

---

**Etude de cas**

**Compléments**

# Étude de cas

---

On a vu que, à partir d'un texte décrivant de manière informelle les données à représenter dans la base de données, on procédait en 4 étapes :

- Liste des données
- Graphe des dépendances fonctionnelles
- Schéma Entité/Association
- Modèle de données relationnel

# Étude de cas

---

On va voir maintenant que, même si la démarche reste la même que celle vue précédemment, on est souvent confronté à des cas plus complexes qui ne permettent pas de traduire les différents éléments de manière aussi simple.

# Étude de cas

---

On va voir maintenant que, même si la démarche reste la même que celle vue précédemment, on est souvent confronté à des cas plus complexes qui ne permettent pas de traduire les différents éléments de manière aussi simple.

Néanmoins, on va toujours s'attacher à déterminer la liste des éléments à représenter, le graphe des dépendances fonctionnelles, le schéma Entité / Association et enfin, les relations de la base

# Étude de cas

---

De manière concrète, dès que le texte devient un peu complexe, il n'y a pas un modèle relationnel unique qui répond à la description des données mais plusieurs modèles relationnels qui peuvent être solution.

# Étude de cas

---

De manière concrète, dès que le texte devient un peu complexe, il n'y a pas un modèle relationnel unique qui répond à la description des données mais plusieurs modèles relationnels qui peuvent être solution.

De manière générale, le modèle proposé doit à la fois :

- lever les ambiguïtés de manière cohérente avec l'intuition et

# Étude de cas

---

De manière concrète, dès que le texte devient un peu complexe, il n'y a pas un modèle relationnel unique qui répond à la description des données mais plusieurs modèles relationnels qui peuvent être solution.

De manière générale, le modèle proposé doit à la fois :

- lever les ambiguïtés de manière cohérente avec l'intuition et
- conserver une certaine simplicité nécessaire à une mise en œuvre pratique

# Exemple

---

Le Ministère de la Culture veut développer une base de données permettant de gérer les musées de peinture français avec des informations à propos des tableaux, des peintres et des musées eux-mêmes.



# Exemple

---

Le Ministère de la Culture veut développer une base de données permettant de gérer les musées de peinture français avec des informations à propos des tableaux, des peintres et des musées eux-mêmes.

La description des tableaux concerne la taille du tableau (longueur, largeur), la date de réalisation, le peintre du tableau, le titre du tableau, la matière et le support (exemple : «huile sur toile», «aquarelle sur toile», «huile sur bois», ...) et des informations concernant un éventuel donateur (nom, prénom, nationalité, date de naissance, date du don).

# Exemple

---

Pour chaque artiste, on connaît ses nom, prénom,  
date de naissance, lieu de naissance, date de décès et lieu de décès.

# Exemple

---

Pour chaque artiste, on connaît ses nom, prénom, date de naissance, lieu de naissance, date de décès et lieu de décès.

Les musées répertoriés ont un nom, une adresse et une ville ainsi qu'une date de fondation.

# Exemple

---

Pour chaque artiste, on connaît ses nom, prénom, date de naissance, lieu de naissance, date de décès et lieu de décès.

Les musées répertoriés ont un nom, une adresse et une ville ainsi qu'une date de fondation.

Un tableau appartient à un musée particulier mais peut être prêté à d'autres musées. On veut conserver l'historique des prêts avec les dates de prêt et de retour.

# Liste des données

---

**Première étape : établir la liste des informations  
élémentaires à représenter**

# Liste des données

---

**Première étape : établir la liste des informations  
élémentaires à représenter**

Dans notre exemple,

longueur,	largeur,	dattab,	titre,
matière,	support,	nomdon,	prénomdon,
nationdon,	dnaissdon,	datdon,	nomart,
prénomart,	dnaissart,	lieunaissart,	ddecesart,
lieudecesart,	nommus,	adrmus,	villemus,
dfondmus,	datpret,	datretour	

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

**Deuxième étape :** Construire le **graphe des dépendances** fonctionnelles entre les rubriques.

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

**Deuxième étape :** Construire le **graphe des dépendances** fonctionnelles entre les rubriques.

Il faut toujours penser à :

-ne pas écrire de dépendance contraire au texte donné ou à l'intuition



# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

**Deuxième étape :** Construire le **graphe des dépendances** fonctionnelles entre les rubriques.

Il faut toujours penser à :

- ne pas écrire de dépendance contraire au texte donné ou à l'intuition
- ne pas oublier de dépendances exprimées dans le texte ou conformes à l'intuition

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Comme on s'intéresse à un schéma relationnel  
qui doit être en 3e Forme Normale,

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Comme on s'intéresse à un schéma relationnel  
qui doit être en 3e Forme Normale,

il faut :

- regrouper autour d'attributs identifiant un objet

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Comme on s'intéresse à un schéma relationnel  
qui doit être en 3e Forme Normale,

il faut :

- regrouper autour d'attributs identifiant un objet
- les attributs qui dépendent de cet identifiant

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Comme on s'intéresse à un schéma relationnel  
qui doit être en 3e Forme Normale,

il faut :

- regrouper autour d'attributs identifiant un objet
- les attributs qui dépendent de cet identifiant
- de manière directe

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Prenons le cas des informations concernant un artiste

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Prenons le cas des informations concernant un artiste

Il n'y a pas un attribut particulier qui permet d'identifier l'artiste

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Prenons le cas des informations concernant un artiste

Il n'y a pas un attribut particulier qui permet d'identifier  
l'artiste

nomart ne suffit pas en raison de possibles  
homonymes



# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Prenons le cas des informations concernant un artiste

Il n'y a pas un attribut particulier qui permet d'identifier l'artiste

nomart ne suffit pas en raison de possibles  
homonymes

La première solution consiste à dire que l'on va s'assurer que le nom est unique pour chacun des peintres (exemple : Bruegel l'Ancien et Bruegel le Jeune)

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Prenons le cas des informations concernant un artiste

