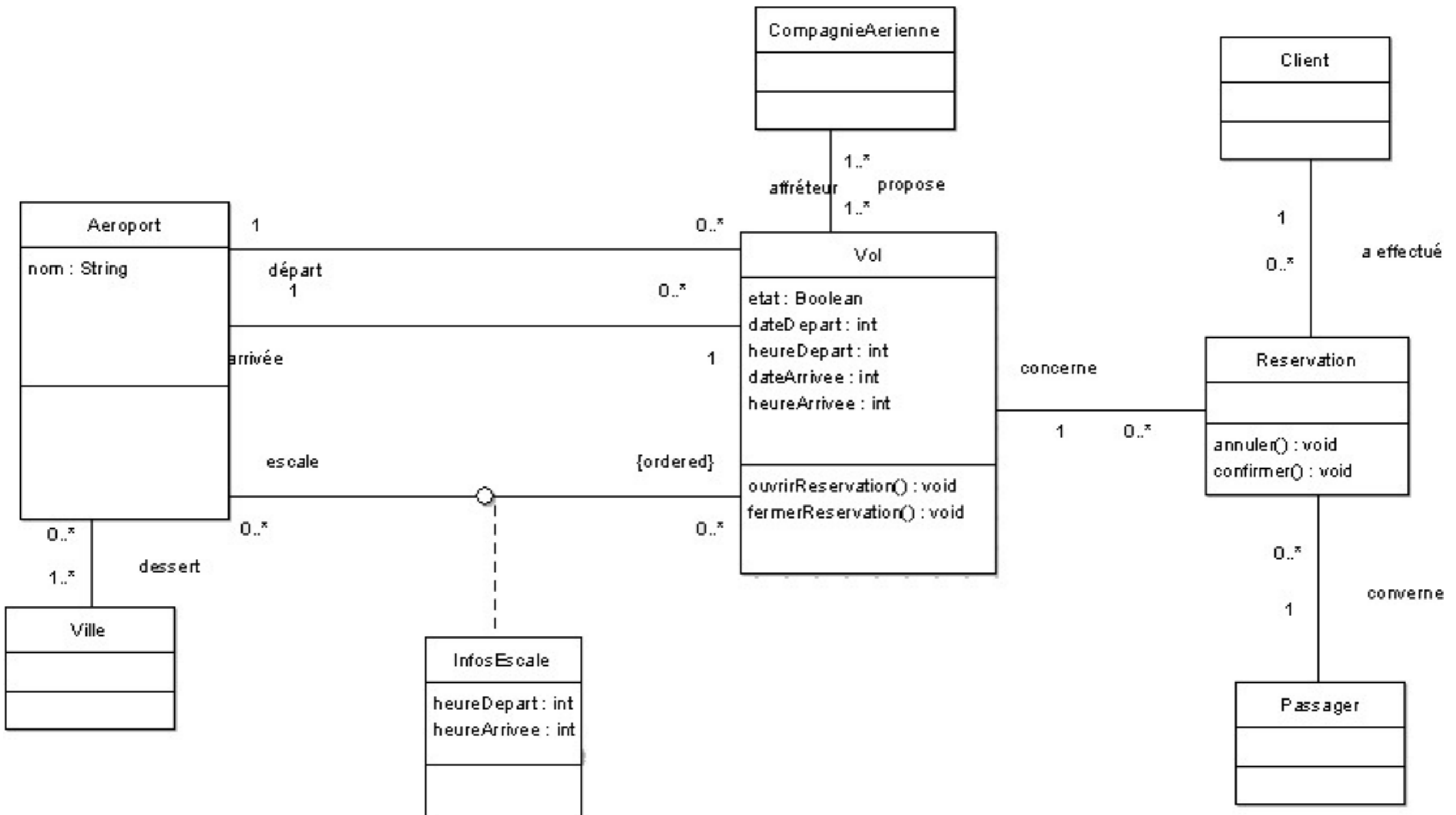


## Modélisation alternative des phrases 3, 4 et 5

3. Un **client** peut réserver un ou plusieurs **vols**, pour des **passagers** différents.
4. Une **réservation** concerne un seul **vol** et un seul **passager**.
5. Une **réservation** peut être annulée ou confirmée.

