

02 – Le modèle conceptuel de données (MCD)

SLAM₁ – Exploitation d'un schéma de données

Introduction

- MCD: Représentation statique du SI
- Il modélise les données utilisées par le SI
- Recouvre les mots décrivant le système et les liens entre ces mots (verbes)
- Formalisme basé sur le concept « entité-association »
- 2 parties:
 - Merise dans sa première version
 - Évolution vers Merise 2

Pourquoi pas un tableur

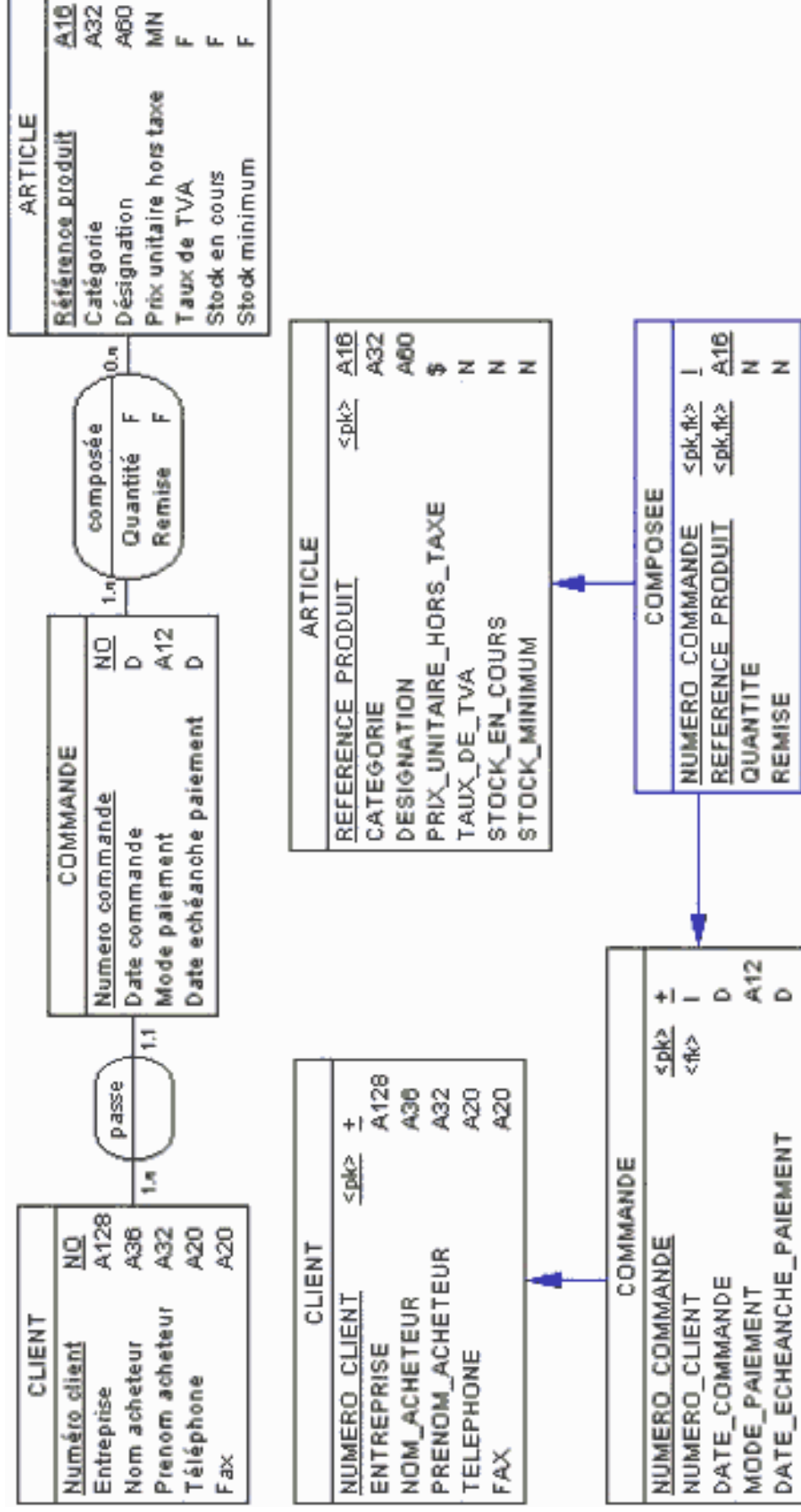
- Redondance de données
- Exemple:

Ticket				Produit				Rayon		Chef du rayon		
numéro	Quantité	ss-TotalHT	TotalHT	Référence	Description	Px Vente HT	Qté en stock	Rayon	Nb allées	Nom	Prénom	Ddn
T2159	1	12,78	30,18	P125	Clavier Logitech	12,78	26	Informatique	3	Dupont	Pierre	18/05/1968
T2159	2	17,4	30,18	P126	Souris filaire	8,7	53	Informatique	3	Dupont	Pierre	18/05/1968
T3201	5	3750	3750	P127	Pitbull	750	3	Animalerie	1	Martin	Jean-Louis	12/06/1980
T2100	1	256	256	P128	Mobile Android	256	20	Téléphonie	2	Dupont	Pierre	18/05/1968
T2100	5	43,5	43,5	P126	Souris filaire	8,7	53	Informatique	3	Dupont	Pierre	18/05/1968

Base de données

- Réduit la redondance de données
- Assure la cohérence et l'intégrité
- Peut proposer des vues différentes à l'inverse du tableur
- Séparation Données/Traitements

Merise v1



La propriété

- Information élémentaire non déductible d'autres infos
- Doit présenter un intérêt pour le domaine étudié
- Exemple : le prix unitaire HT
- Et prix TTC?
- Attention:
 - Px Vente HT est une propriété
 - 12.78 n'est pas une propriété mais une valeur prise par la propriété dans une occurrence

Propriété atomique

- Si la valeur n'est pas décomposable
- Adresse n'est pas une propriété atomique
- Adresse doit être décomposée en:
 - Numéro
 - Rue
 - Ville
 - CP
- Décomposé n'est pas une obligation si l'exploitation de la données est globale

Propriétés du MCD

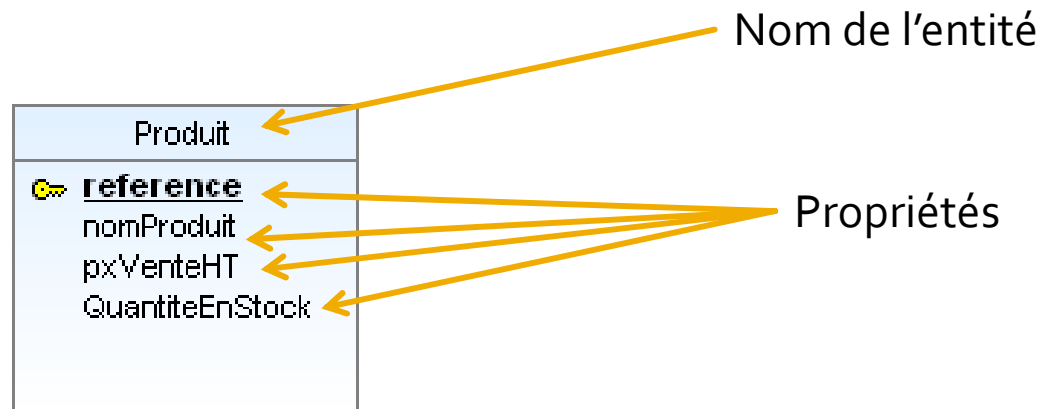
- Dans le MCD, on trouve toutes les propriétés qui présentent un intérêt dans le domaine étudié
- Propriété identifiée par un nom:
 - Le plus explicite possible
 - Pas d'espace
 - Pas de caractères spéciaux

Dictionnaire des données

- Définit ce qui doit être géré dans le domaine par la futur BD
- Doit exclure:
 - Les synonymes
 - Les polysèmes
- Pour le nom d'un rayon: nomRayon
- Pour le nom d'un produit: nomProduit
- Chaque propriété n'apparaît qu'une seule fois.

L'entité

- C'est la représentation d'un élément matériel ou immatériel
- Elle est composée de propriétés en « rapport » avec l'entité



Une occurrence d'entité

- L'ensemble des valeurs des propriétés pour une valeur de l'identifiant correspond à une occurrence de l'entité en question.
- 2 occurrences de l'entité Produit:

P126	Souris filaire	8,7	53
------	----------------	-----	----

P125	Clavier Logitech	12,78	26
------	------------------	-------	----

La dépendance fonctionnelle

- Soit 2 propriétés P_1 et P_2 :
- P_1 et P_2 sont en dépendance fonctionnelle si la connaissance d'une valeur de P_1 détermine une et une seule valeur de P_2 .
- On dit que P_1 détermine P_2
- On dit aussi que P_2 dépend fonctionnellement de P_1 . ($P_1 \rightarrow P_2$)
- Ex:
 - P_1 :refProduit
 - P_2 :pxVenteHT
 - Pour une valeur de P_1 (P_{127}), il ne correspond qu'une seule valeur du prix : 750€

L'identifiant

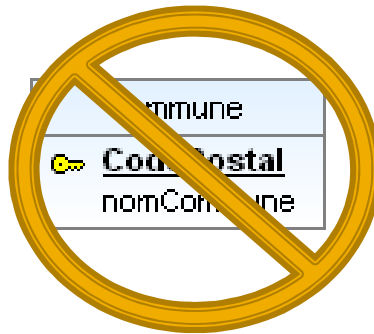
- A chaque entité est associé un identifiant.
- Il permet l'identification unique de chaque occurrence
- Si $P_1 \rightarrow P_2$ et $P_1 \rightarrow P_3$ et ... et $P_1 \rightarrow P_n$ alors P_1 est la propriété identifiante de l'entité
- Si P_1 ne détermine pas P_y , alors P_y n'appartient pas à l'entité:
 - P_{127} ne détermine pas le numéro du ticket de passage en caisse

L'identifiant

- L'identifiant est une propriété particulière d'un objet telle qu'il n'existe pas deux occurrences de cet objet pour lesquelles cette propriété pourrait prendre une même valeur.
- Correspond à la (ou les) propriété(s) soulignés dans le MCD.

Exercice identifiant

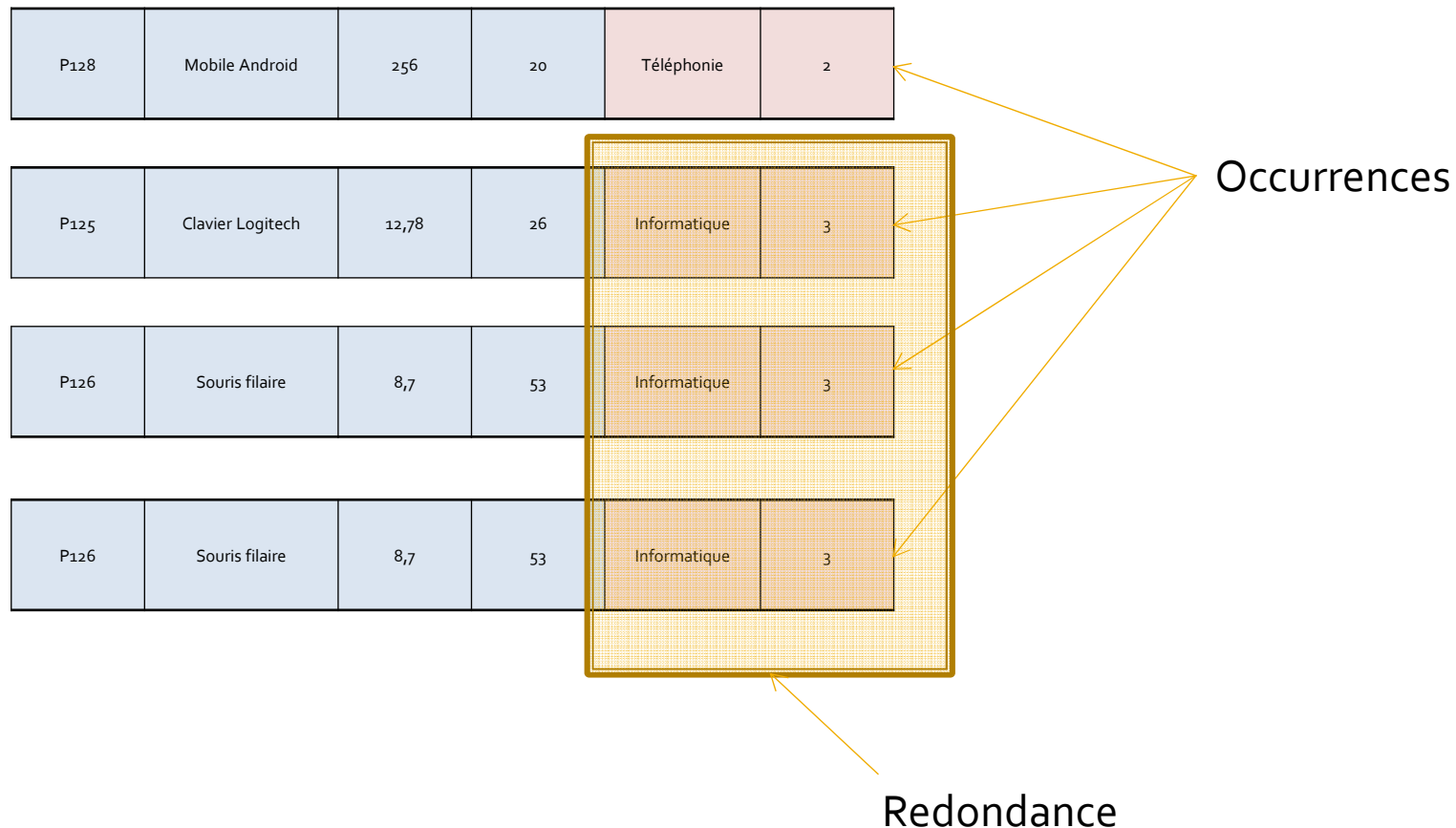
- Cette entité est-elle valide?