Il n'y a pas un attribut particulier qui permet d'identifier l'artiste

nomart ne suffit pas en raison de possibles  
homonymes

La première solution consiste à dire que l'on va s'assurer que le nom est unique pour chacun des peintres (exemple : Bruegel l'Ancien et Bruegel le Jeune)

contrainte trop forte pour l'utilisateur

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

On a deux solutions possibles :

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

On a deux solutions possibles :

- on ajoute un attribut spécifique pour identifier chaque objet

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

On a deux solutions possibles :

- on ajoute un attribut spécifique pour identifier chaque objet  
ici, on ajoute un numéro de peintre  
ou un code de peintre

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

On a deux solutions possibles :

- on ajoute un attribut spécifique pour identifier chaque objet  
ici, on ajoute un numéro de peintre  
ou un code de peintre
- on utilise plusieurs attributs pour identifier chaque peintre

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

On a deux solutions possibles :

- on ajoute un attribut spécifique pour identifier chaque objet  
ici, on ajoute un numéro de peintre  
ou un code de peintre
- on utilise plusieurs attributs pour identifier chaque peintre  
ici, les attributs nomart et prenomart peuvent  
suffire

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas de l'ajout d'un attribut, il faut :



# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas de l'ajout d'un attribut, il faut :

- soit une autorité gérant la base de données capables d'attribuer des numéros même s'ils ne sont pas utilisés (numéro de sécurité sociale par exemple)

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas de l'ajout d'un attribut, il faut :

- soit une autorité gérant la base de données capables d'attribuer des numéros même s'ils ne sont pas utilisés (numéro de sécurité sociale par exemple)  
mais n'existe pas tout le temps en pratique

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas de l'ajout d'un attribut, il faut :

- soit une autorité gérant la base de données capables d'attribuer des numéros même s'ils ne sont pas utilisés (numéro de sécurité sociale par exemple)  
mais n'existe pas tout le temps en pratique
- soit une attribution automatique de numéro dans la base faite lors de l'ajout de chacun des n-uplets

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas de l'ajout d'un attribut, il faut :

- soit une autorité gérant la base de données capables d'attribuer des numéros même s'ils ne sont pas utilisés (numéro de sécurité sociale par exemple)  
mais n'existe pas tout le temps en pratique
- soit une attribution automatique de numéro dans la base faite lors de l'ajout de chacun des n-uplets  
mais l'attribution d'un numéro (indépendant du problème) ne va-t-elle pas rendre les requêtes plus complexes ?

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas où on prend plusieurs attributs, il faut s'assurer que les informations sont suffisantes pour distinguer les objets

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas où on prend plusieurs attributs, il faut s'assurer que les informations sont suffisantes pour distinguer les objets

Est-ce que la prise en compte de  
nomart et prenomart évite assurément  
les homonymies ?

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas où on prend plusieurs attributs, il faut s'assurer que les informations sont suffisantes pour distinguer les objets

Est-ce que la prise en compte de  
nomart et prenomart évite assurément  
les homonymies ?

Si ce n'est pas le cas, on peut ajouter d'autres attributs  
(comme lieunaissart par exemple) pour lever l'ambiguïté

# Graphe des dépendances fonctionnelles

---

Dans le cas où on prend plusieurs attributs, il faut s'assurer que les informations sont suffisantes pour distinguer les objets

Est-ce que la prise en compte de nomart et prenomart évite assurément les homonymies ?

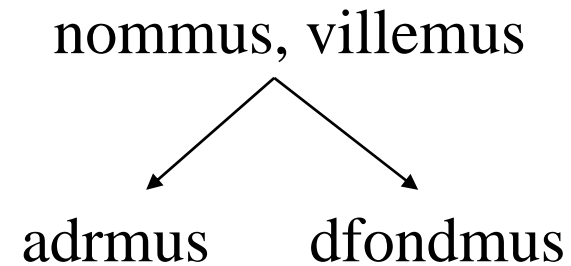
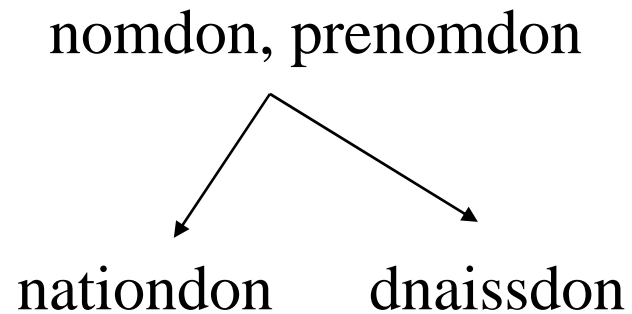
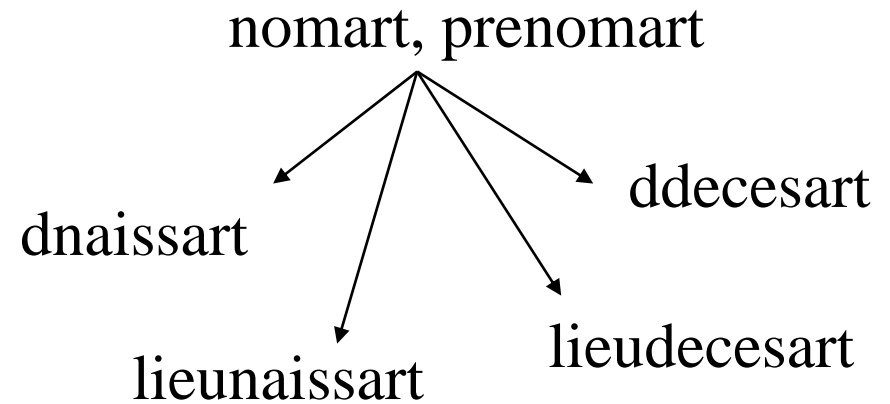
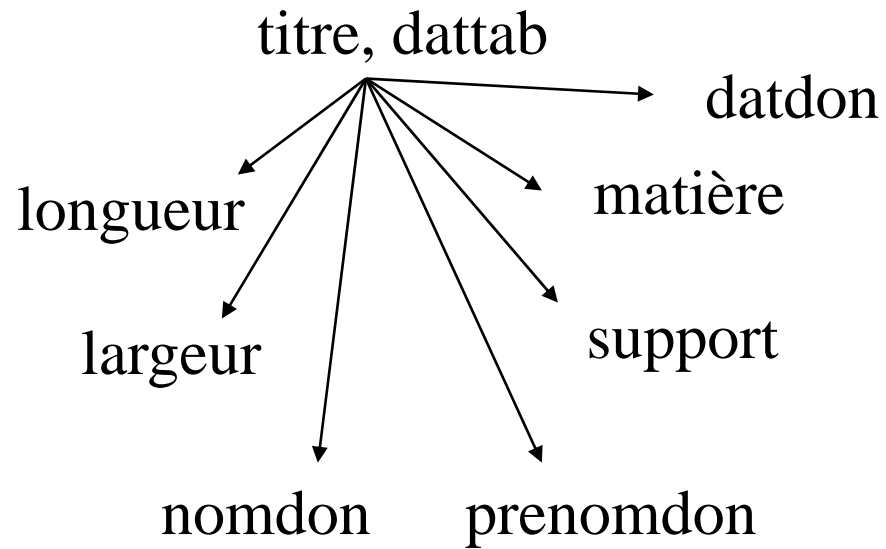
Si ce n'est pas le cas, on peut ajouter d'autres attributs (comme lieunaissart par exemple) pour lever l'ambiguïté