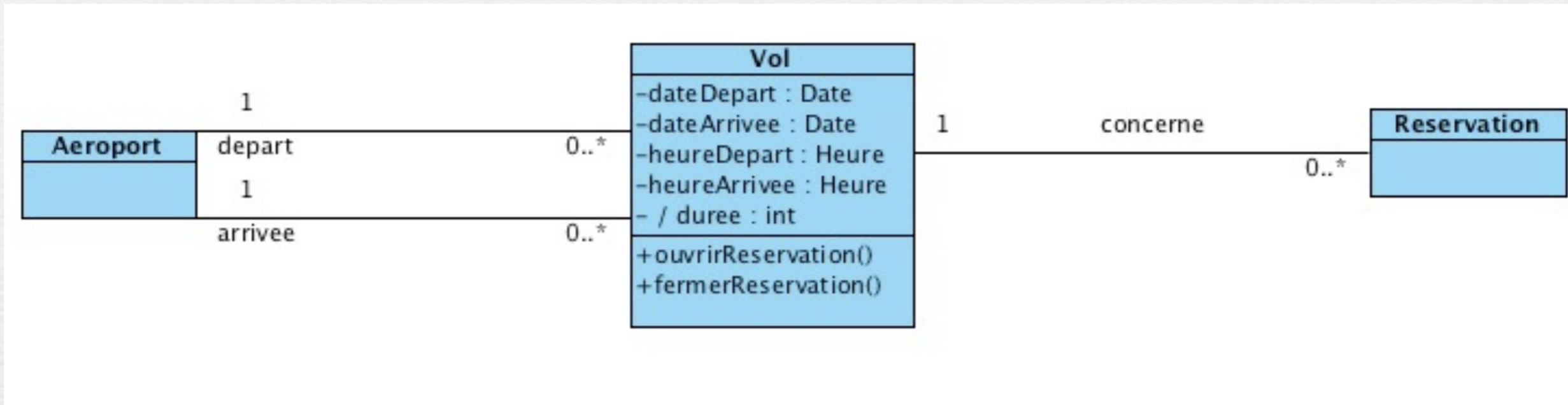


# Diagramme de classes





# Questions?

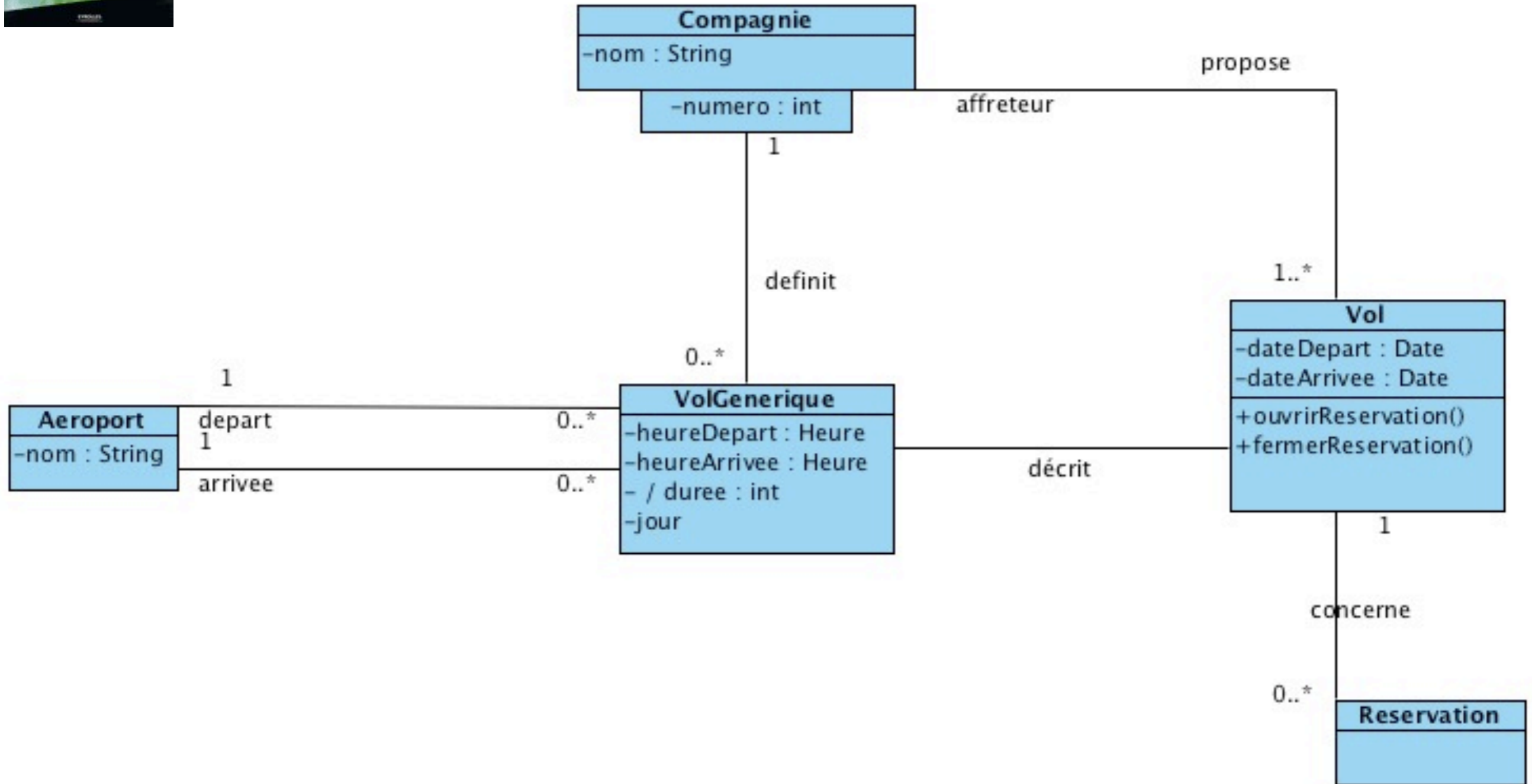


- Existe-t-il des vols Nice-Paris le lundi matin?
- Réserver le vol Nice-Paris du lundi 28/2/11 à 8h
- Les vols Nice-Tunisie sont annulés pour les 15 prochains jours... Puis rétablis.... Comment les recréer ?