Attention : un code postal peut représenter plusieurs communes

Dépendance fonctionnelle directe

- Afin d'éviter la redondance:



Dépendance fonctionnelle directe

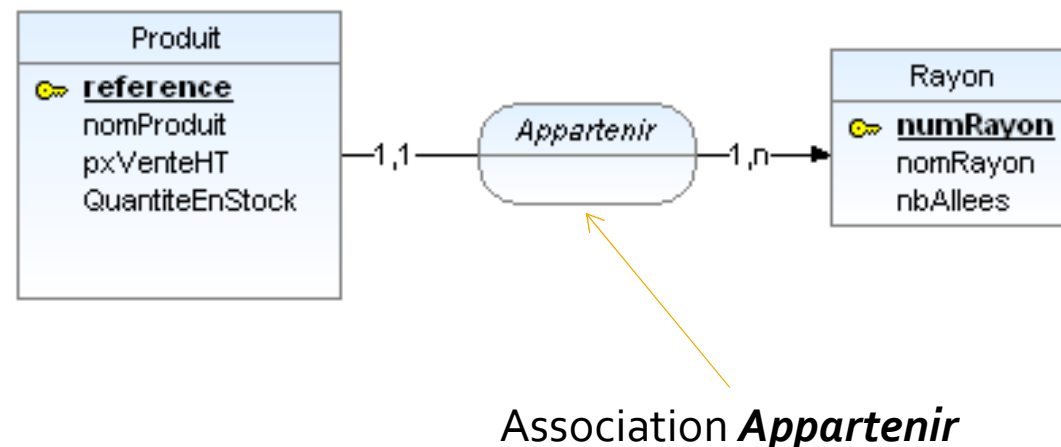
- Une dépendance fonctionnelle monovaluée $x \rightarrow y$ est directe s'il n'existe pas de propriété z telle que : $x \rightarrow z$ et $z \rightarrow y$.
- Or, dans l'exemple précédent:
 - Le nombre d'allée n'est pas en dépendance fonctionnelle directe avec la référence du produit.
 - Il existe le nom du Rayon tel que:
 - $\text{refProduit} \rightarrow \text{nomRayon}$
 - $\text{nomRayon} \rightarrow \text{nbAllees}$

Relier les entités entre elles

- C'est le rôle de l'association
- Correspond au « verbe » qui relie les « noms »
- C'est le lien sémantique entre les entités
- Une association peut lier:
 - 1 entité à elle-même (réflexive)
 - 2 entités (binaire)
 - 3 entités (ternaire)
 - N entités (N-aires)

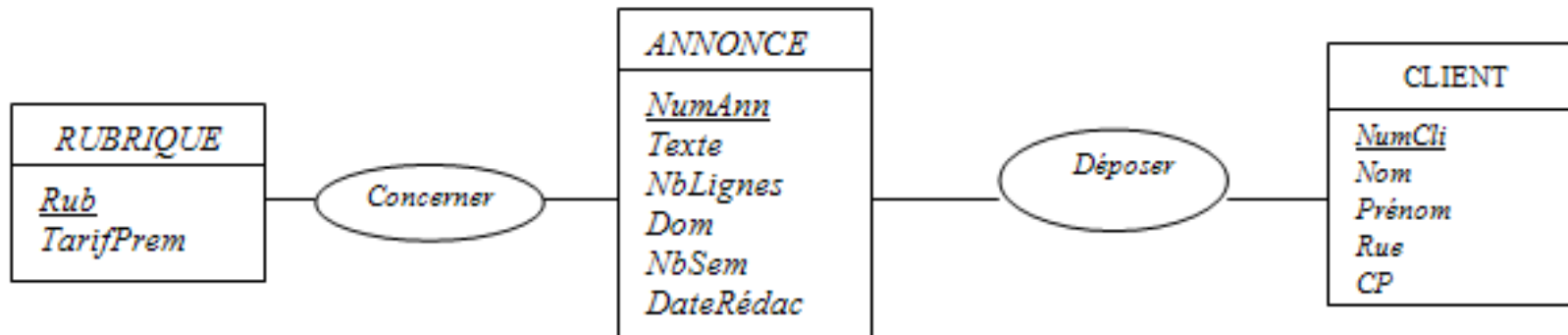
Représentation d'une association

- Représenté par une ellipse
- Contient le nom de l'association, souvent un verbe
- Peut contenir des propriétés

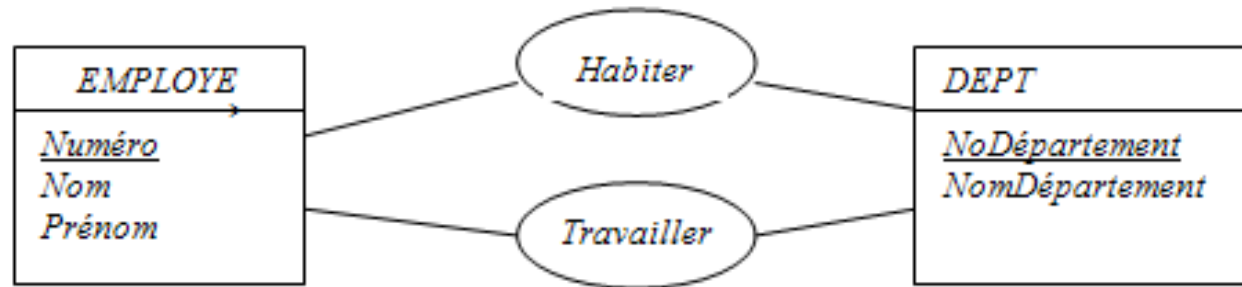


Exemples

- Une annonce concerne une rubrique.
- Une annonce est déposée par un client



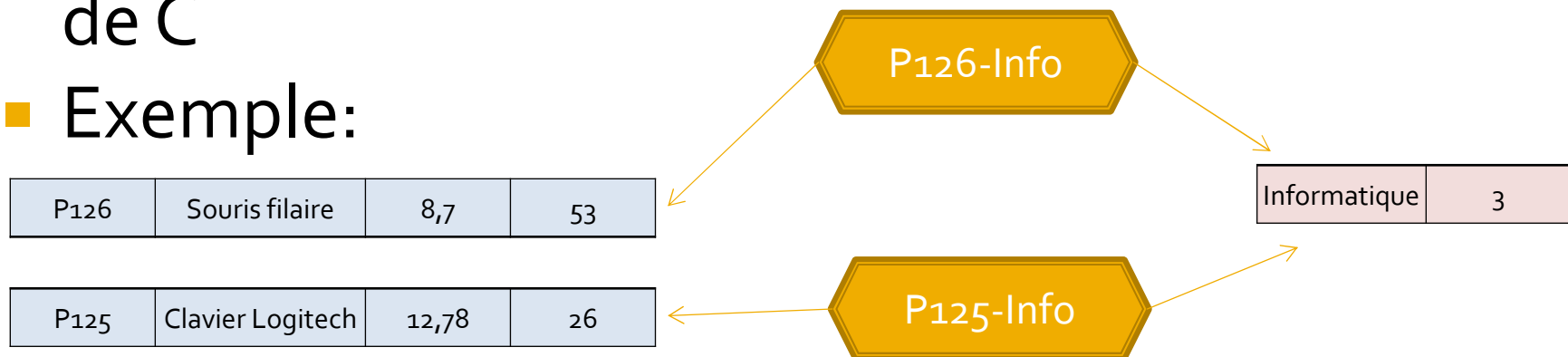
Exemples



- *Habiter* indique le département dans lequel l'employé habite.
- *Travailler* fournit le département dans lequel il travaille.
- Pour certains employés ces deux départements peuvent être identiques.

Occurrence d'association

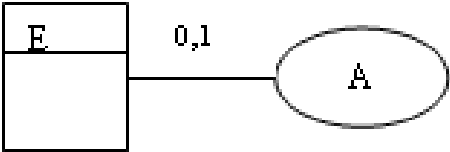
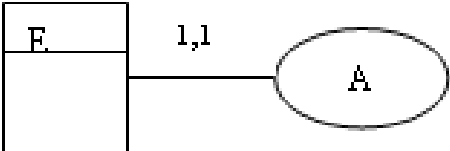
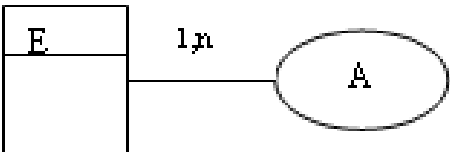
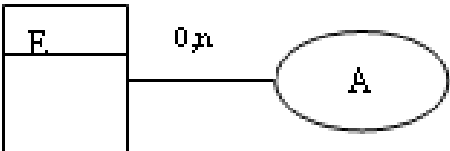
- Comme pour une entité, il existe des occurrences d'association
- L'association A est un lien générique entre les entités B et C
- Une occurrence de l'association A est un lien entre une occurrence de B et une occurrence de C
- Exemple:



Les cardinalités

- Caractérise le lien qui existe entre une entité et la relation à laquelle elle est reliée
- Composé d'un couple:
 - La borne minimale décrit le nb mini de fois qu'une entité peut participer à une association.
 - La borne maximale décrit le nb maxi de fois qu'une entité peut participer à une association.

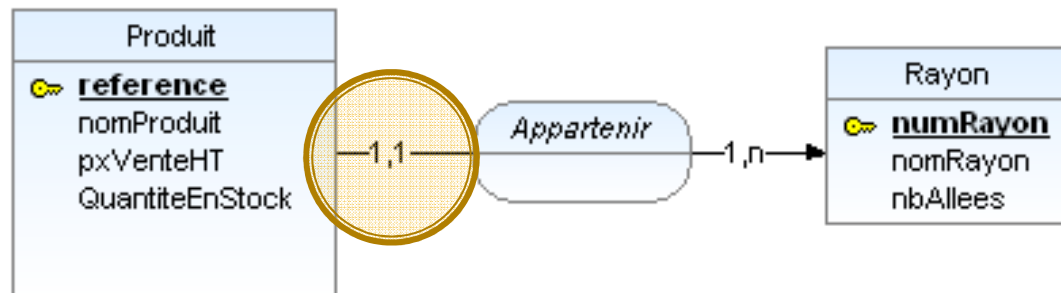
4 types de cardinalités

	Pour chaque occurrence de E, le modèle admet : <ul style="list-style-type: none">- soit l'absence de lien- soit la présence d'un seul lien
	Pour chaque occurrence de E le modèle admet la présence d'un et un seul lien
	Pour chaque occurrence de E le modèle admet la présence d'un seul ou de plusieurs liens
	Pour chaque occurrence de E le modèle admet : <ul style="list-style-type: none">- soit l'absence de lien- soit la présence de plusieurs liens

- Dans certains cas rares, n peut être une valeur

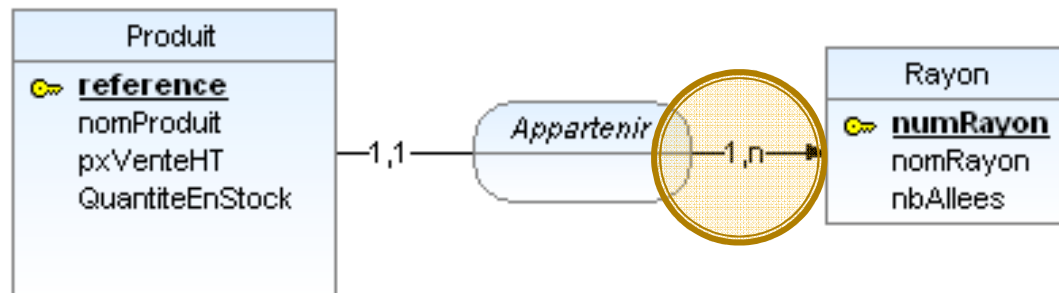
Exemple avec cardinalités

- Un produit appartient à 1 et 1 seul Rayon:
 - Le produit est forcément dans au moins 1 rayon
 - On ne pourra pas retrouver le produit dans plusieurs rayons