S'il y a besoin de trop d'attributs pour identifier, risque d'obtenir des requêtes trop complexes, problème des valeurs vides



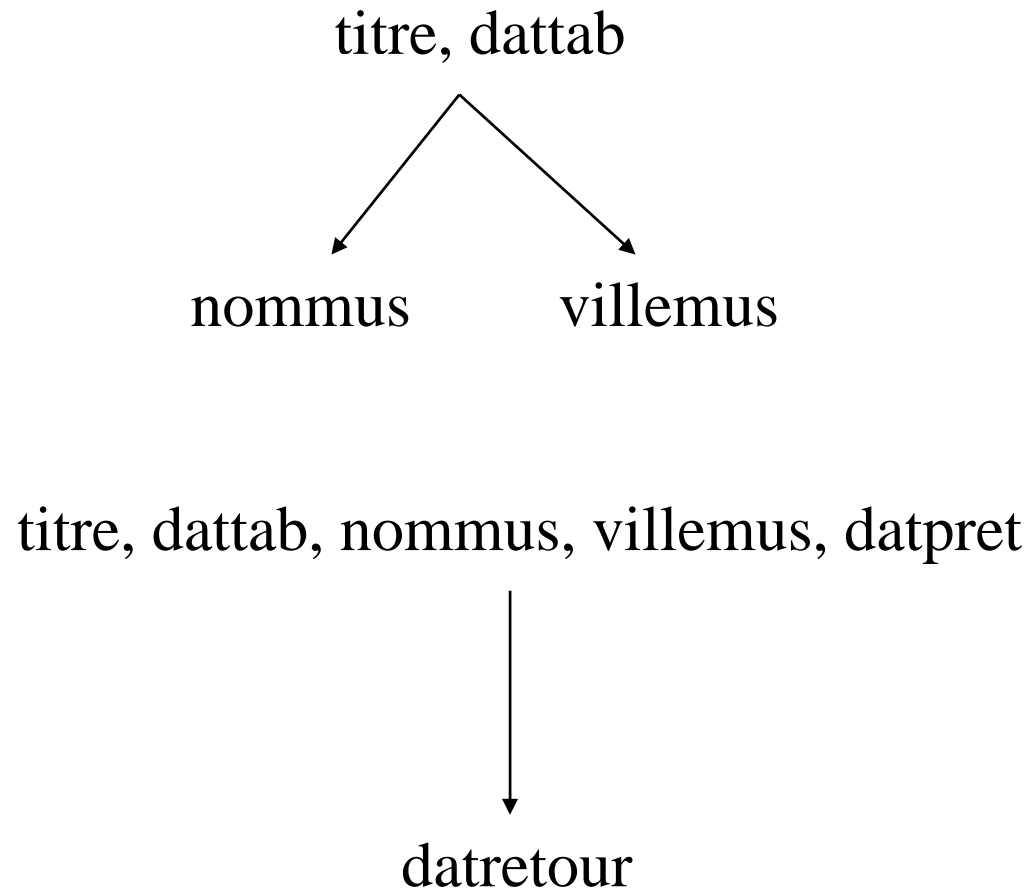
# Graphe de l'exemple

---



# Graphe de l'exemple

---



# Graphe de l 'exemple

---

Les dépendances fonctionnelles entre les tableaux  
et les musées semblent contradictoires

# Graphe de l 'exemple

---

Les dépendances fonctionnelles entre les tableaux  
et les musées semblent contradictoires

En fait, les attributs faisant référence aux musées  
ne sont pas utilisés pour représenter les mêmes musées

# Graphe de l 'exemple

---

Les dépendances fonctionnelles entre les tableaux et les musées semblent contradictoires

En fait, les attributs faisant référence aux musées ne sont pas utilisés pour représenter les mêmes musées

- dans un cas, il s'agit du musée qui possède le tableau

# Graphe de l 'exemple

---

Les dépendances fonctionnelles entre les tableaux et les musées semblent contradictoires

En fait, les attributs faisant référence aux musées ne sont pas utilisés pour représenter les mêmes musées

- dans un cas, il s'agit du musée qui possède le tableau
- dans l'autre cas, il s'agit du musée à qui le tableau est prêté

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

# Graphe de l 'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur



# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF), la valeur est considérée comme atomique

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur  
dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF),  
la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur  
dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF),  
la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

De même pour la matière et le support, on a :

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur  
dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF),  
la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

De même pour la matière et le support, on a :

- soit deux attributs, un pour la matière et un pour le support

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF), la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

De même pour la matière et le support, on a :

- soit deux attributs, un pour la matière et un pour le support qui ont chacun un attribut atomique

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur  
dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF),  
la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

De même pour la matière et le support, on a :

- soit deux attributs, un pour la matière et un pour le support  
qui ont chacun un attribut atomique
- soit un seul attribut