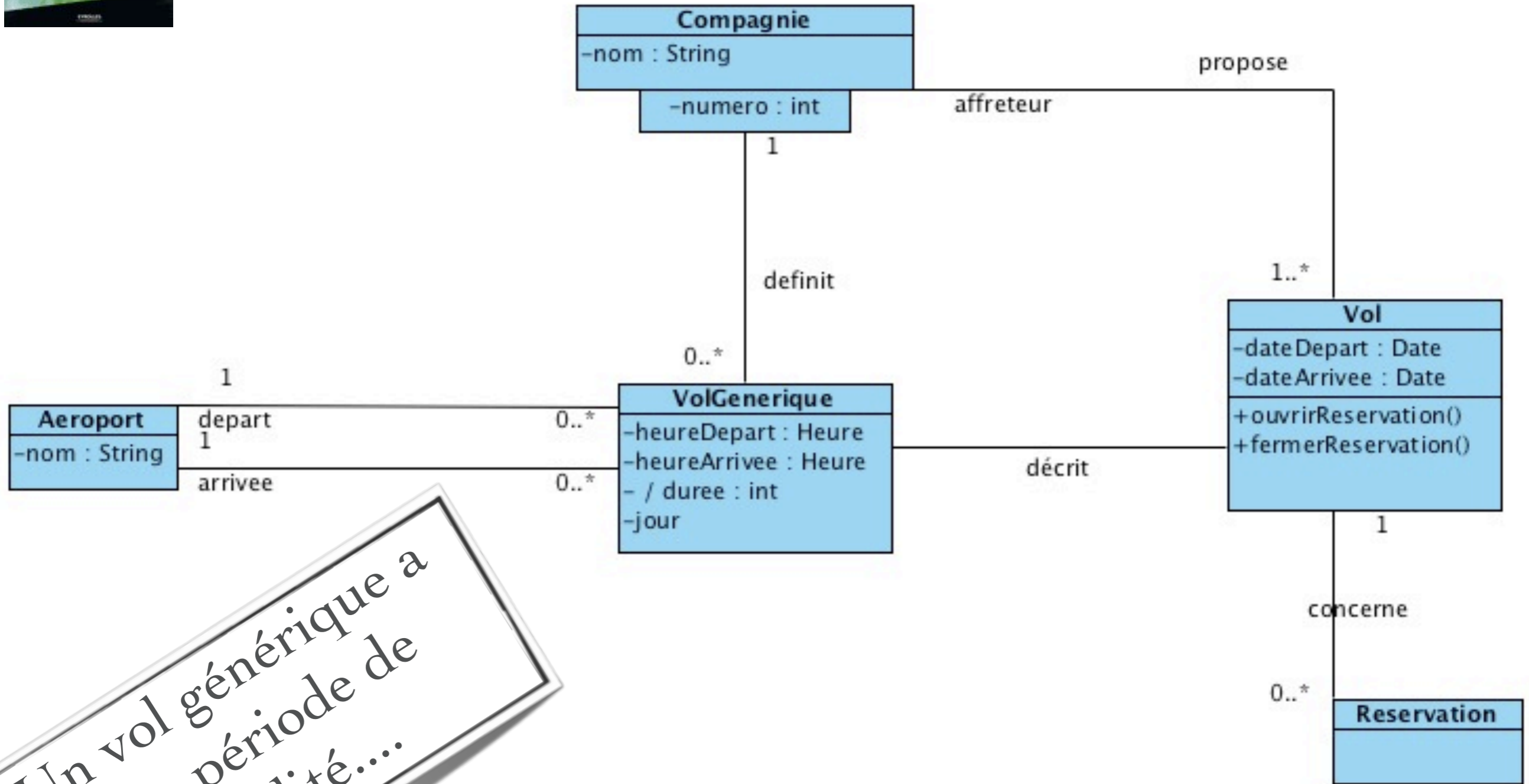


# Des rôles mieux définis





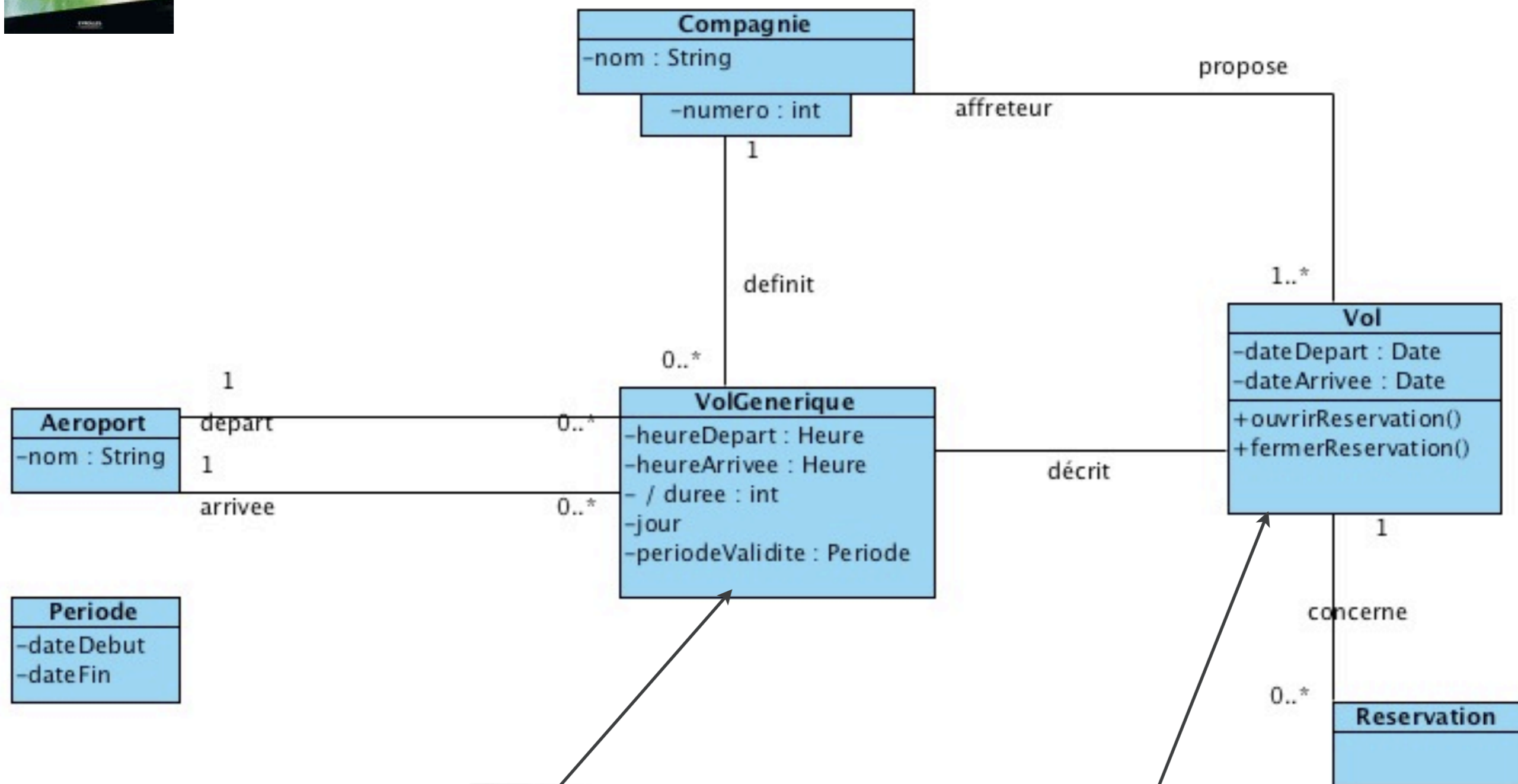
# Des rôles mieux définis



Un vol générique a une période de validité....