Exemple avec cardinalités

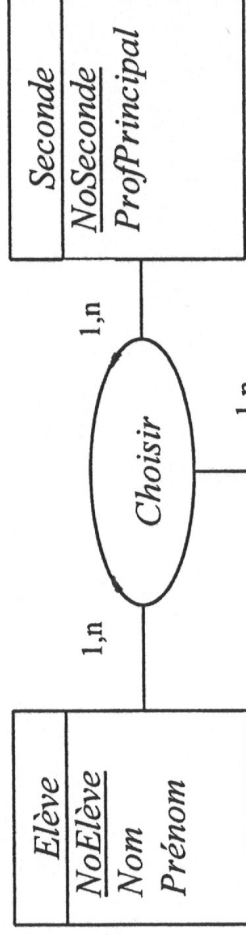
- Un rayon contient 1 ou plusieurs Produits:
 - On ne peut pas trouver de rayon vide, sans aucun produit
 - Un rayon peut contenir plusieurs produits



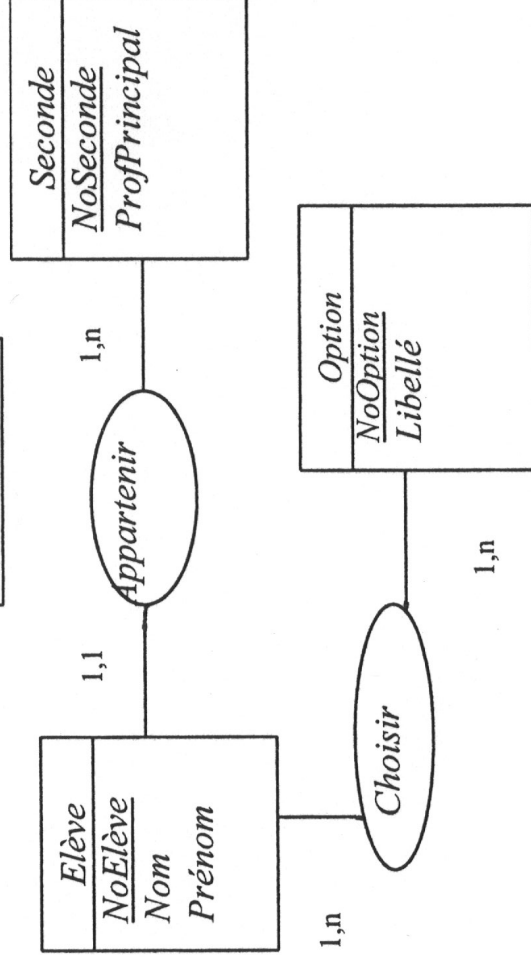
L'association ternaire

- L'association binaire exprime la présence de liens sémantiques entre les occurrences d'une entité A et les occurrences d'une entité B.
- L'association ternaire exprime la présence de liens sémantiques entre les occurrences de 3 entités.
- Décomposer au maximum les associations ternaires

Décomposition de ternaire



Modèle avec un
ternaire
décomposable



Modèle normalisé

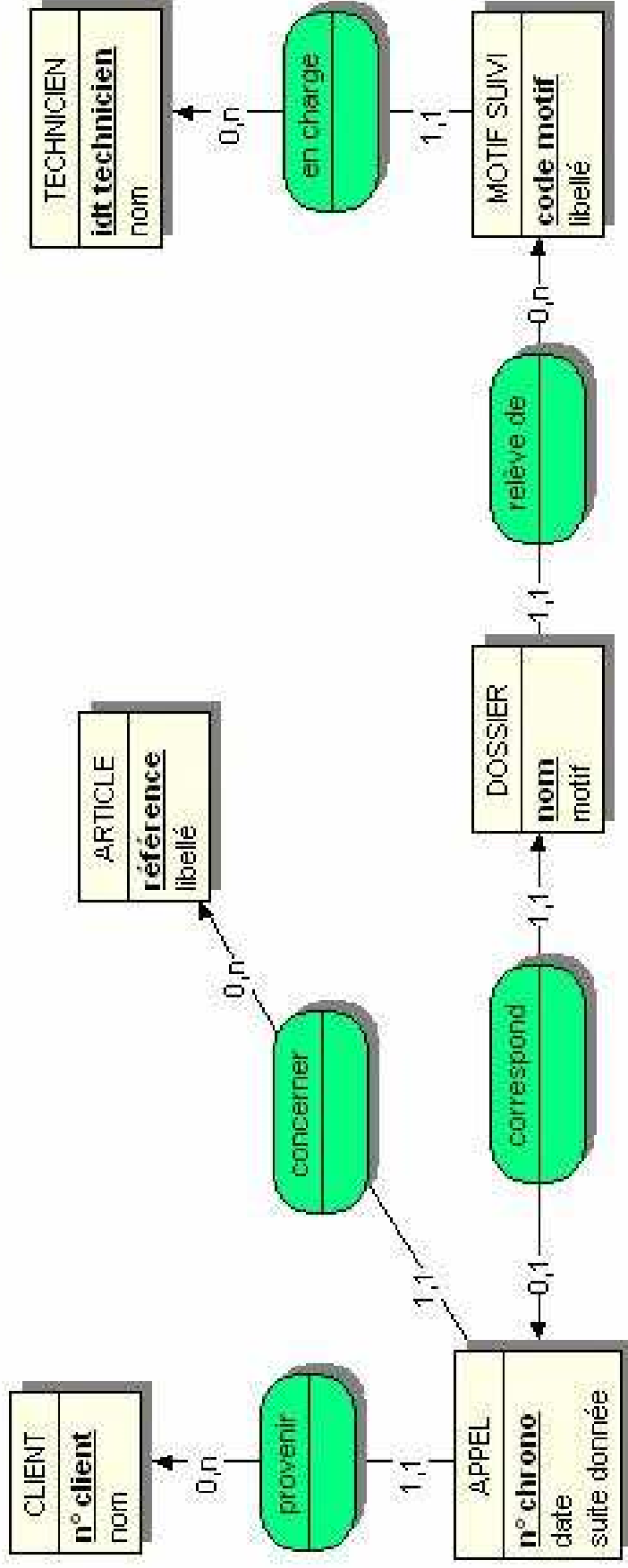
Fonctionnalité d'une association binaire.

- Définit une association par ses cardinalités maxi données dans un couple:
 - (1-1) : Bornes maxi à 1 de chaque côté
 - (1-n) : Borne maxi à 1 d'un côté et à n de l'autre
 - (m-n) : Bornes maxi à n de chaque côté

Exercice: SAV

- Gérer des appels téléphoniques arrivant à un service après-vente. On veut savoir quels clients, quels articles et quelles périodes représentent le plus de charges pour le service après-vente. Pour cela :
- On note tous les appels entrants. L'appel doit provenir d'un client répertorié dans une liste de clients ayant droit au service après-vente. L'appel doit concerner un article répertorié dans une liste d'article suivi en service après-vente. On peut soit classer l'appel sans suite, soit ouvrir un dossier suivi, on donne alors un nom au dossier de suivi. A chaque motif de suivi correspond un technicien de maintenance qui aura la charge du dossier.

Corrigé SAV



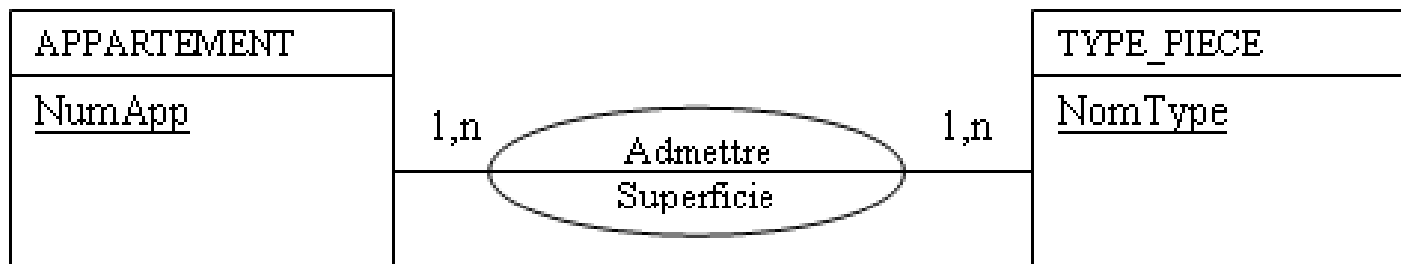
Association porteuse

- Une propriété dépend parfois de plusieurs identifiants d'entités
- C'est une dépendance fonctionnelle multi-attributs au niveau de la source.
- Dans ce cas, la propriété est situé dans l'association.
- La fonctionnalité de l'association est obligatoirement (m-n) pour porter une donnée.

Exemple association porteuse

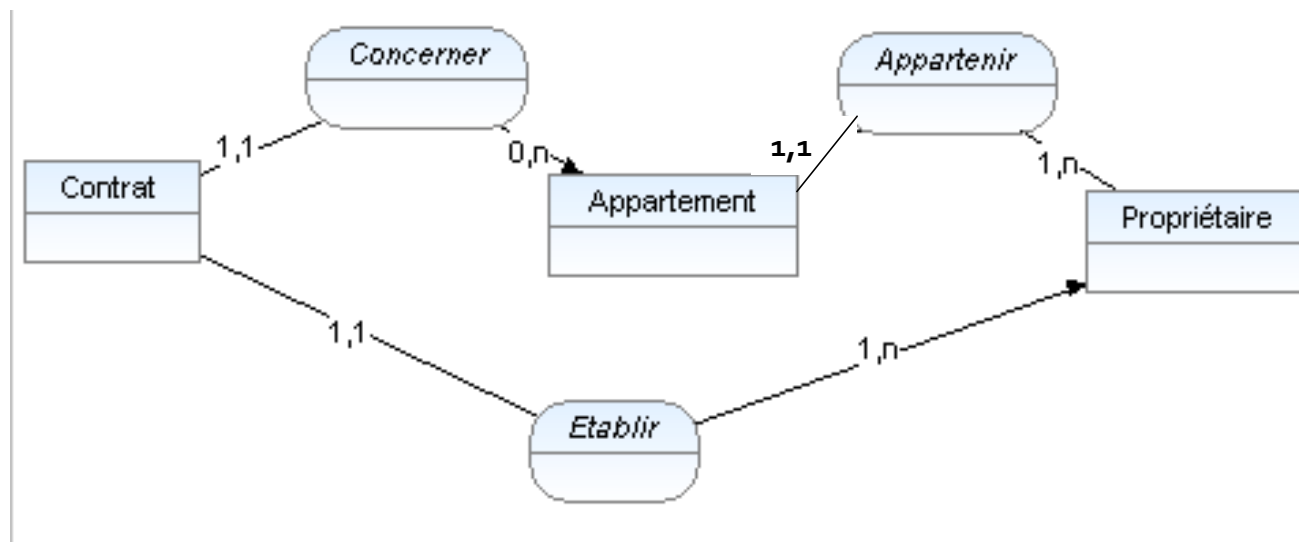
- Un appartement est composé de plusieurs type de pièces. On veut en connaître les superficies.
- Le problème qui se pose, c'est que tous les appartements n'ont pas la même superficie
- De plus, une cuisine n'a pas la même superficie d'un appartement à l'autre

Association porteuse : sup appart



- La superficie d'un appartement dépend:
 - Non seulement de la pièce dont on parle
 - Mais aussi de l'appart dont on parle
- Donc superficie est portée par l'association Admettre