# Graphe de l'exemple

---

En ce qui concerne les informations du tableau,  
on peut considérer que :

- soit la taille est un attribut qui contient la longueur et la largeur  
dans ce cas, comme on veut être en 1NF (car 3NF),  
la valeur est considérée comme atomique
- soit on utilise deux attributs

De même pour la matière et le support, on a :

- soit deux attributs, un pour la matière et un pour le support  
qui ont chacun un attribut atomique
- soit un seul attribut  
dans ce cas, « huile sur toile » est une valeur atomique

# Graphe de l 'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?



# Graphe de l'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?

Intuitivement, oui

Mais

# Graphe de l'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?

Intuitivement, oui

Mais

Si on considère qu'un tableau n'est fait que par un seul artiste,

# Graphe de l'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?

Intuitivement, oui

Mais

Si on considère qu'un tableau n'est fait que par un seul artiste,  
on a une dépendance entre le tableau et le peintre

# Graphe de l'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?

Intuitivement, oui

Mais

Si on considère qu'un tableau n'est fait que par un seul artiste,  
on a une dépendance entre le tableau et le peintre

Si on considère que plusieurs peintres peuvent travailler sur  
le même tableau,

# Graphe de l'exemple

---

Y a t'il un lien entre un tableau et un peintre ?

Intuitivement, oui

Mais

Si on considère qu'un tableau n'est fait que par un seul artiste,  
on a une dépendance entre le tableau et le peintre

Si on considère que plusieurs peintres peuvent travailler sur  
le même tableau,  
on a aucune dépendance fonctionnelle entre le  
tableau et le peintre

# Schéma Entité/Association

---

**Troisième étape : Construire le schéma Entité / Association**  
à partir du graphe des dépendances fonctionnelles

# Schéma Entité/Association

---

**Troisième étape : Construire le schéma Entité / Association**  
à partir du graphe des dépendances fonctionnelles

On va de plus maintenant prendre aussi en compte le texte car,  
on vient de le voir, certaines informations ne sont pas  
représentées dans le graphe des dépendances fonctionnelles

# Schéma Entité/Association

---

**Troisième étape : Construire le schéma Entité / Association**  
à partir du graphe des dépendances fonctionnelles

On va de plus maintenant prendre aussi en compte le texte car,  
on vient de le voir, certaines informations ne sont pas  
représentées dans le graphe des dépendances fonctionnelles

Globalement, on procède comme dans le cas simple  
(vu pour la location de cassette vidéo)  
sauf



# Schéma Entité/Association

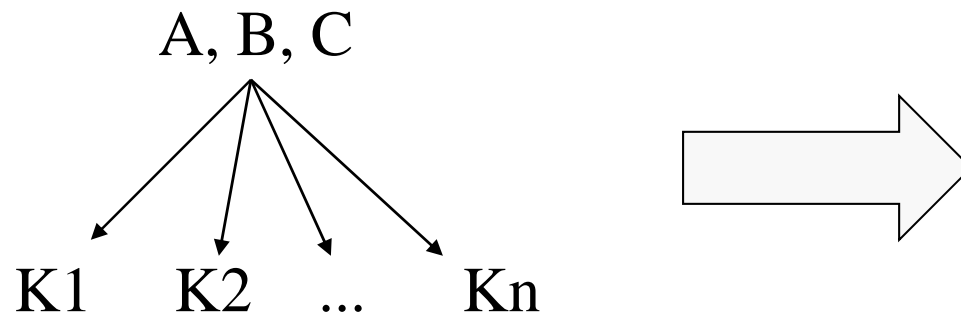
---

L'identifiant d'une entité dans le schéma Entité / Association correspond à l'ensemble des attributs qui identifie un objet

# Schéma Entité/Association

---

L'identifiant d'une entité dans le schéma Entité / Association correspond à l'ensemble des attributs qui identifient un objet

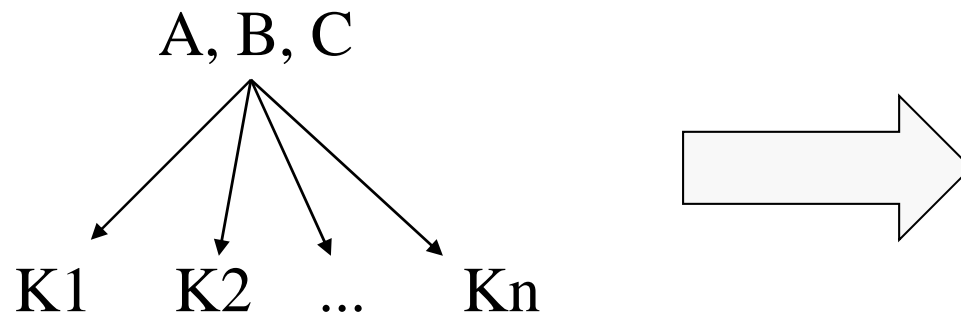


A, B et C représentent le même objet

# Schéma Entité/Association

---

L'identifiant d'une entité dans le schéma Entité / Association correspond à l'ensemble des attributs qui identifient un objet  
on ne crée pas nécessairement une entité pour chaque attribut particulier

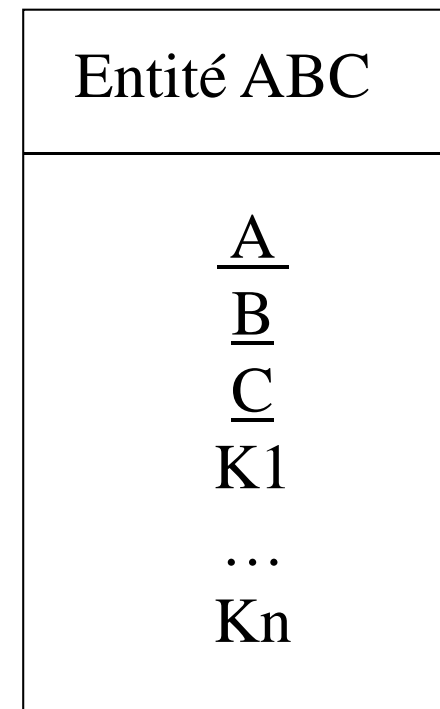
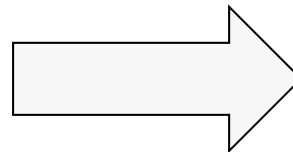
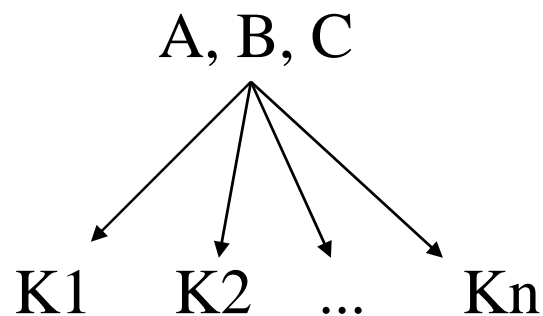