# Des rôles mieux définis



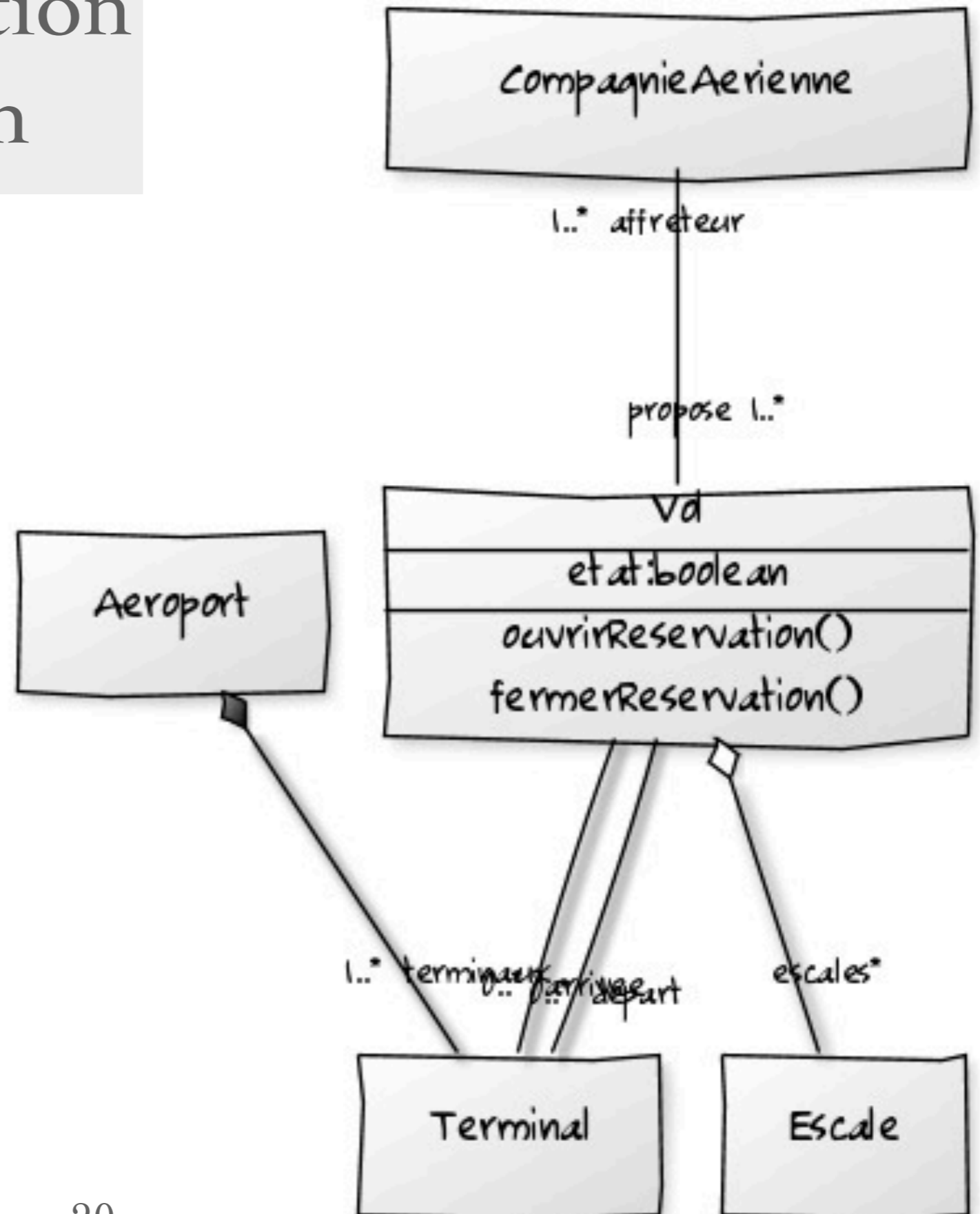
Type

Exemplaire



# Retour sur l'aggrégation versus composition

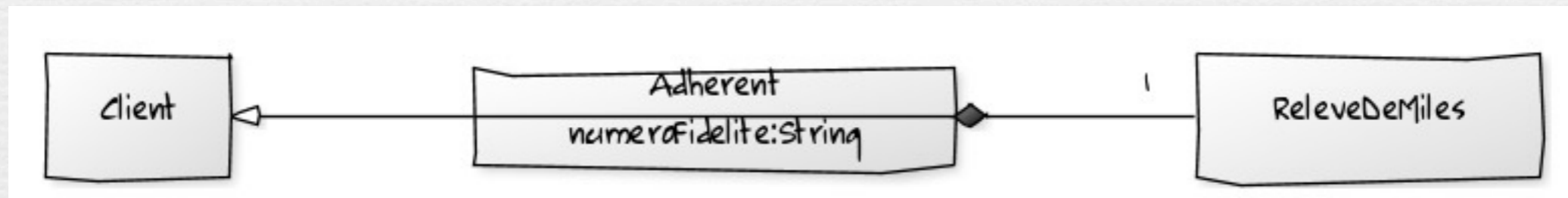
Un aéroport est composé d'un ensemble de terminaux.





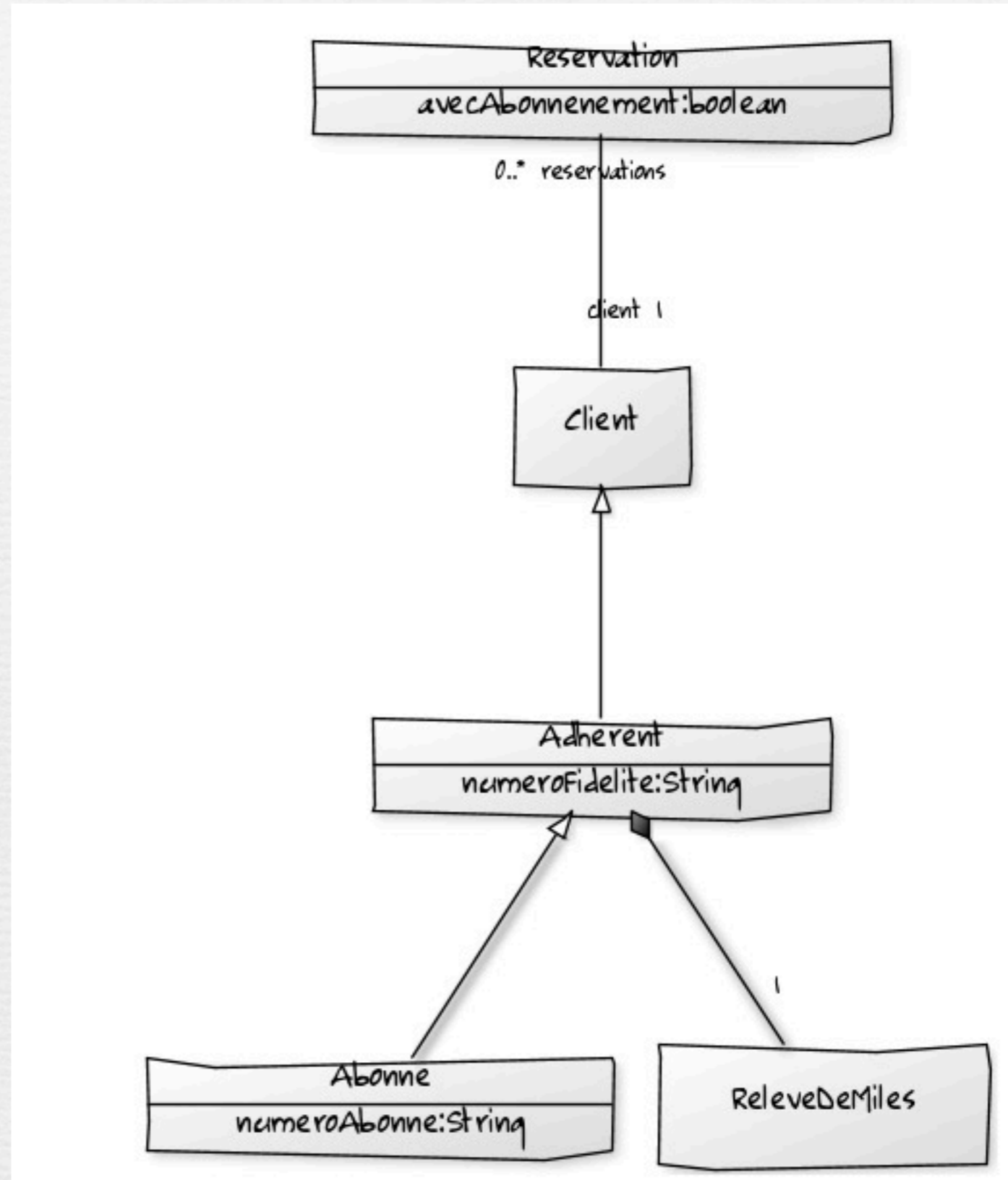
# Retour sur l'héritage

- Certains clients sont adhérents. Dans ce cas, ils ont un numéro spécial et un relevé de «miles» associé.



# Tout ensemble

Certains adhérents sont abonnés. Dans ce cas, ils ont un numéro spécial abonné. Une réservation peut être faite ou non avec le statut d'abonné.



# Conseils pratiques

- Réfléchir au problème avant de commencer
  - Soigner le nommage, insister sur le nommage des relations et des rôles
    - Les noms des attributs débutent par une minuscule
    - Les noms des classes débutent par une majuscule et peuvent contenir plusieurs mots concaténés commençant par une majuscule

# Conseils pratiques

- Réfléchir au problème avant de commencer
  - Soigner le nommage, insister sur le nommage des relations et des rôles
- Faire simple!
  - «*Things must be as simple as possible, but no simpler*». A. Einstein
  - éviter toute complication nuisible
    - se dégager de l'implémentation : raisonner objets, classes, messages, relations, attributs, opérations
  - ne pas s'inquiéter si les possibilités de la notation ne sont pas toutes exploitées



# Conseils pratiques (suite)

## ■ Approche incrémentale

- Itérer
- Savoir s'arrêter avant d'atteindre la perfection...
  - prise en compte qualité (niveau de précision), coûts, délais...
  - asservissement au processus de développement