Association transitive

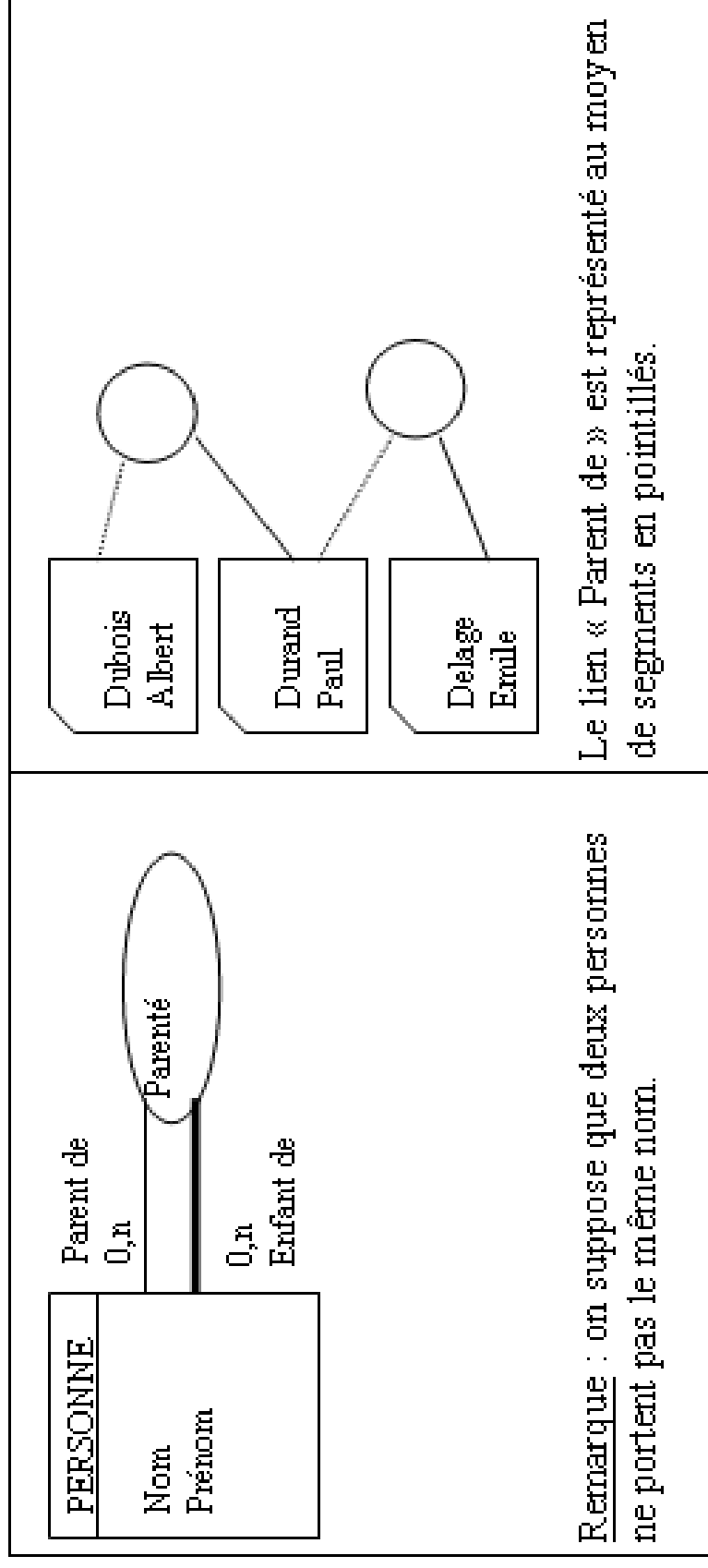


- Dans cet exemple, établir est inutile et il faut la supprimer.
- Pourquoi? Car c'est une association transitive.

Association réflexive

- C'est une association binaire qui relie une entité à elle-même.
- Une occurrence de l'association établit un lien entre:
 - Une occurrence de l'entité
 - Et une autre occurrence de cette même entité.
- Dans le cas d'une association non symétrique, on doit faire porter le rôle sur chacun des segments.

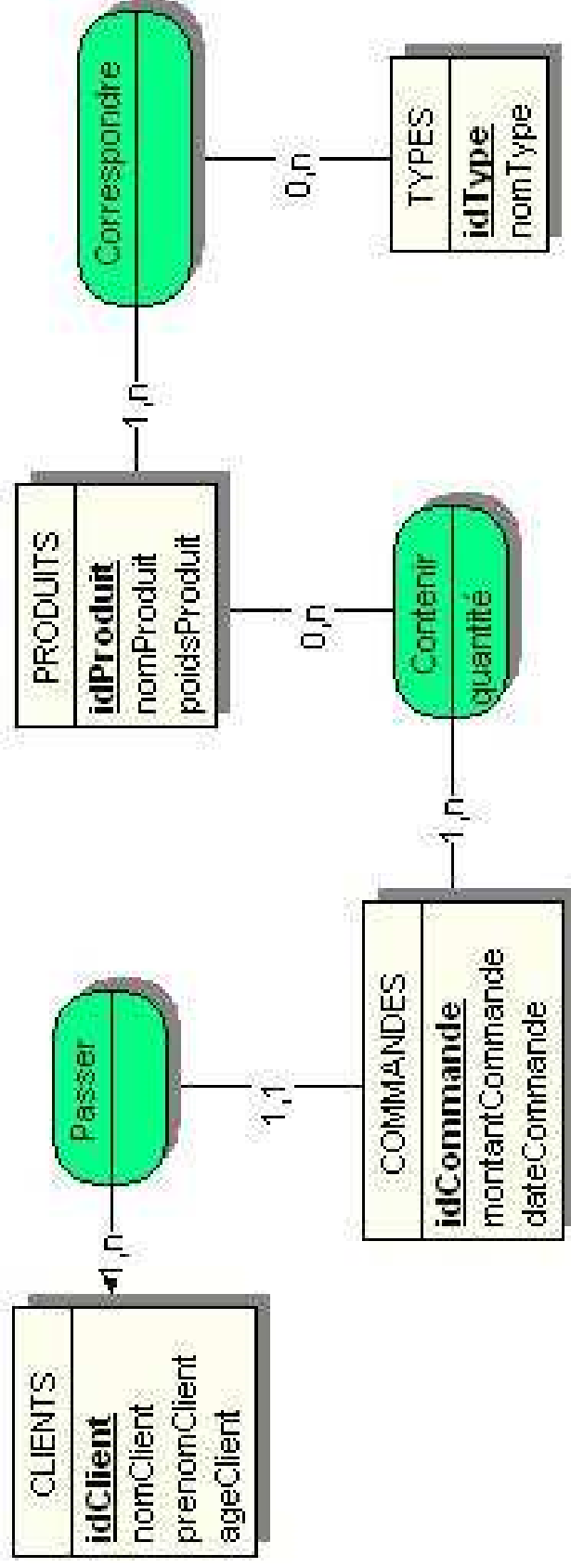
Association réflexive : Exemple



Exercice: Commande en ligne

- But: Gérer les commandes en ligne
- Une commande est passée à une date donnée et est payée un certain prix par un client qui a un nom, prénom et un âge. Sa commande contient différents produits. Il peut commander plusieurs produits identiques. Le poids des produits doit être connu afin de pouvoir gérer ultérieurement les frais d'expédition. Sur le site internet, les produits sont disposés par type.

Corrigé Commandes en lignes

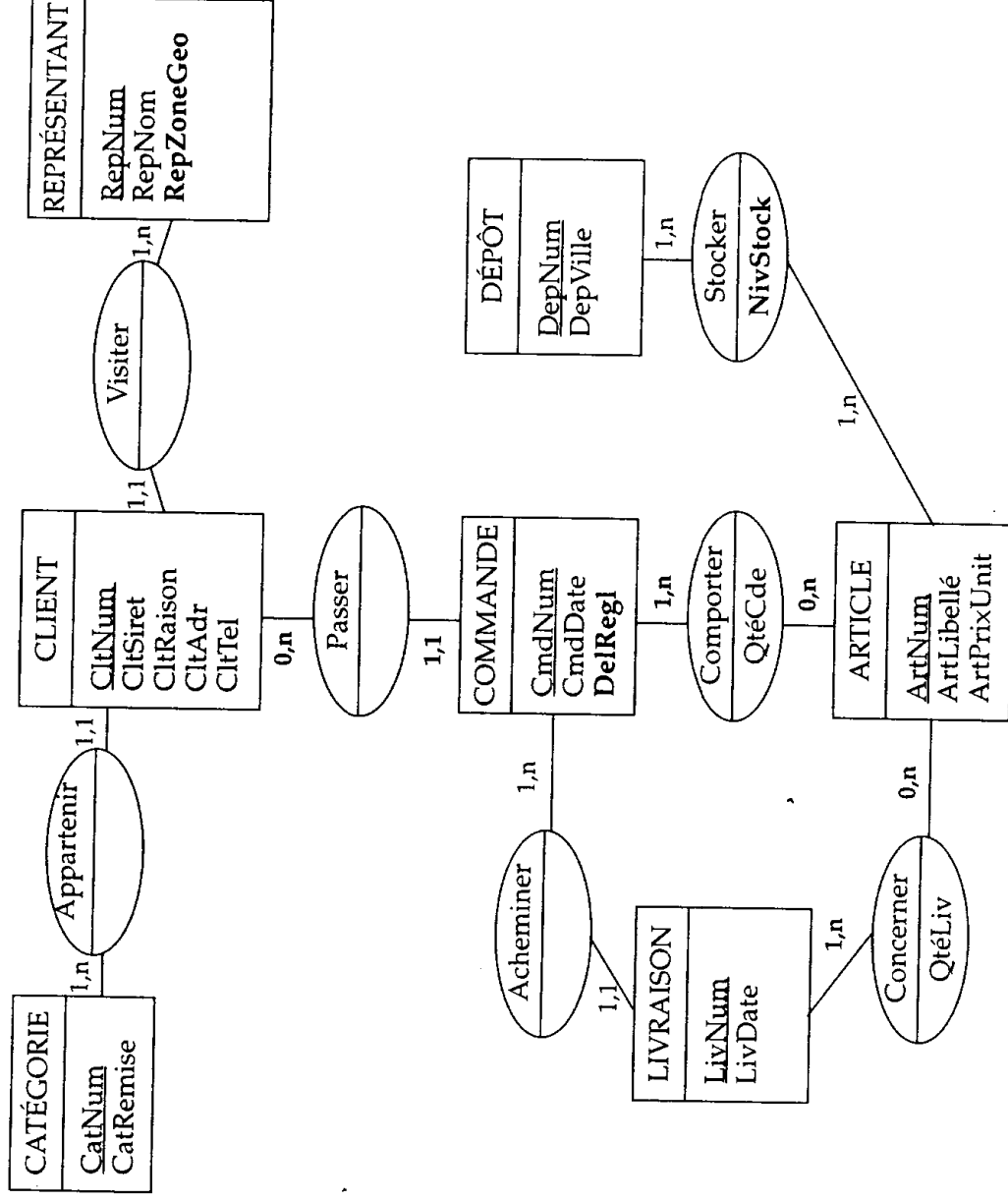


Exercice KidMod

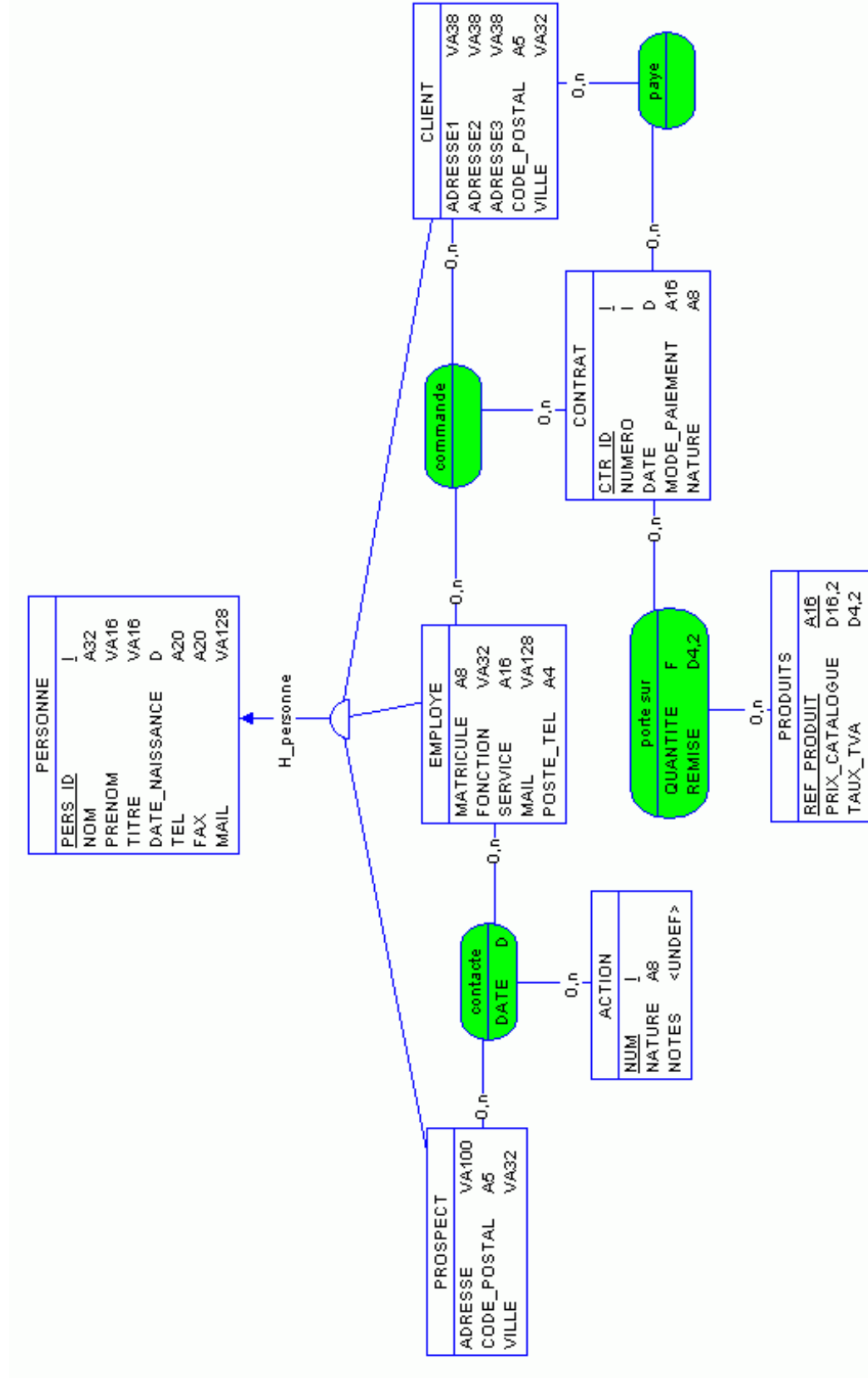
Description du domaine de gestion des commandes clients