A, B et C représentent le même objet

# Schéma Entité/Association

---

L'identifiant d'une entité dans le schéma Entité / Association correspond à l'ensemble des attributs qui identifient un objet  
on ne crée pas nécessairement une entité pour chaque attribut particulier



A, B et C représentent le même objet

# Entités de l'exemple

---

TABLEAU
<u>titre</u> <u>dattab</u> longueur largeur matière support datdon

# Entités de l'exemple

---

TABLEAU
<u>titre</u> <u>dattab</u> longueur largeur matière support datdon

DATE
<u>datepret</u>

PEINTRE
<u>nomart</u> <u>prenomart</u> dnaissart lieunaissart ddecart lieudecart

DONATEUR
<u>nomdon</u> <u>prenomdon</u> nationdon dnaissdon

MUSEE
<u>nommus</u> <u>villemus</u> adrmus dfondmus

# Schéma Entité/Association

---

Pour les associations, la traduction se fait comme dans le cas simple mais en prenant en compte les groupes d'attributs correspondant à chaque entité

# Schéma Entité/Association

---

Pour les associations, la traduction se fait comme dans le cas simple mais en prenant en compte les groupes d'attributs correspondant à chaque entité

On va s'intéresser en particulier aux liens entre :

- les entités TABLEAU et MUSEE



# Schéma Entité/Association

---

Pour les associations, la traduction se fait comme dans le cas simple mais en prenant en compte les groupes d'attributs correspondant à chaque entité

On va s'intéresser en particulier aux liens entre :

- les entités TABLEAU et MUSEE  
il y a plusieurs dépendances qui les caractérisent

# Schéma Entité/Association

---

Pour les associations, la traduction se fait comme dans le cas simple mais en prenant en compte les groupes d'attributs correspondant à chaque entité

On va s'intéresser en particulier aux liens entre :

- les entités TABLEAU et MUSEE  
il y a plusieurs dépendances qui les caractérisent
- les entités TABLEAU et PEINTRE

# Schéma Entité/Association

---

Pour les associations, la traduction se fait comme dans le cas simple mais en prenant en compte les groupes d'attributs correspondant à chaque entité

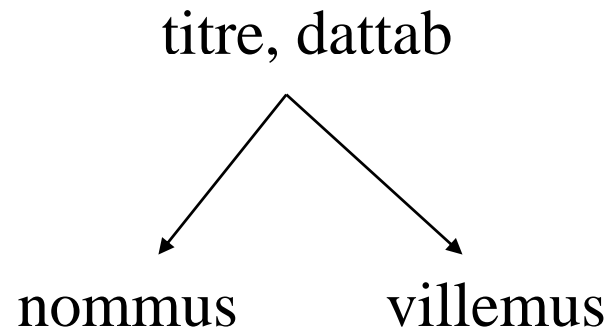
On va s'intéresser en particulier aux liens entre :

- les entités TABLEAU et MUSEE  
il y a plusieurs dépendances qui les caractérisent
- les entités TABLEAU et PEINTRE  
il n'y a pas de dépendances qui les caractérisent

