

# Conception d'une base de données

**Merise** (*Méthode d'Étude et de  
Réalisation Informatique pour  
les Systèmes d'Entreprise*)

# Le Modèle Conceptuel des données: **MCD**

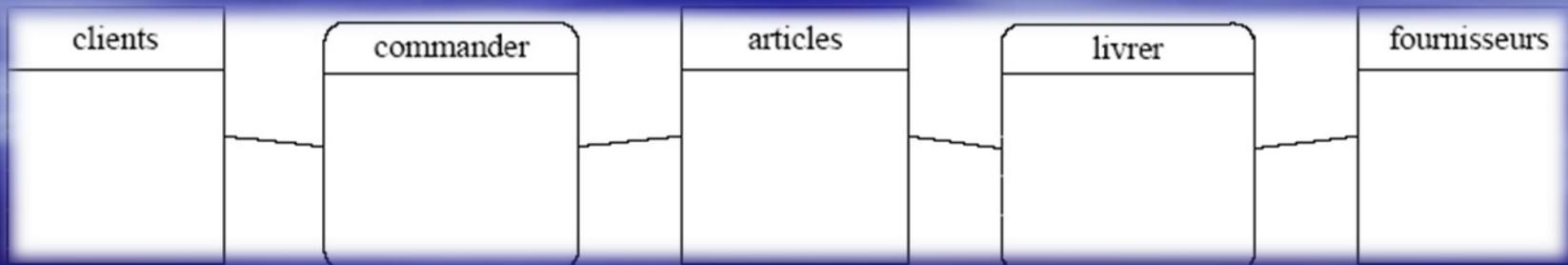
# MCD: Entité

- Une Entité est une population d'individus homogènes. Par exemple, les produits ou les articles vendus par une entreprise peuvent être regroupés dans une même entité articles, car d'un article à l'autre, les informations ne changent pas de nature (à chaque fois, il s'agit de la désignation, du prix unitaire, etc.).



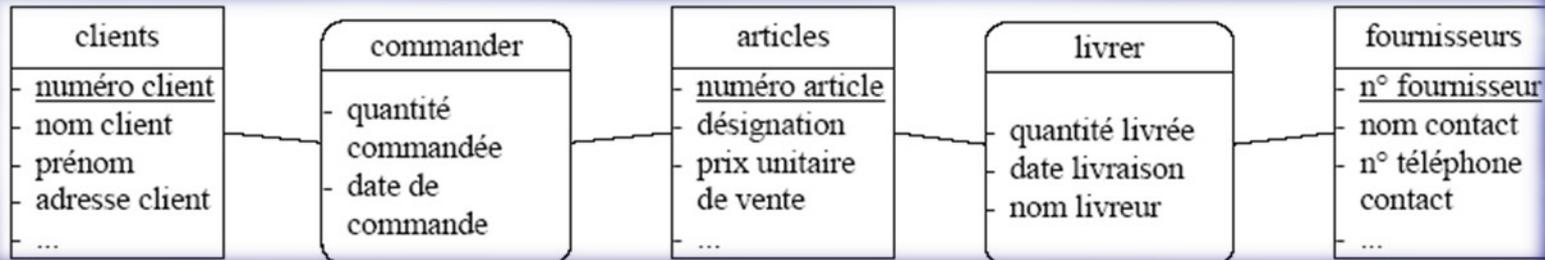
# MCD: Association

- Une Association est une liaison qui a une signification précise entre plusieurs entités. Dans notre exemple, l'association commander est une liaison évidente entre les entités **articles** et **clients**, tandis que l'association livrer établit le lien sémantique entre les entités **articles** et **fournisseurs**.



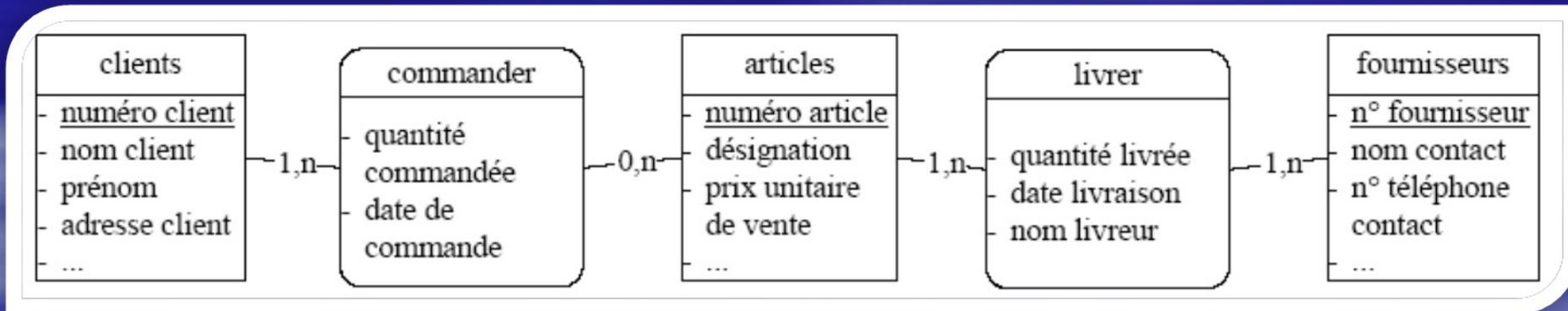
# MCD: Attribut

- Un Attribut est une propriété d'une entité ou d'une association. Toujours dans notre exemple, le prix unitaire est un attribut de l'entité articles, le nom de famille est un attribut de l'entité clients, la quantité commandée est un attribut de l'association commander et la date de livraison est un attribut de l'association livrer.



# MCD: Cardinalité

- La Cardinalité d'un lien entre une entité et une association précise le minimum et le maximum de fois qu'un individu de l'entité peut être concerné par l'association.