1. Kid's Mod emploie plusieurs représentants dont la compétence commerciale est limitée à une zone géographique clairement définie (exemple: Bretagne, Aquitaine, Nord-Pas-de-Calais, Champagne-Ardenne, etc.).
2. Chaque client ne dépend que d'un seul représentant.
3. Lorsqu'une commande est établie, le représentant fixe avec le client le délai de règlement (15, 21, ou 28 jours).
4. Une commande peut être livrée en plusieurs fois (pour répondre à un souhait du client ou compte tenu d'impératifs de production).
5. Tout article proposé à la vente est stocké dans les différents dépôts de l'entreprise. M. Boyer tient à être informé du niveau de stock par article et par dépôt.
6. Sur le bon de livraison, le numéro de la commande correspondante est mentionné.
7. L'entreprise accorde actuellement des remises en fonction de la catégorie du client.

Corrigé KidMod



Merise v2



Du nouveau!

- Première version de Merise date de 1978
- Pas assez de concepts pour modéliser des cas plus complexes
- Ajout d'extensions dans la version 2 de Merise

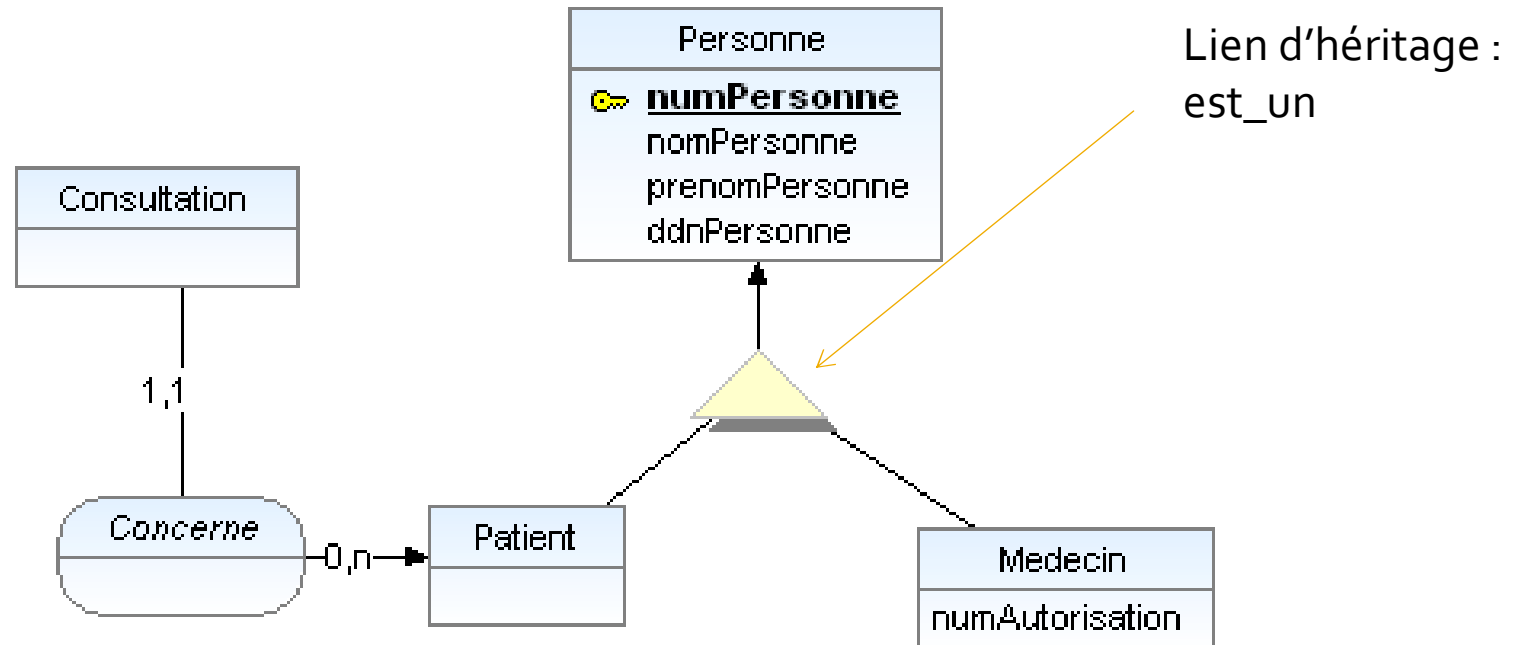
Le concept d'héritage d'entité

- Permet d'éviter certaines redondance.
- Par ex:
 - Modélisation d'un Médecin
 - Modélisation d'un Patient
 - Modélisation d'une Secrétaire
- Pour ces 3 entités, nous avons besoin du nom et du prénom -> Redondance
- Idée : Factorisation

Héritage d'entité

- Conception dans les 2 sens:
 - Généralisation (création d'entité générique)
 - Spécialisation (création d'entités spécialisées)
- Quand est-ce nécessaire?
 - Lorsqu'une entité spécialisée (fille) est liée à une autre entité, mais pas la générique (mère)
 - Lorsque des propriétés appartiennent à l'une (fille) et pas à l'autre (mère).

Représentation Héritage d'entité

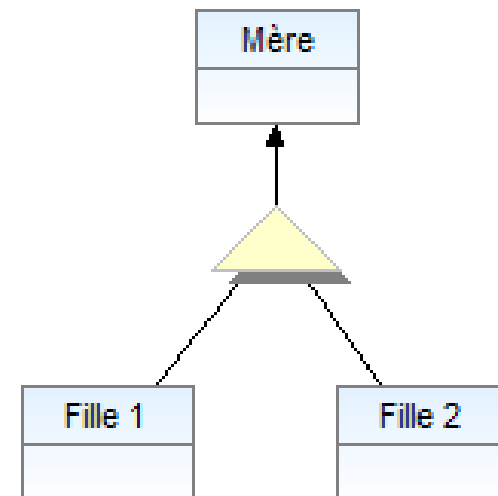


Propriétés héritées

- Le sous-type hérite de TOUTES les propriétés du sur-type.
- Le sous-type hérite également de l'identifiant
- Orientation vers le monde objet

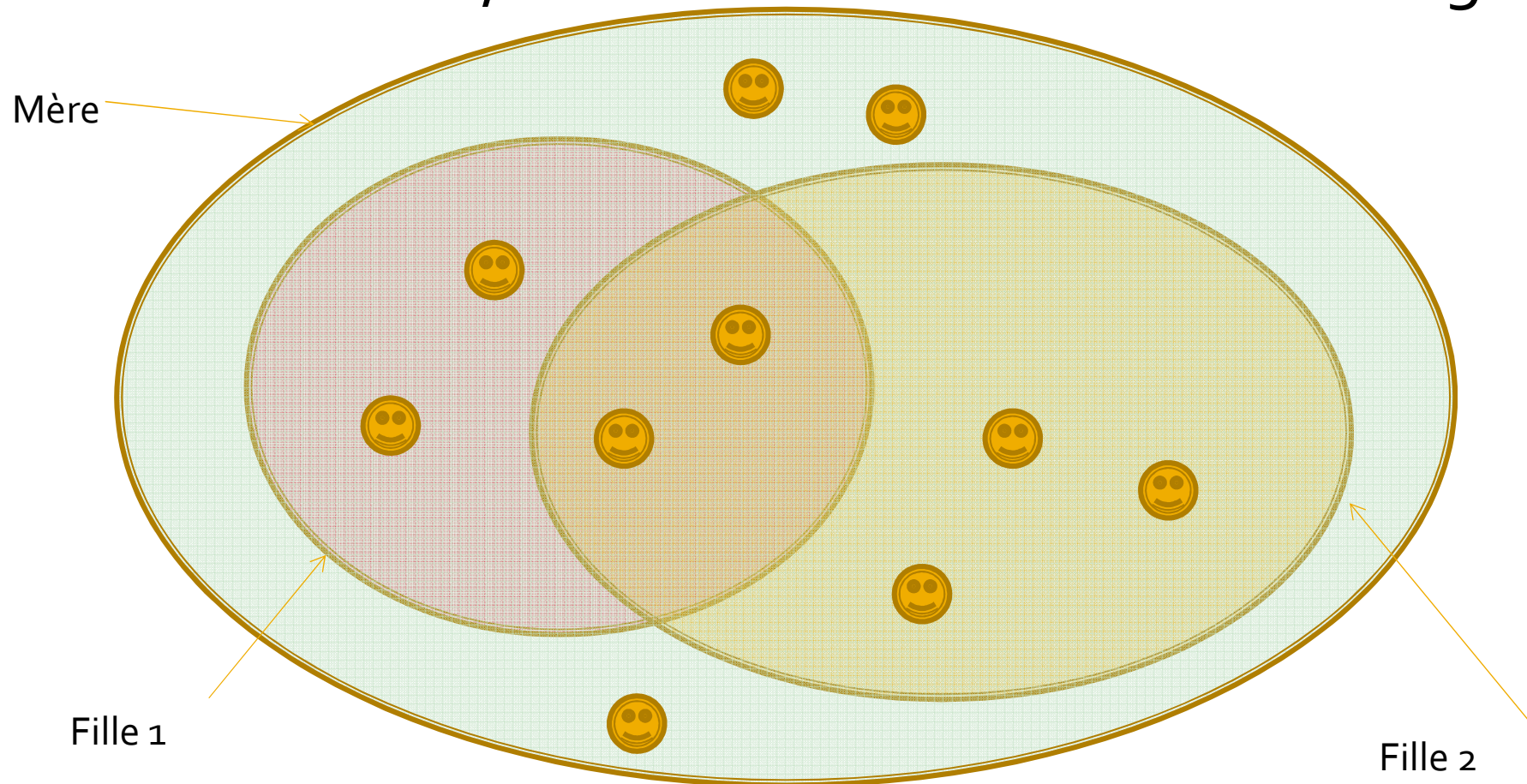
Les occurrences d'entité

- Par défaut : Rien dans le triangle d'héritage.
- Aucune contrainte
- Les contraintes peuvent définir des restrictions sur les occurrences des entités filles et mère.