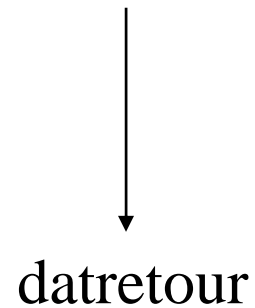
# Graphe de l'exemple

---

Rappel



titre, dattab, nommus, villemus, datpret



# Associations de l'exemple

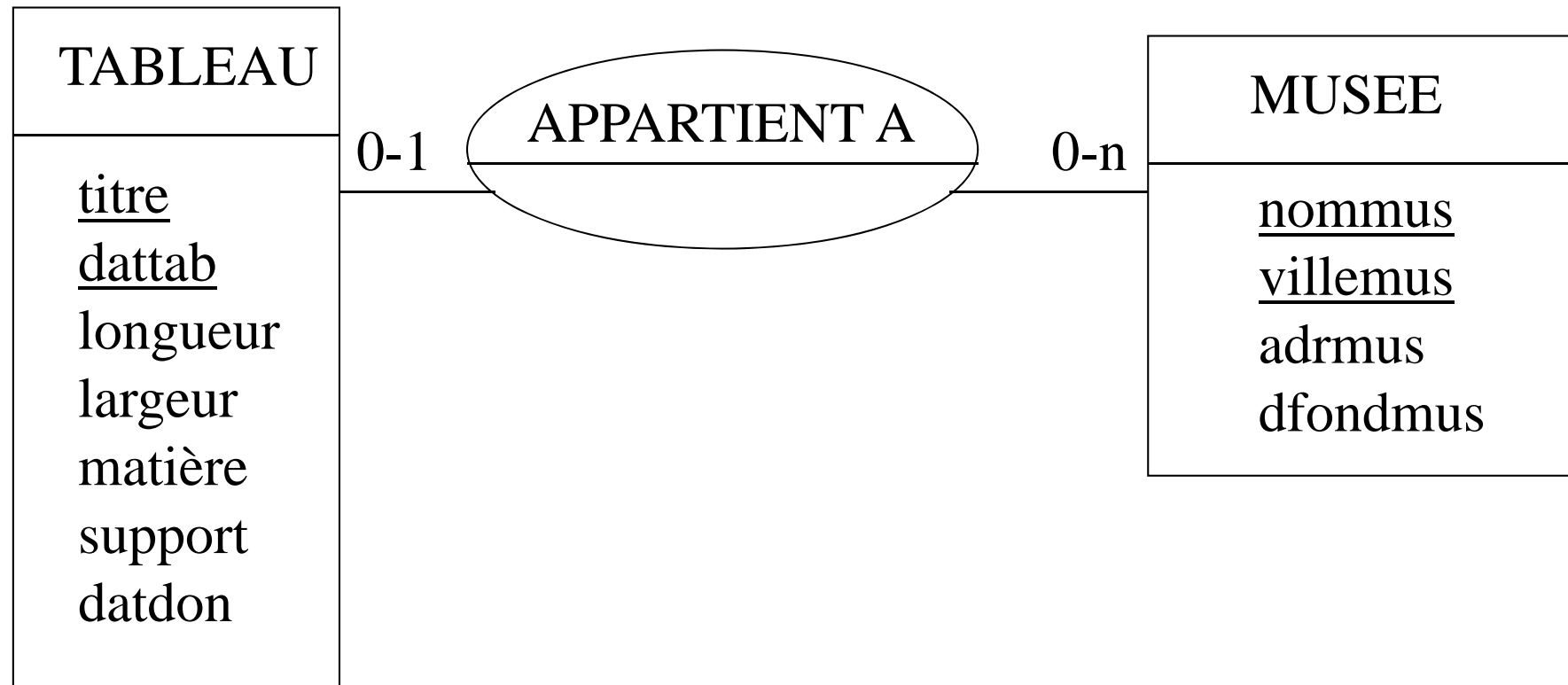
---

TABLEAU
<u>titre</u> <u>dattab</u> longueur largeur matière support datdon

MUSEE
<u>nommus</u> <u>villemus</u> adrmus dfondmus

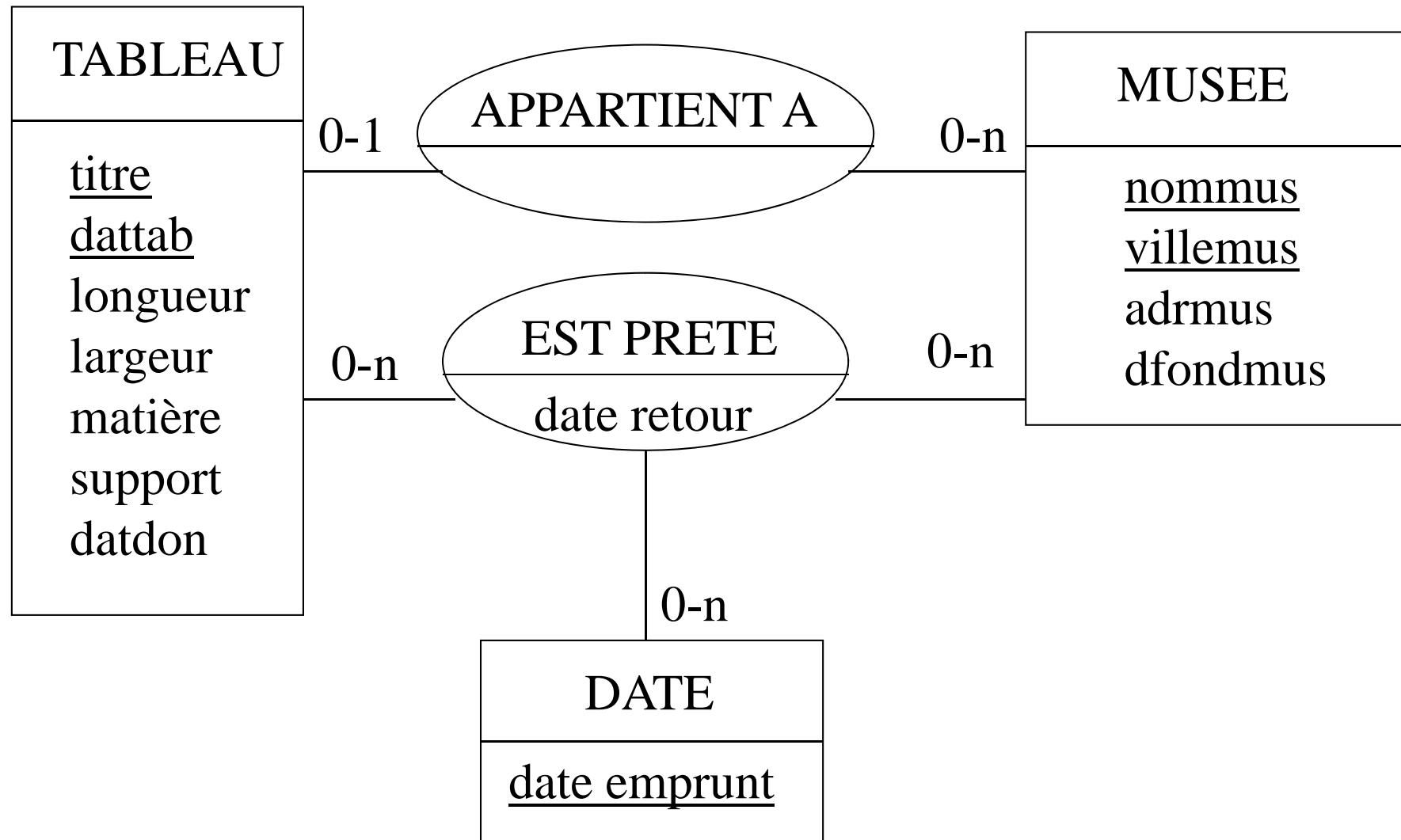
# Associations de l'exemple

---



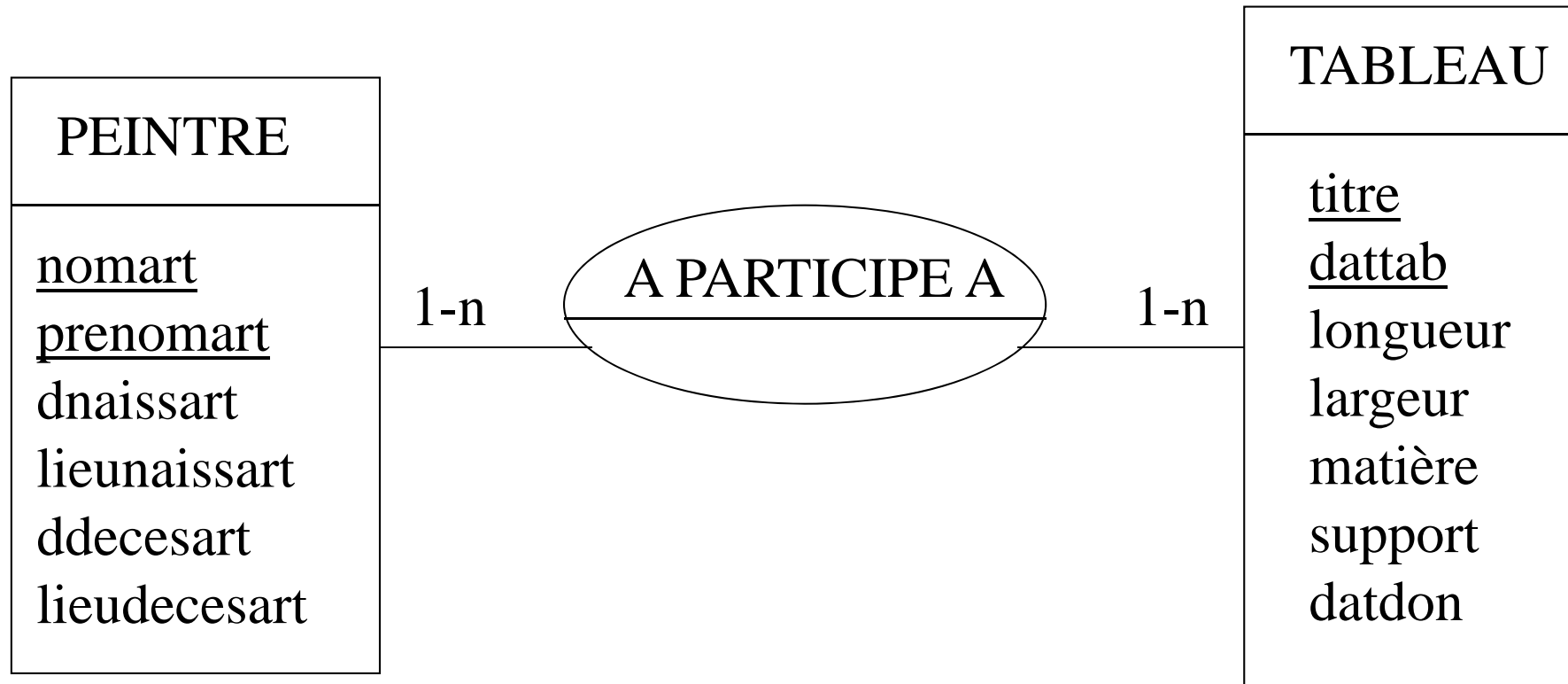
# Associations de l'exemple

---



# Associations de l'exemple

---





# Modèle relationnel

---

**Quatrième et dernière étape** : A partir du schéma Entité / Association, on détermine les relations (tables) de la base de données.

# Modèle relationnel

---

**Quatrième et dernière étape** : A partir du schéma Entité / Association, on détermine les relations (tables) de la base de données.

Une entité est traduite en une relation,  