## ■ Faire simple (encore)

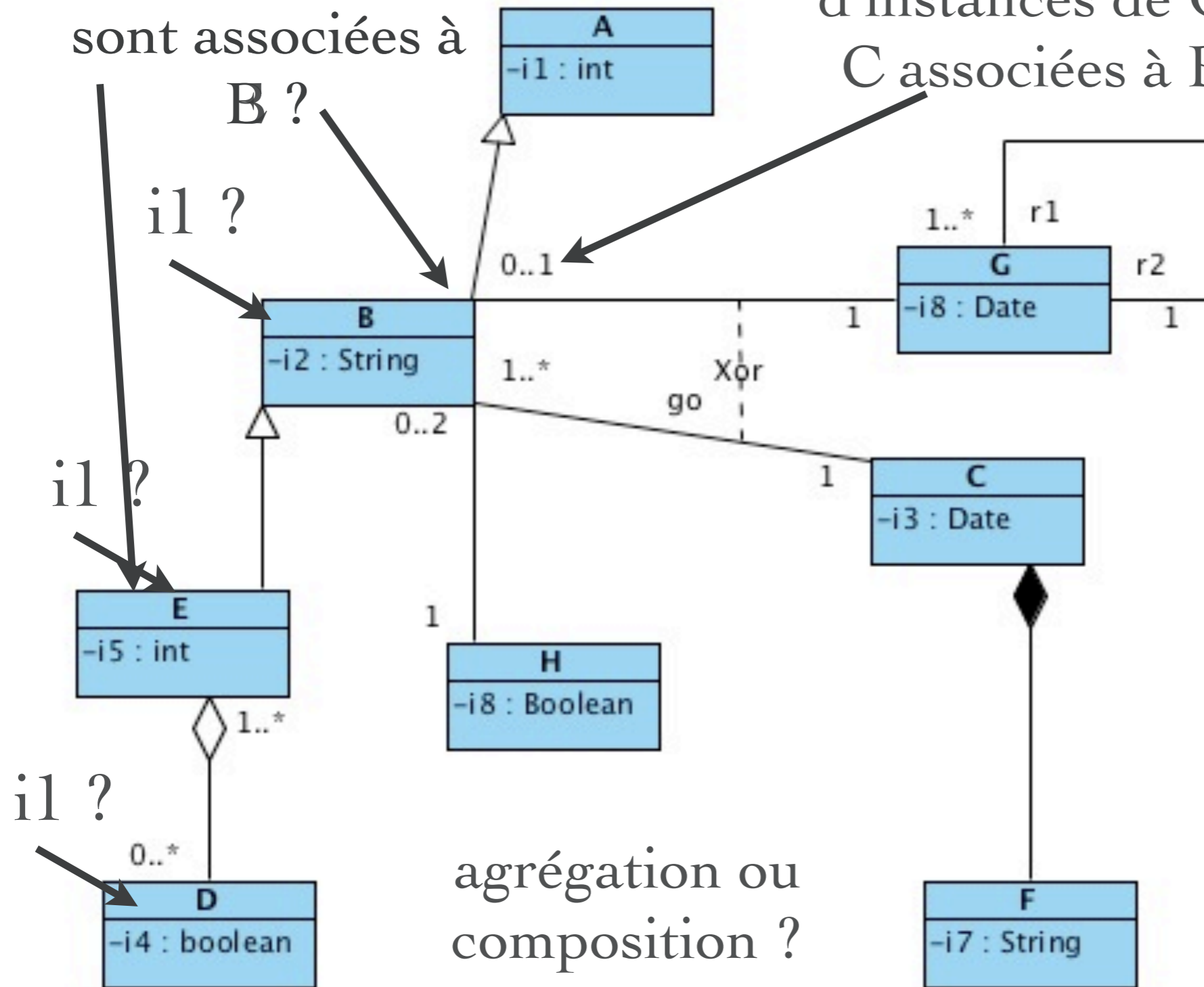
- *Un bon modèle n'est pas un modèle où l'on ne peut plus rien ajouter, mais un modèle où on ne peut plus rien enlever.* (d'après A. de St-Exupéry)

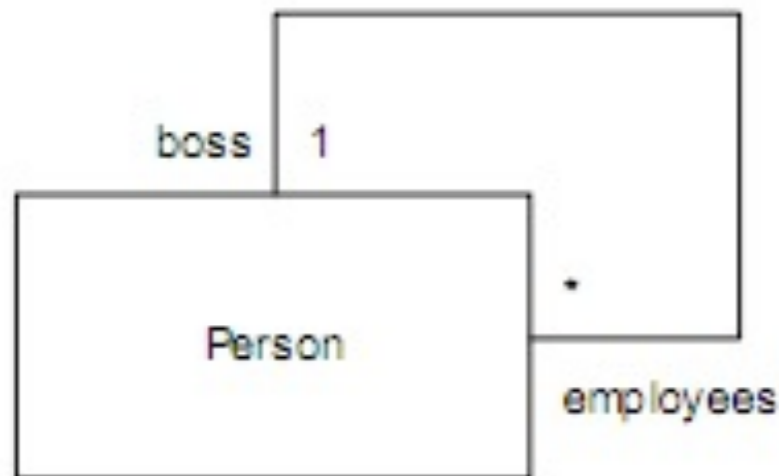
# Quizz

# QUIZZ

Combien d'instances de H sont associées à B ?

Combien d'instances de G et C associées à B ?