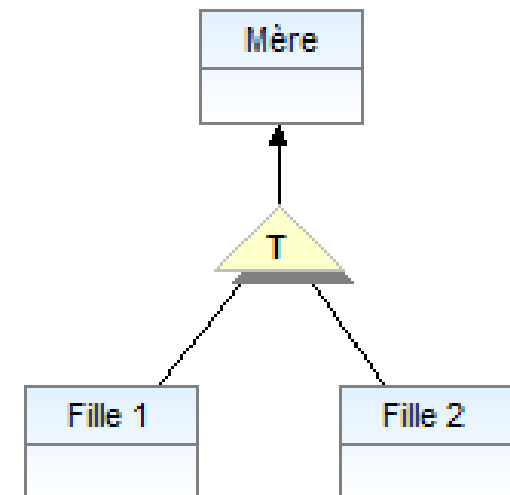
Les contraintes ensemblistes

- Par défaut, aucune contrainte dans l'héritage:

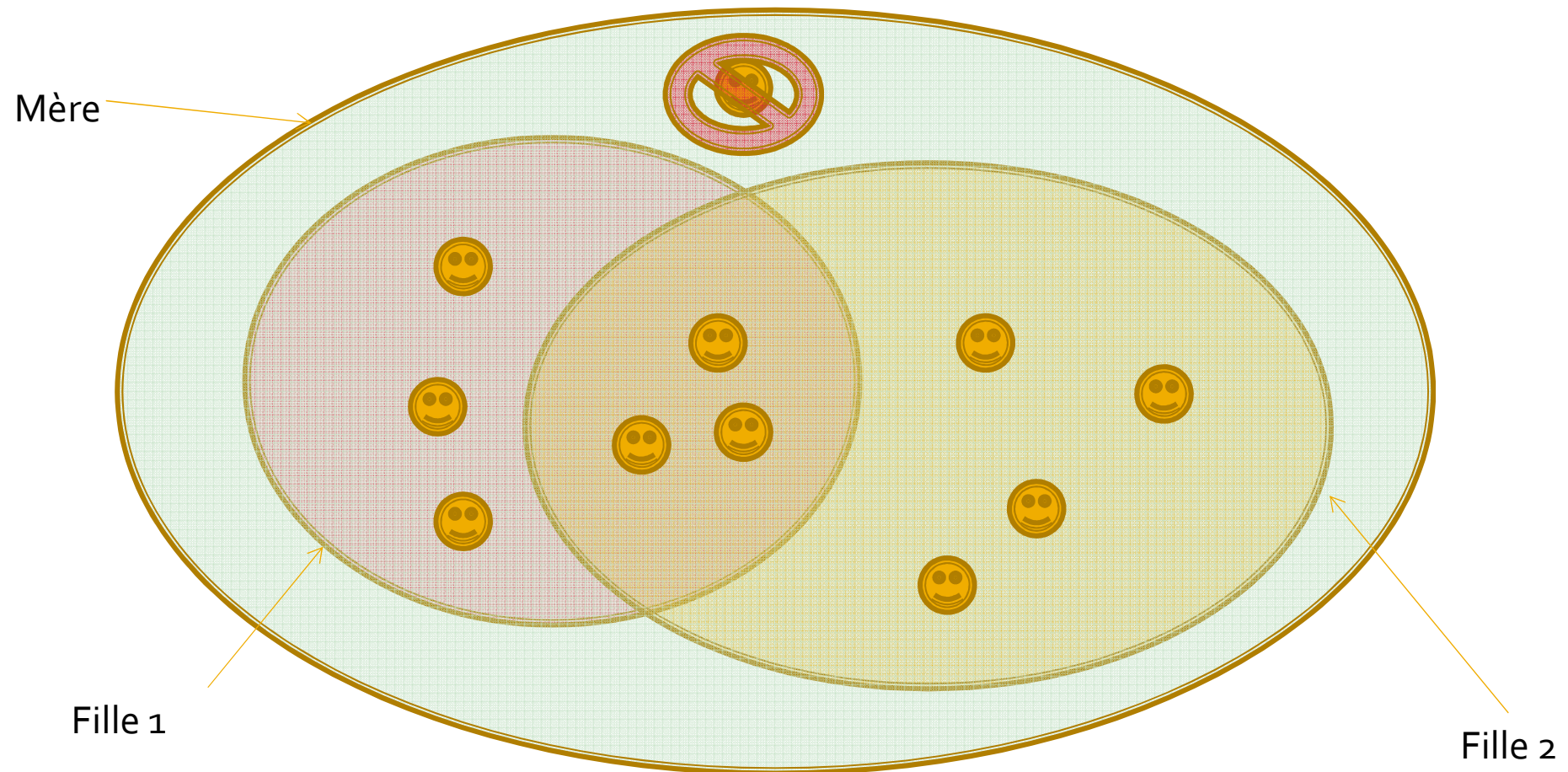


Représentation totalité

- Pour définir une contrainte de totalité sur l'héritage : T
- Signifie qu'aucune occurrence de mère n'est ni fille1 ni fille2.
- Forcément un ou les 2.

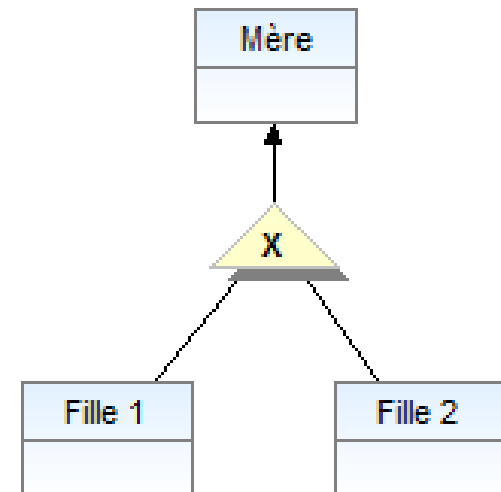


Contraintes de Totalité

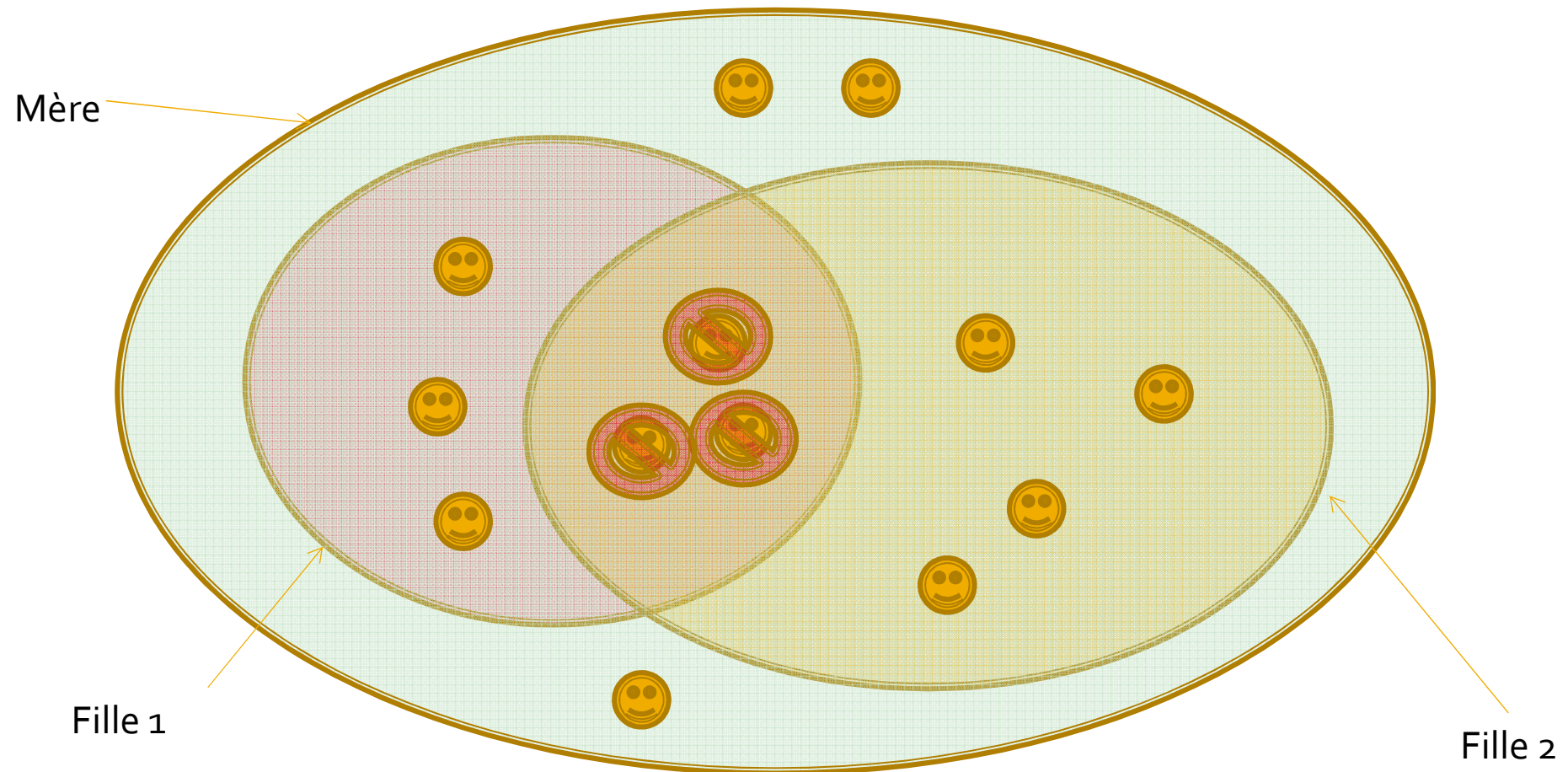


Représentation Exclusion

- Pour définir une contrainte d'exclusion sur l'héritage : X
- Signifie qu'une occurrence de fille1 ne peut pas appartenir à fille2 également.
(Exclusivité)
- L'un mais pas l'autre

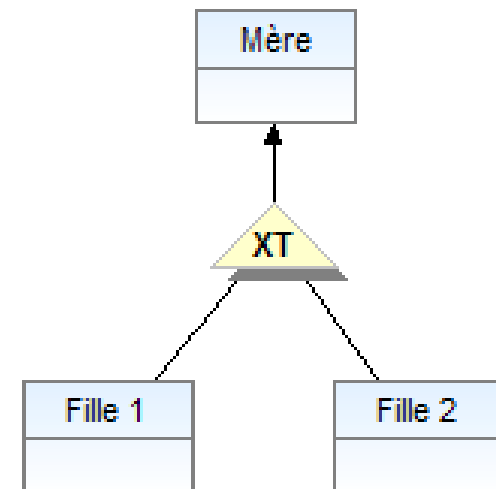


Contraintes d'exclusion

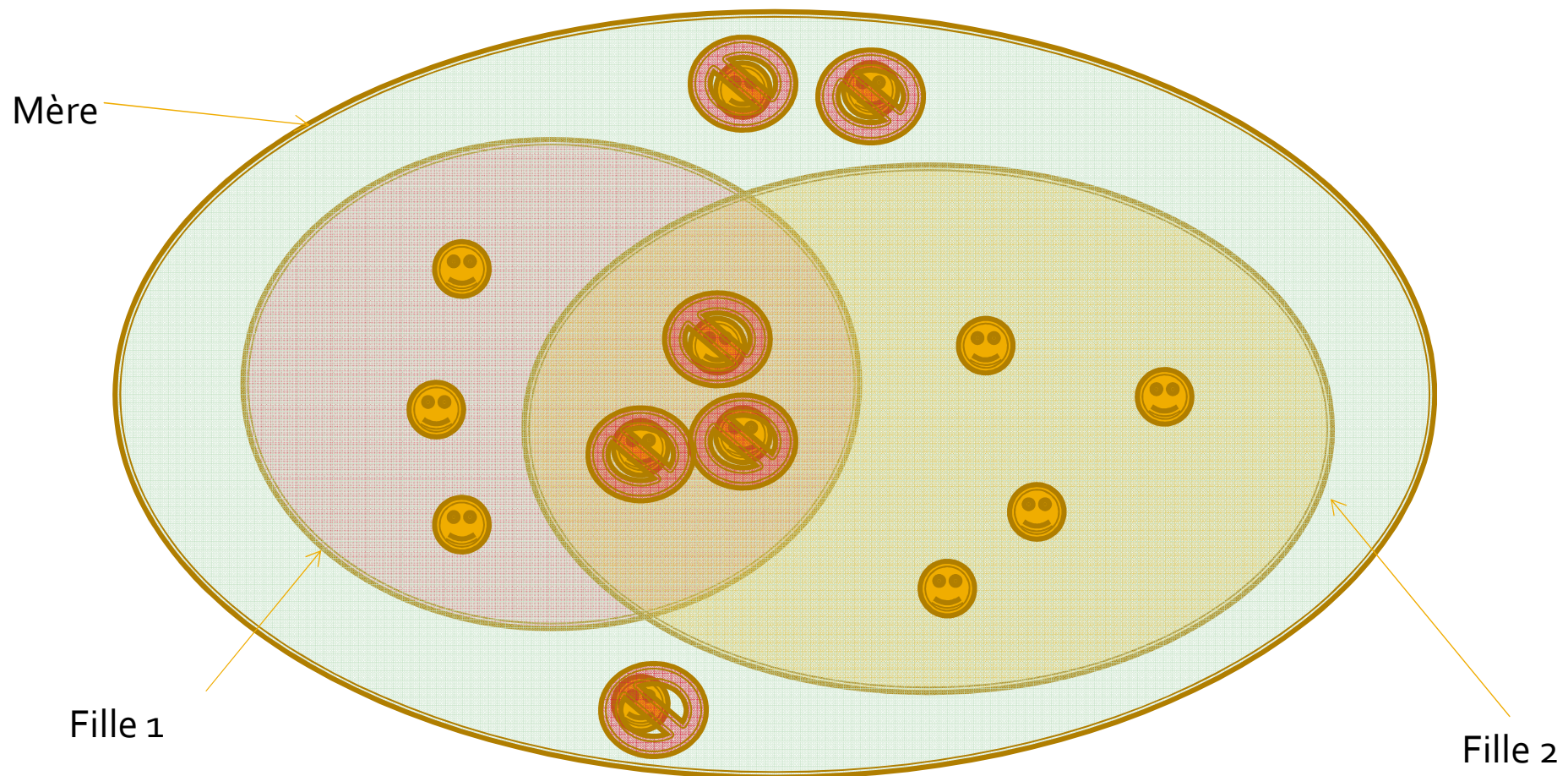


Représentation Partition

- Pour définir une contrainte de partition sur l'héritage : XT
- Signifie Totalité + Exclusion
- L'un ou l'autre, pas les 2 et forcément au moins l'un.