l'identifiant de l'entité détermine la clé de la relation,  
les propriétés de l'entité déterminent les attributs de  
la relation

# Modèle relationnel

---

**Quatrième et dernière étape** : A partir du schéma Entité / Association, on détermine les relations (tables) de la base de données.

Une entité est traduite en une relation,  
l'identifiant de l'entité détermine la clé de la relation,  
les propriétés de l'entité déterminent les attributs de  
la relation

Les autres traductions correspondent à ce que l'on a vu précédemment

# Modèle relationnel

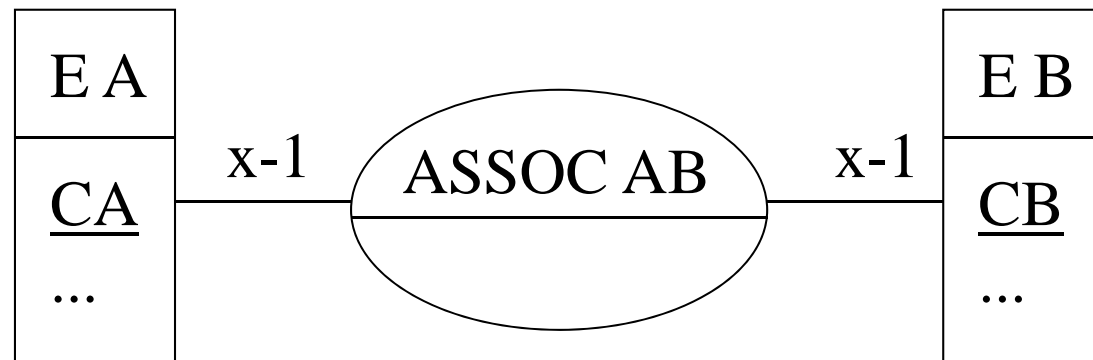
---

Cas particulier d'une association 1-1 (exemple : est marié à)

# Modèle relationnel

---

Cas particulier d'une association 1-1 (exemple : est marié à)