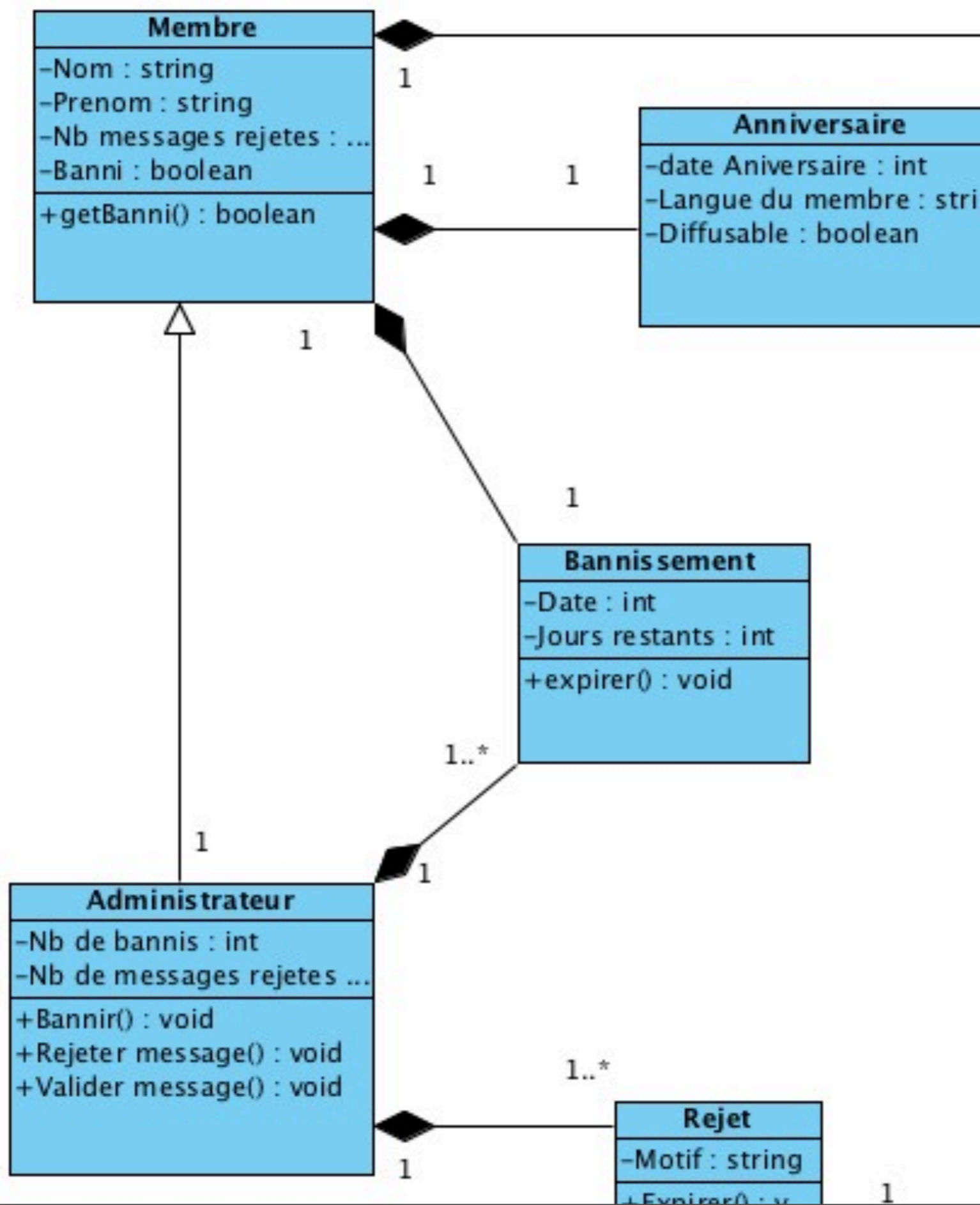




Which of the following sentences can apply to the class model?

- a) "Be your own boss"
- b) "Neither a leader nor a follower be"
- c) "Sitting at the top of the tree"
- d) "Too many chiefs, not enough Indians"

# Auto-corrections



Existe-t-il des membres non bannis?

Si date de bannissement est la date de fin, que sont les jours restants?

getBanni-> boolean ?

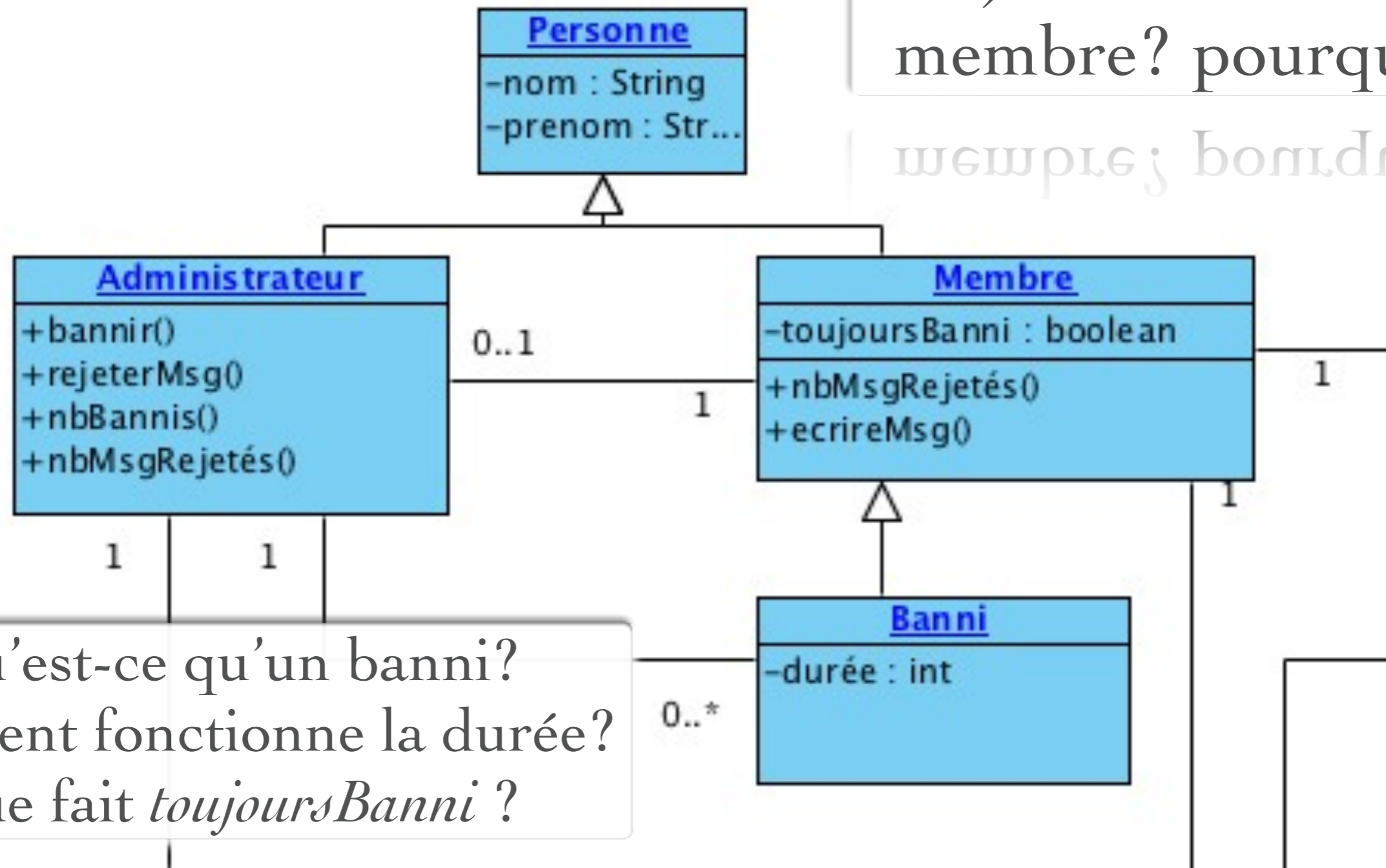
expirer : void ?

un administrateur se bannit lui-même?

OSUUII IAI-IUGIUG ;

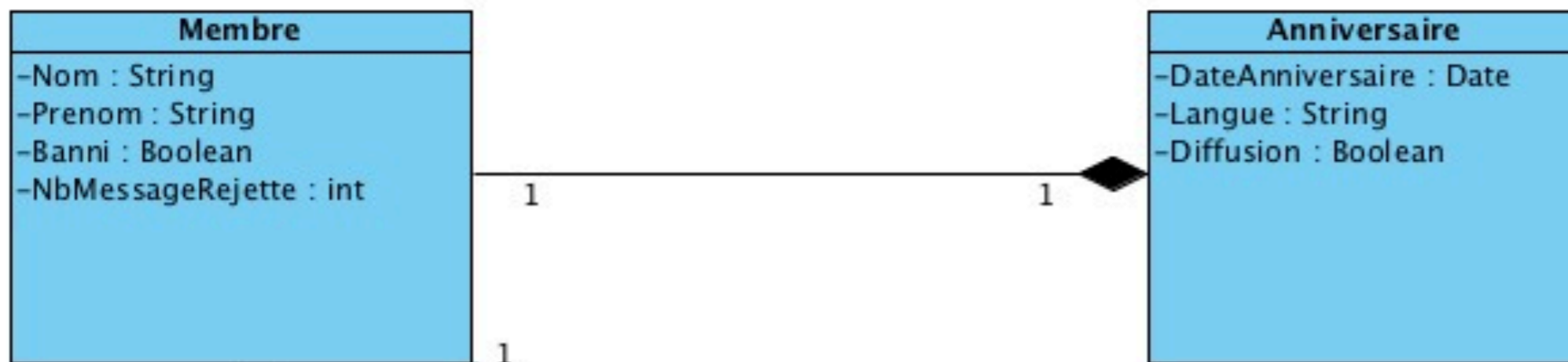
# association versus héritage

Un administrateur est toujours associé à un membre? pourquoi?