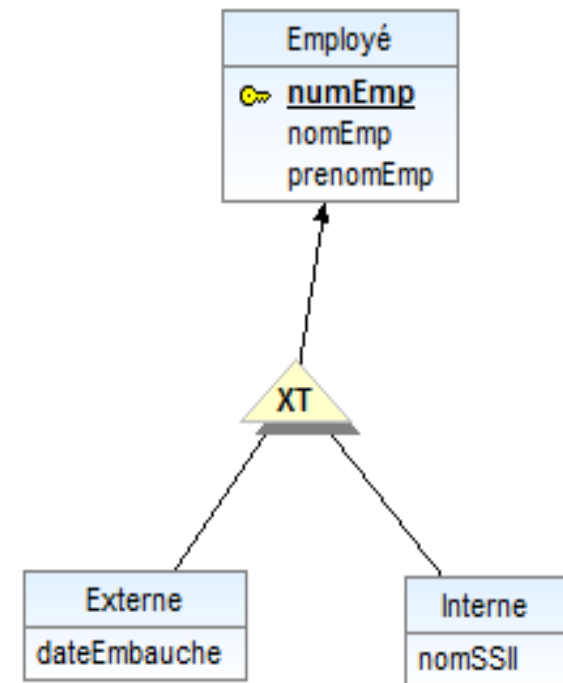


Contraintes de Partition



Exemple héritage Partition

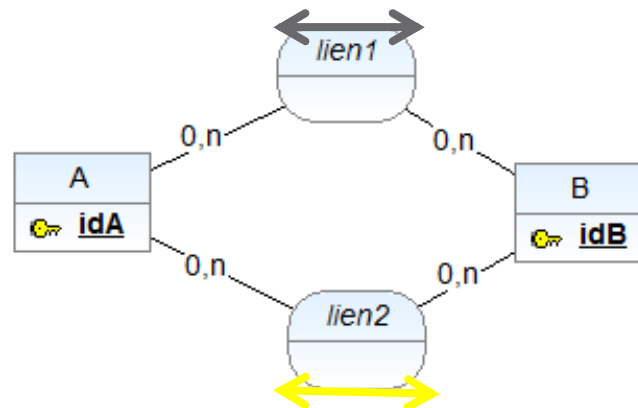
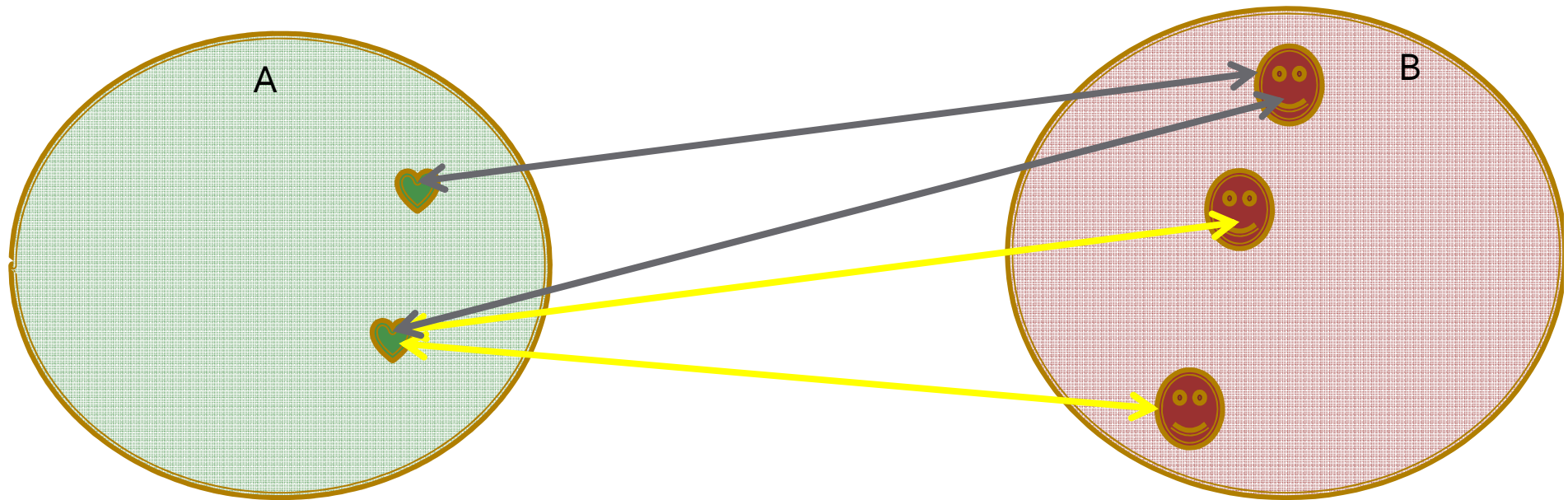
- Tous les employés référencés sont soit embauchés en externe à partir d'une SSII, soit embauchés en interne dans l'entreprise
- Ils ne peuvent pas être ni l'un ni l'autre



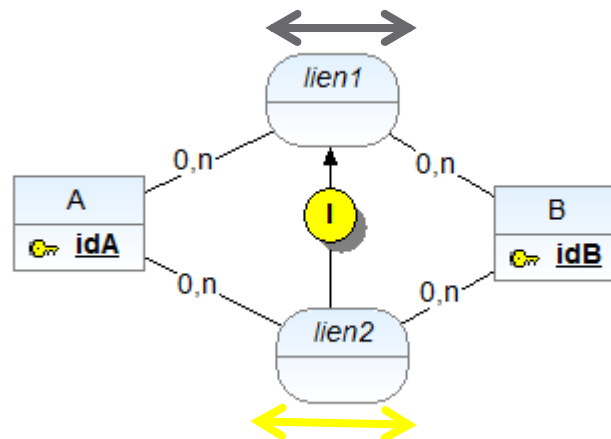
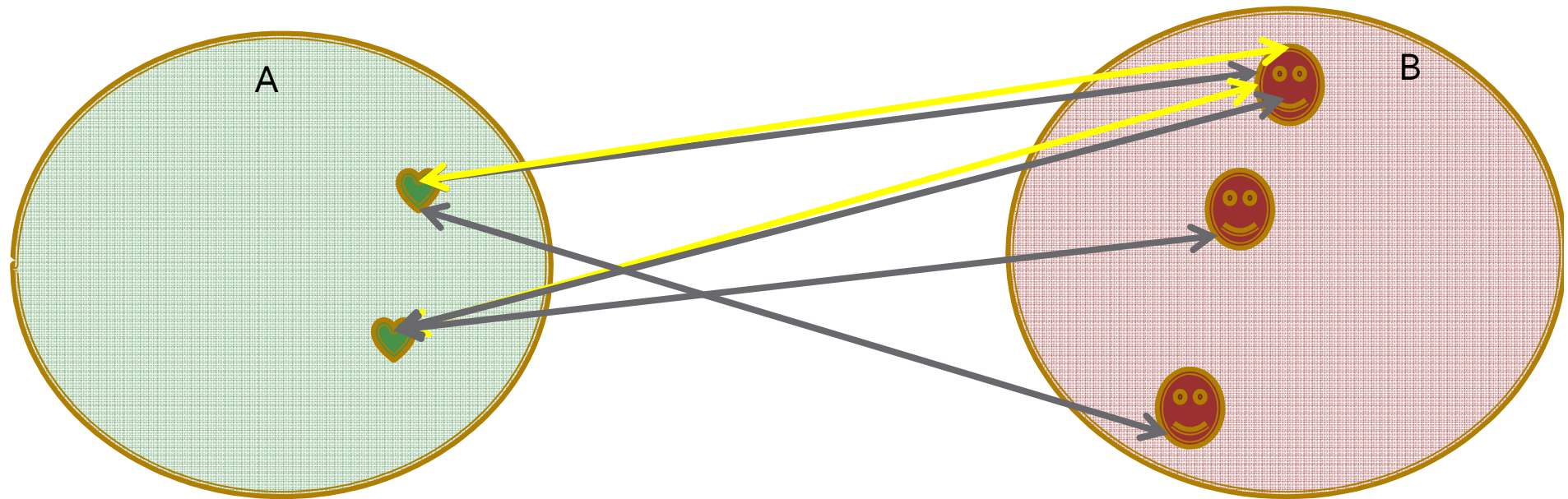
Contraintes sur associations

- Pour parfaire la description d'un modèle entité association, Merise 2 propose d'intégrer des contraintes sur les occurrences d'association en plus des cardinalités

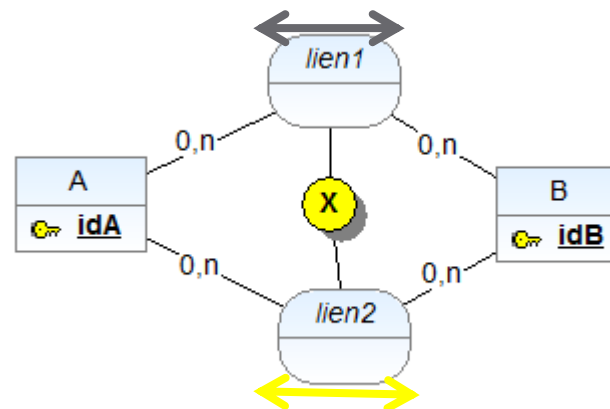
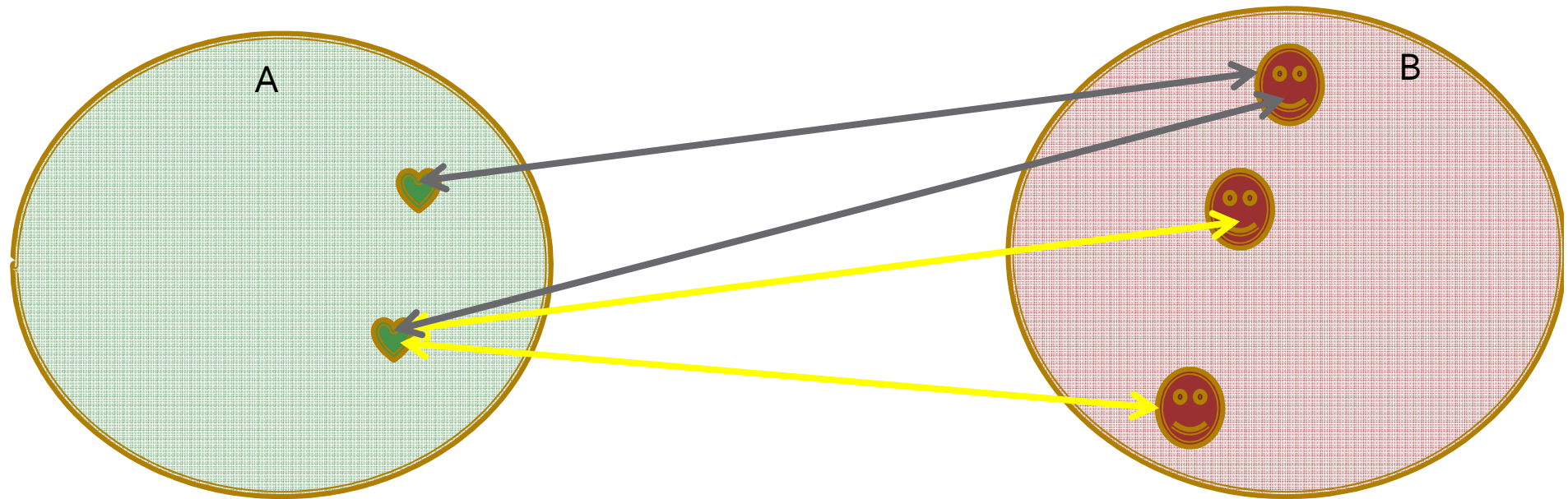
Par défaut