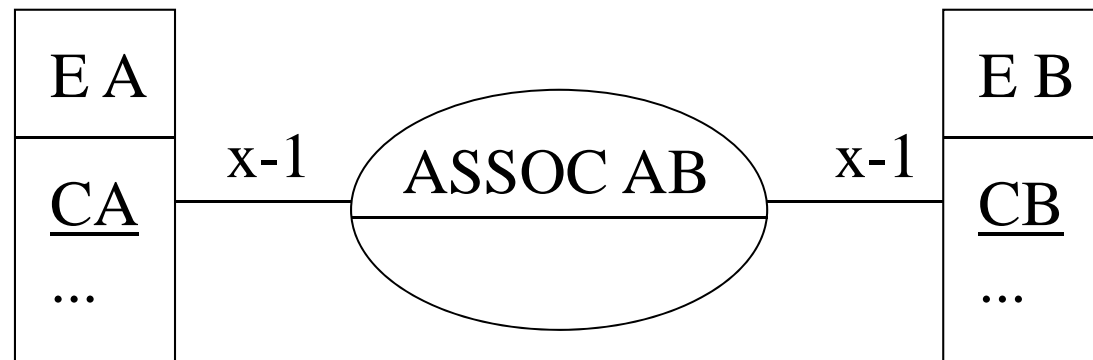


# Modèle relationnel

---

Cas particulier d'une association 1-1 (exemple : est marié à)

E A et E B définissent les relations RA et RB



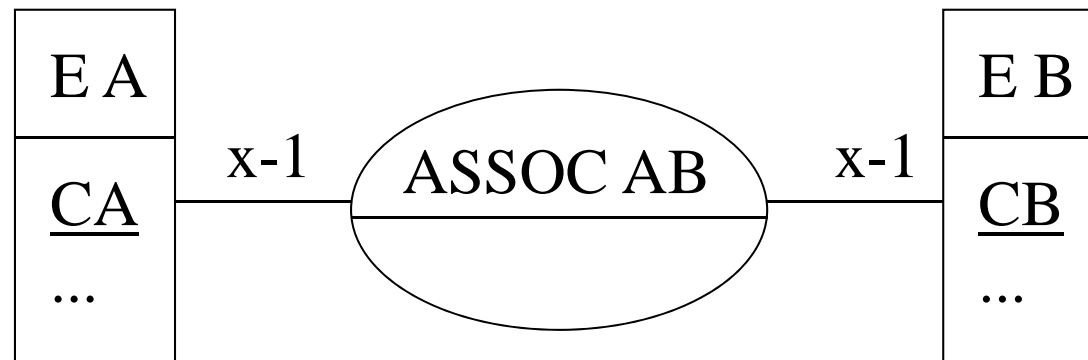
# Modèle relationnel

---

Cas particulier d'une association 1-1 (exemple : est marié à)

E A et E B définissent les relations RA et RB,

l'identifiant de l'une des entités devient un attribut  
de la relation correspondant à l'autre entité

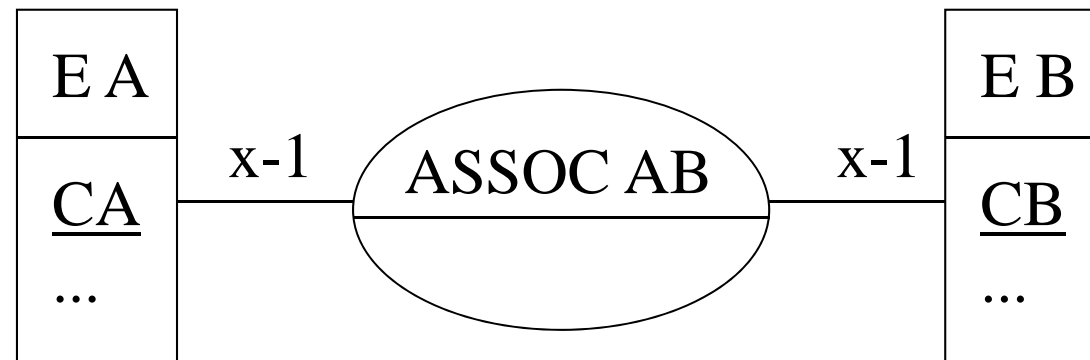


# Modèle relationnel

---

Cas particulier d'une association 1-1 (exemple : est marié à)

E A et E B définissent les relations RA et RB,  
l'identifiant de l'une des entités devient un attribut  
de la relation correspondant à l'autre entité



RB (CB, ...)

RA (CA, ..., CB)



# Tables de l 'exemple

---

Après traduction des entités :

TABLEAU (titre, dattab, longueur, largeur, matière, support,  
datdon)

PEINTRE (nomart, prenomart, dnaissart, lieunaissart,  
ddecésart, lieudecésart)

DONATEUR (nomdon, prenomdon, nationdon, dnaissdon)

MUSEE (nommus, villemus, adrmus, dfondmus)

# Tables de l'exemple

---

Après prise en compte des associations  
entre TABLEAU et DONATEUR :

TABLEAU (titre, dattab, longueur, largeur, matière, support,  
datdon, nomdon, prenomdon)

PEINTRE (nomart, prenomart, dnaissart, lieunaissart,  
ddecesart, lieudecesart)

DONATEUR (nomdon, prenomdon, nationdon, dnaissdon)

MUSEE (nommus, villemus, adrmus, dfondmus)

# Tables de l 'exemple

---

Après prise en compte des associations  
entre TABLEAU et MUSEE :

TABLEAU (titre, dattab, longueur, largeur, matière, support,  
datdon, nomdon, prenomdon, nommus, villemus)

PEINTRE (nomart, prenomart, dnaissart, lieunaissart,  
ddecasart, lieudecasart)

DONATEUR (nomdon, prenomdon, nationdon, dnaissdon)

MUSEE (nommus, villemus, adrmus, dfondmus)

PRET (titre, dattab, nommus, villemus, datpret, datretour)

# Tables de l 'exemple

---

On obtient le modèle relationnel final suivant :

TABLEAU (titre, dattab, longueur, largeur, matière, support,  
datdon, nomdon, prenomdon, nommus, villemus)

PEINTRE (nomart, prenomart, dnaissart, lieunaissart,  
ddecasart, lieudecasart)

DONATEUR (nomdon, prenomdon, nationdon, dnaissdon)

MUSEE (nommus, villemus, adrmus, dfondmus)

PRET (titre, dattab, nommus, villemus, datpret, datretour)

PARTICIPE (titre, dattab, nomart, prenomart)

# Requêtes

---

Liste des tableaux empruntés par un musée  
d'un artiste dont il possède d'autres tableaux

Liste des tableaux loués par un musée aux musées  
de sa ville

...