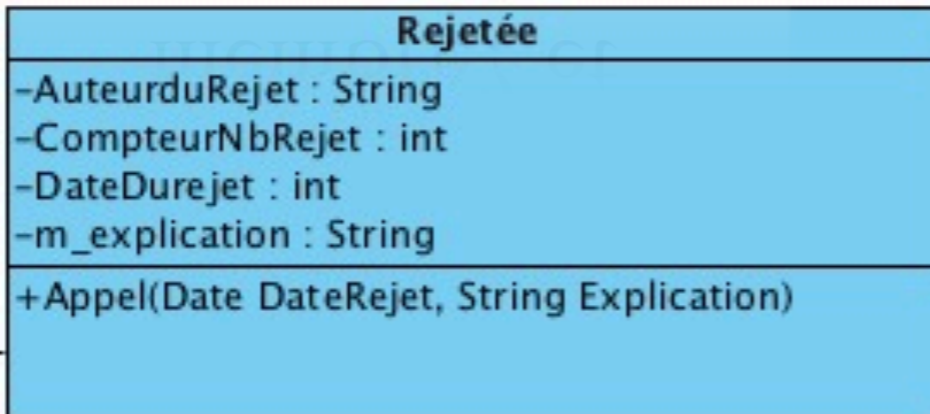
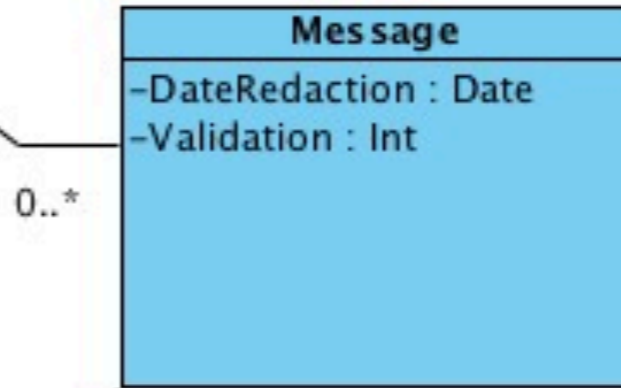
exemple; bonjour;

Qu'est-ce qu'un banni?  
Comment fonctionne la durée?  
Que fait *toujoursBanni* ?



Combien d'administrateurs associés à un membre? et inversement?

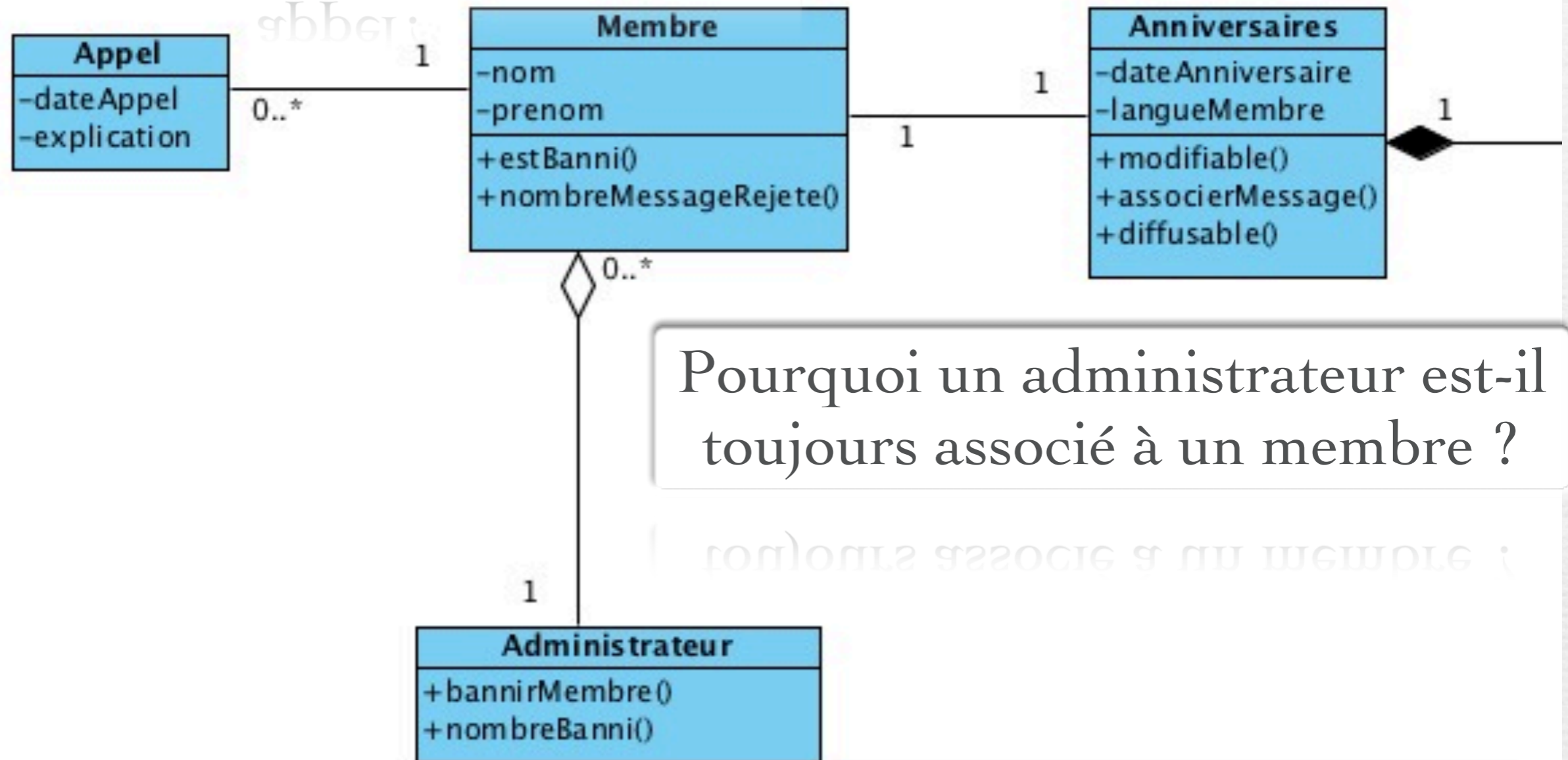
Existe-il des messages non rejetés?



Qui est AuteurduRejet? Et que signifie la relation vers Administrator?