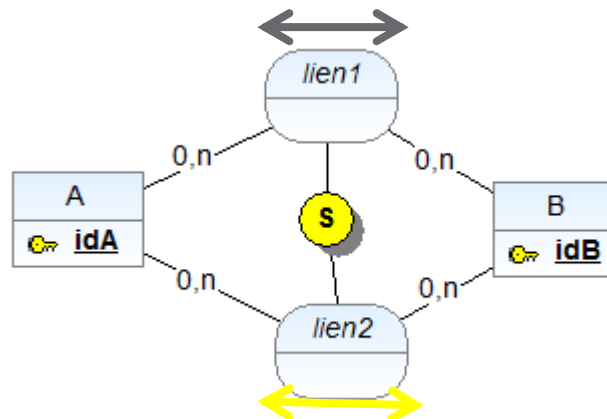
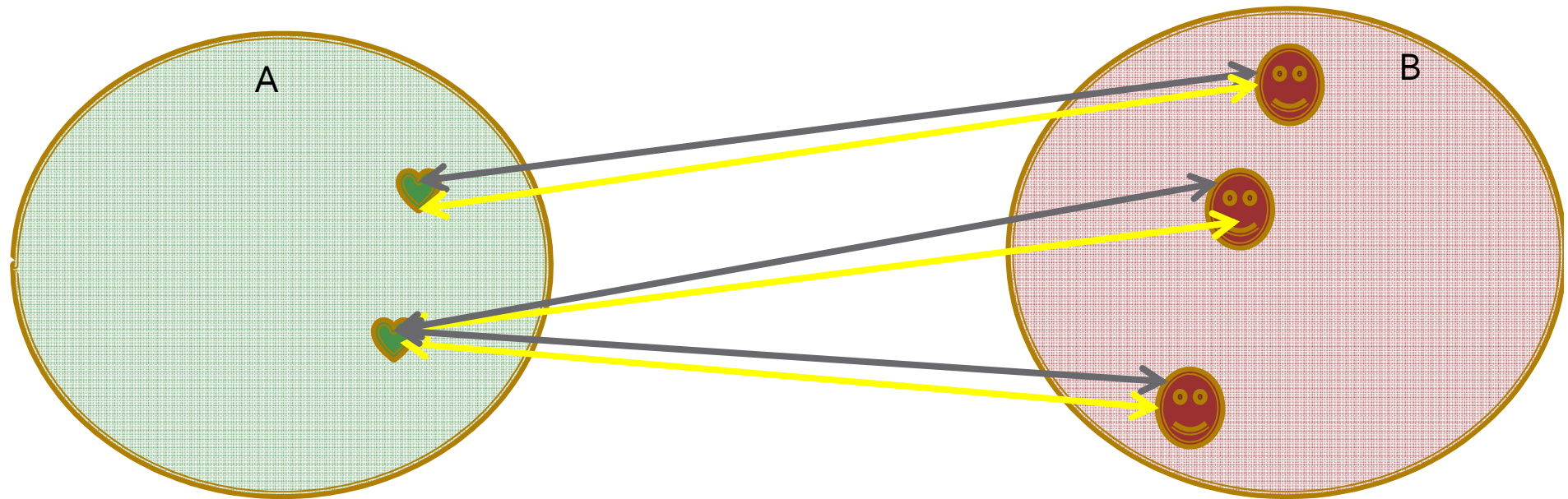
Association : inclusion



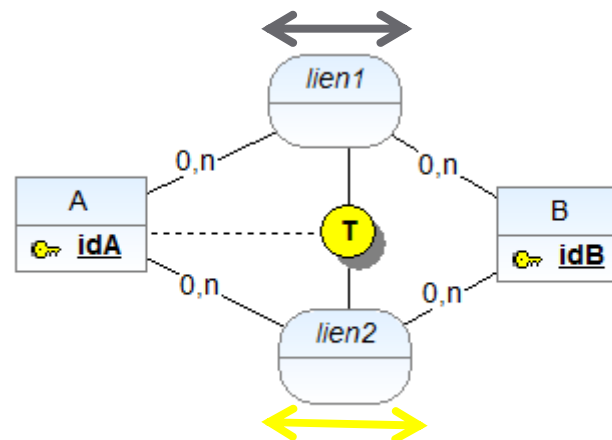
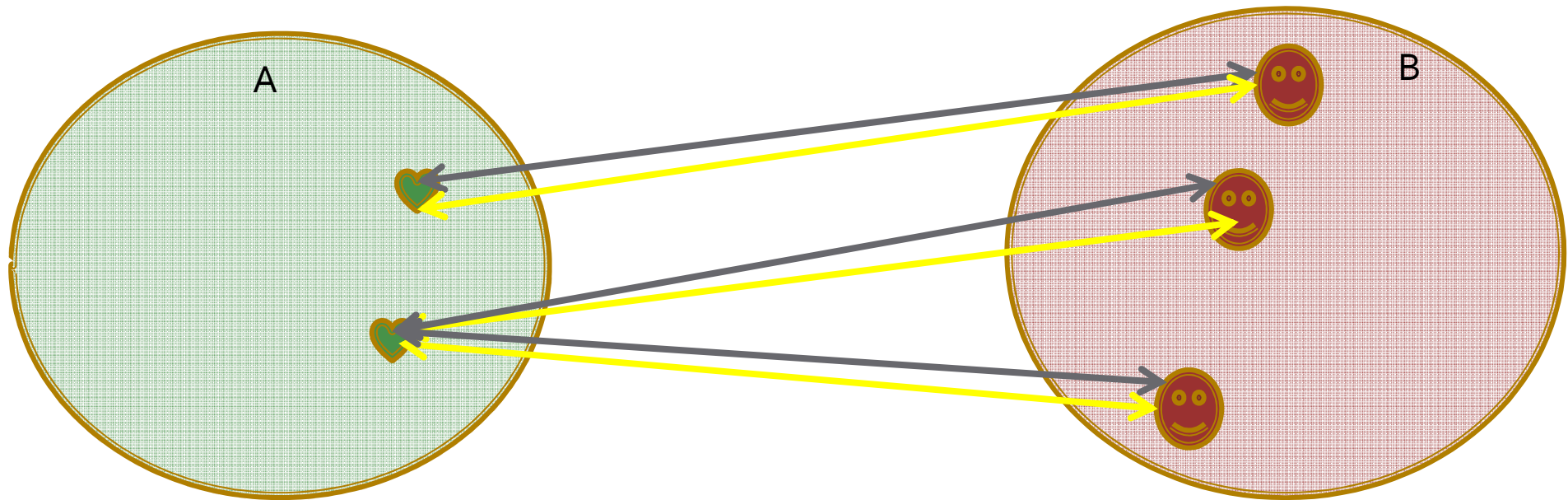
Association : exclusion



Association : égalité (simultanéité)



Association : totalité



Exercice 1

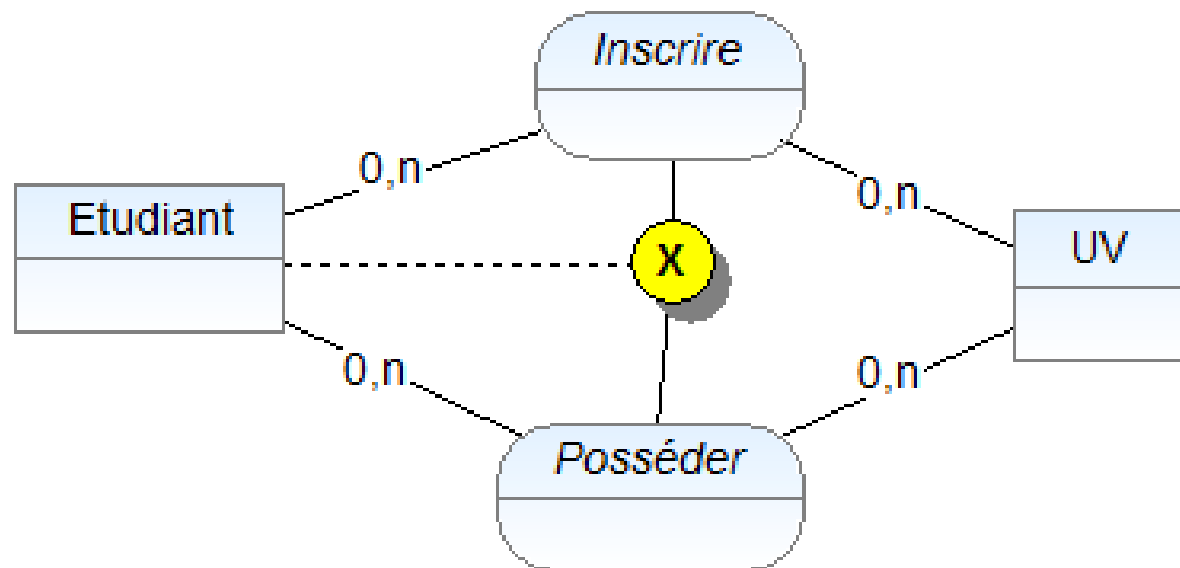
- Une personne peut participer à plusieurs ateliers. Une personne peut animer plusieurs ateliers. Pour pouvoir animer un atelier, une personne doit obligatoirement participer à au moins un atelier. De la même manière, une personne qui participe à un atelier doit en animer un autre.

Exercice 2

- Un étudiant peut s'inscrire à plusieurs UV pour valider son BTS. Il peut déjà posséder divers modules. Il n'a pas le droit de s'inscrire à un module qu'il possède déjà.

Exercice 3

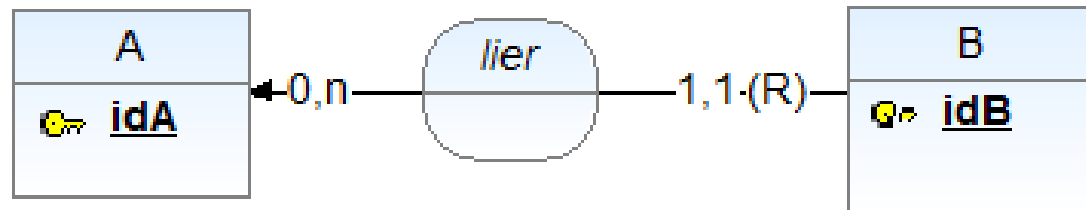
- Qu'est ce que cela signifie?



Identification des occurrences d'entités

- Jusqu'à maintenant:
 - Utilisation d'une ou plrs propriétés naturelles
 - Création d'une propriété artificielle (souvent associée à la numérotation automatique)
- Utilisation d'identifiant absolu
- Dans Merise v2, possibilité d'utiliser un identifiant relatif. (à une autre entité)

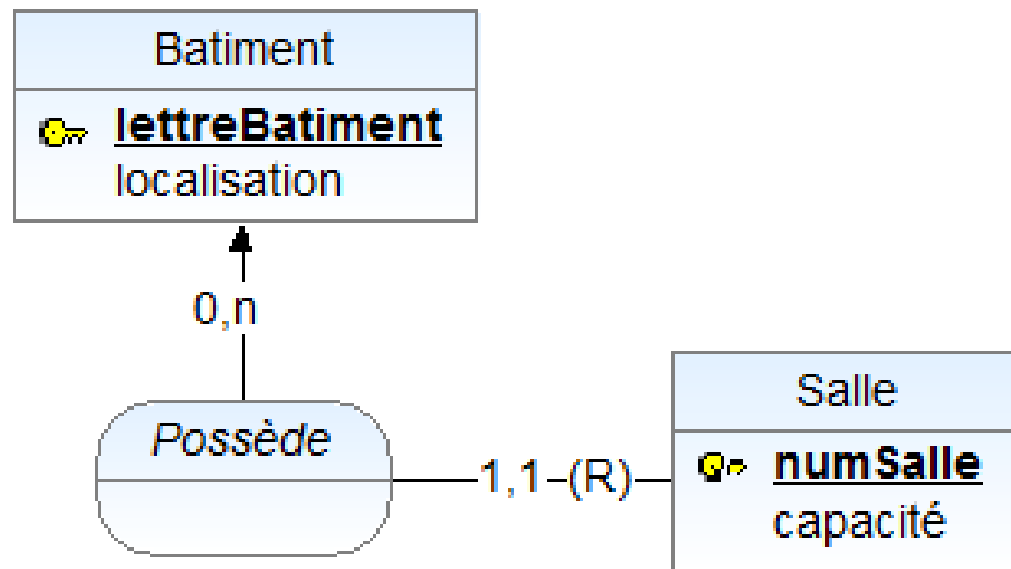
Notation graphique id relatif



- Signifie que idB est l'identifiant relatif de l'entité B.
- Donc idB identifie uniquement une occurrence de B relativement à A.
- Il faut donc idB et idA pour trouver une occurrence unique de B

Exemple identifiant relatif

- Identification des salles (1,2,3,4) dans un bâtiment (A, B, C)



FIN

- Questions