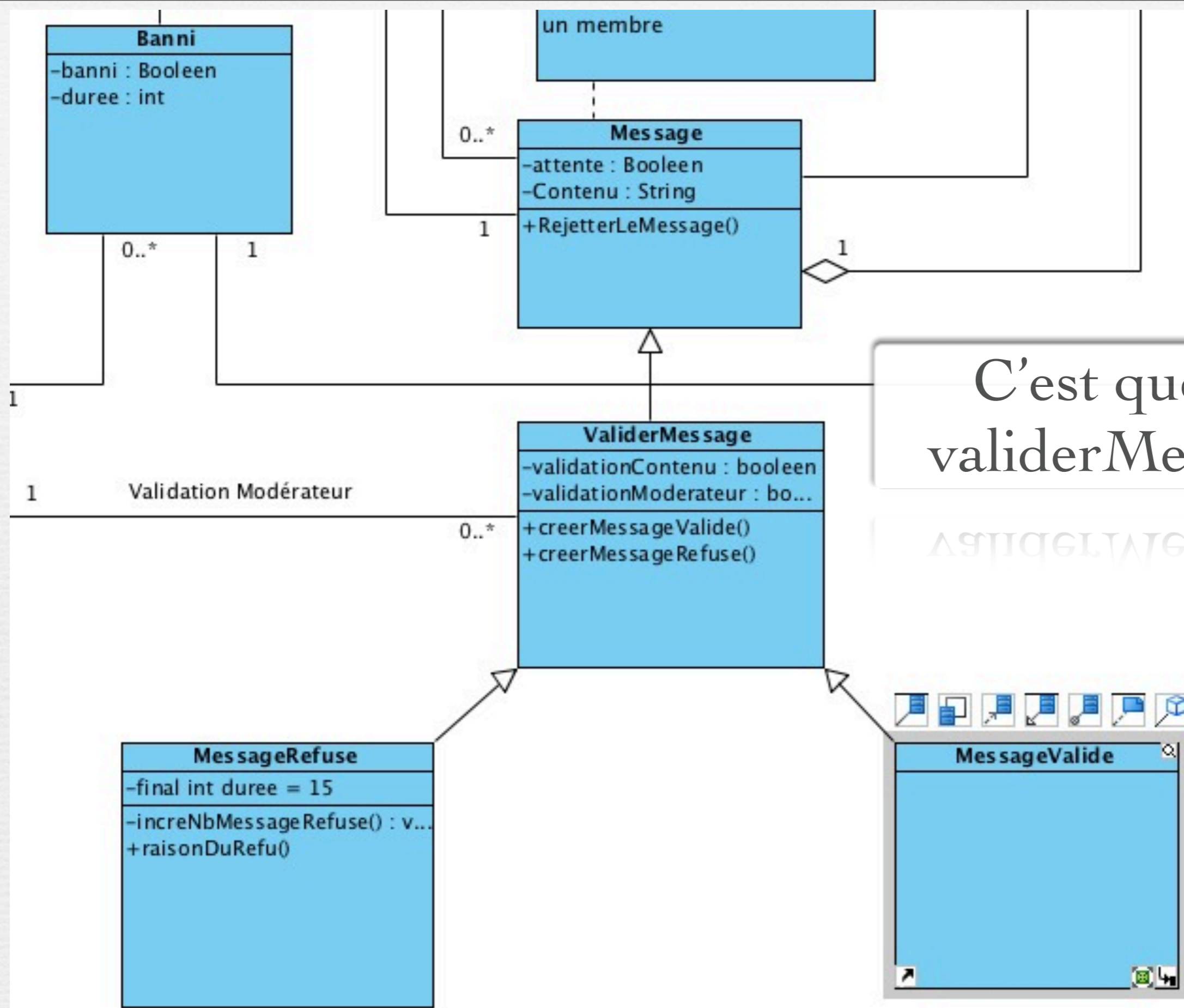
A quel message fait référence un appel?



Pourquoi un administrateur est-il toujours associé à un membre ?

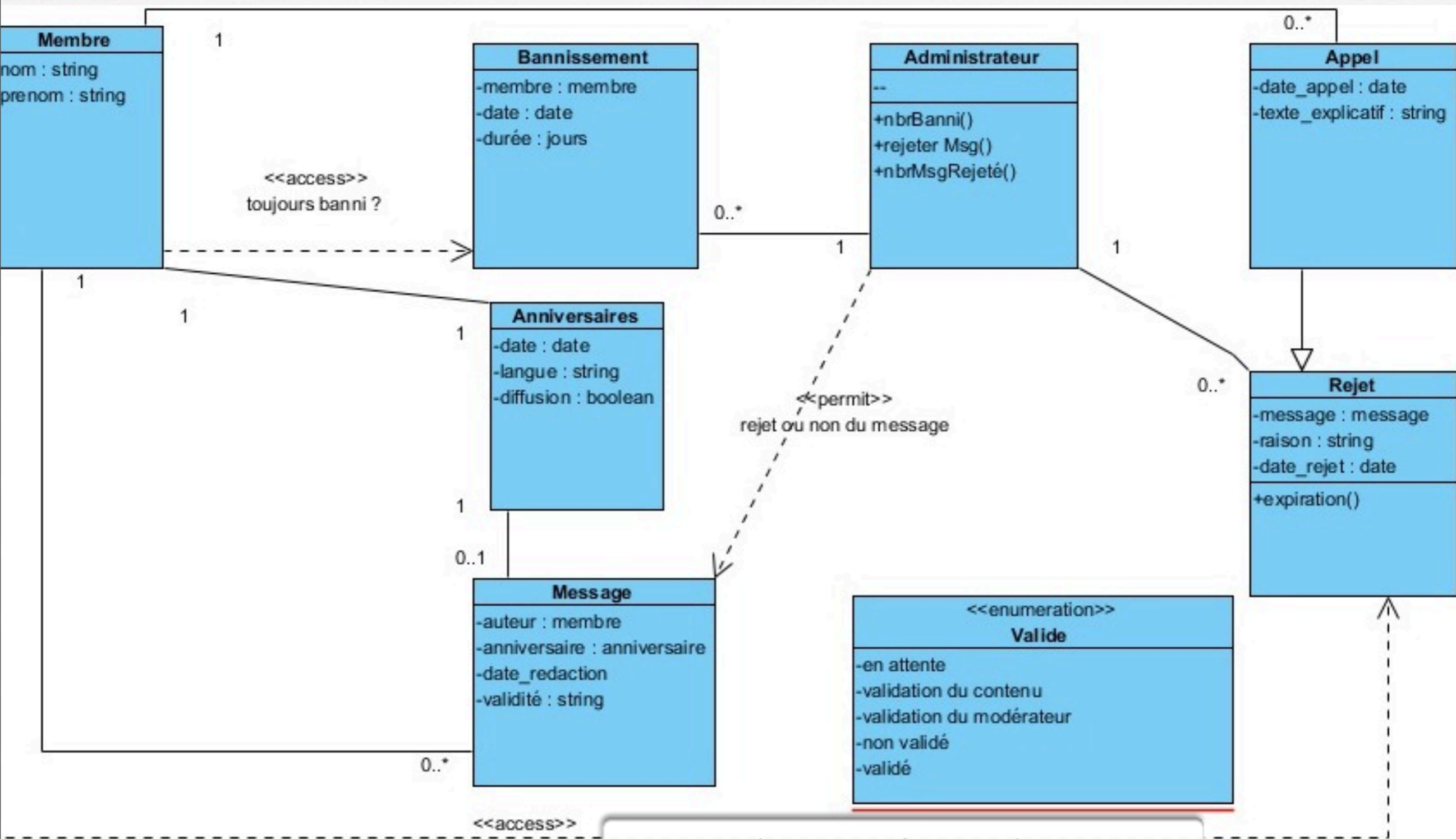
Mais qui est banni?

la fonction "bannirMembre" est complétée par la date du ban et par une durée exprimée en jours.



C'est quoi un validerMessage?

Validation Modérateur



Un message peut-il être rejeté ?

Combien de relations entre Message et Membre? que signifient-elles?