# MCD: Les règles de Normalisation -1-

Un bon schéma entités-associations doit répondre à 9 règles de normalisation, que le concepteur doit connaître par cœur.

# MCD: Les règles de Normalisation -2-

1. **Normalisation des entités (importante)** : toutes les entités qui sont remplaçables par une association doivent être remplacées. *Exemple*
2. **Normalisation des noms** : le nom d'une entité, d'une association ou d'un attribut doit être unique.
3. **Normalisation des identifiants** : chaque entité doit posséder un identifiant.
4. **Normalisation des attributs (importante)** : remplacer les attributs en plusieurs exemplaires en une association supplémentaire de cardinalités maximales n et ne pas ajouter d'attribut calculable à partir d'autres attributs. les attributs d'une association doivent dépendre directement des identifiants de toutes les entités en association. *Exemple*
5. **Normalisation des associations (importante)** : il faut éliminer les associations fantômes redondantes ou en plusieurs exemplaires . *Exemple*
6. **Normalisation des cardinalités** : une cardinalité minimale est toujours 0 ou 1 (et pas 2, 3 ou n) et une cardinalité maximale est toujours 1 ou n (et pas 2, 3, ...).

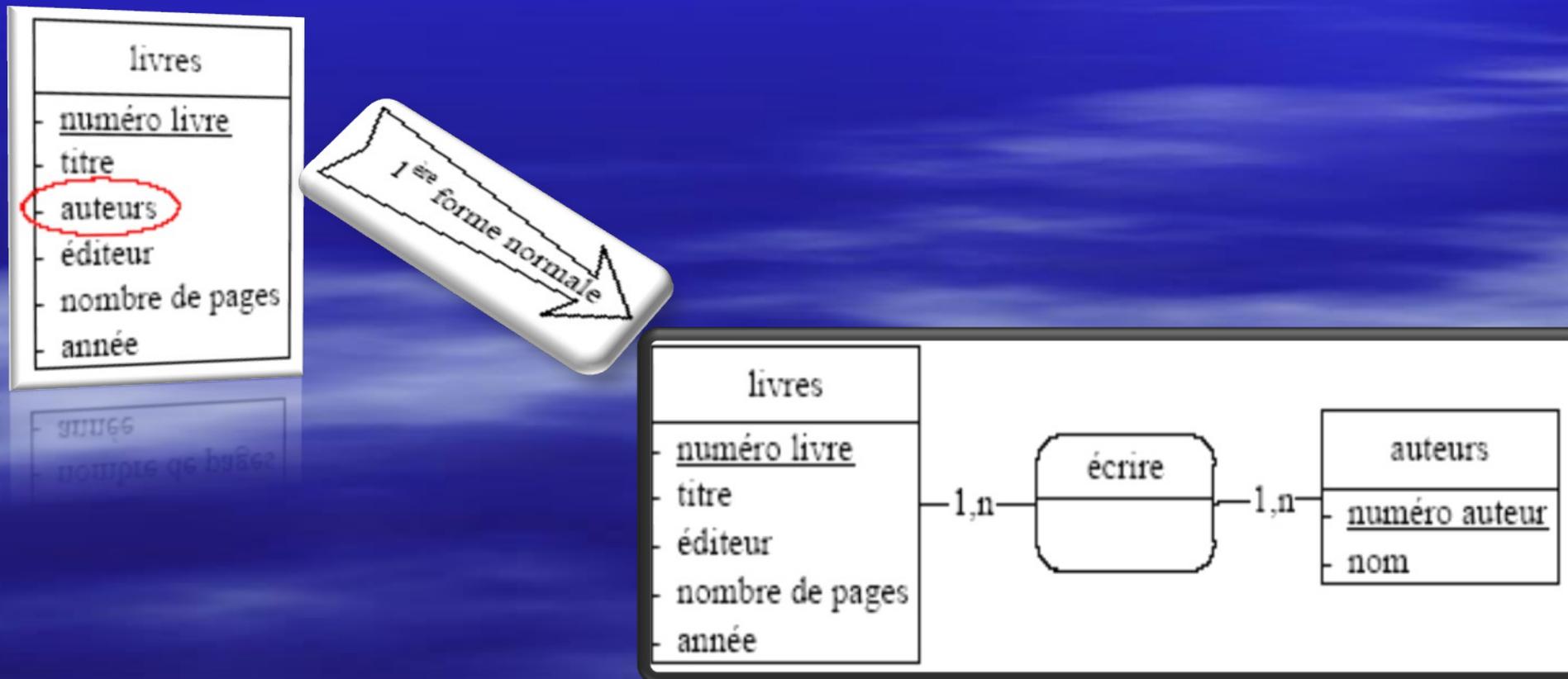
# MCD: Les règles de Normalisation -3-

A ces 6 règles de normalisation, il convient d'ajouter **les 3 premières formes normales** traditionnellement énoncées pour les schémas relationnels, mais qui trouvent tout aussi bien leur place en ce qui concerne les schémas entités-associations.

# MCD: Les règles de Normalisation

## - Première Forme Normale -

A un instant donné dans une **entité**, pour un **individu**, un attribut ne peut prendre qu'une valeur et non pas, un ensemble ou une liste de valeurs. Si un attribut prend plusieurs valeurs, alors ces valeurs doivent faire l'objet d'une entité supplémentaire, en association avec la première.



# MCD: Les règles de Normalisation

## - Deuxième Forme Normale-

L'identifiant peut être composé de plusieurs attributs mais les autres attributs de l'entité doivent dépendre de l'identifiant en entier (et non pas une partie de cet identifiant).

# MCD: Les règles de Normalisation

## - Troisième Forme Normale-

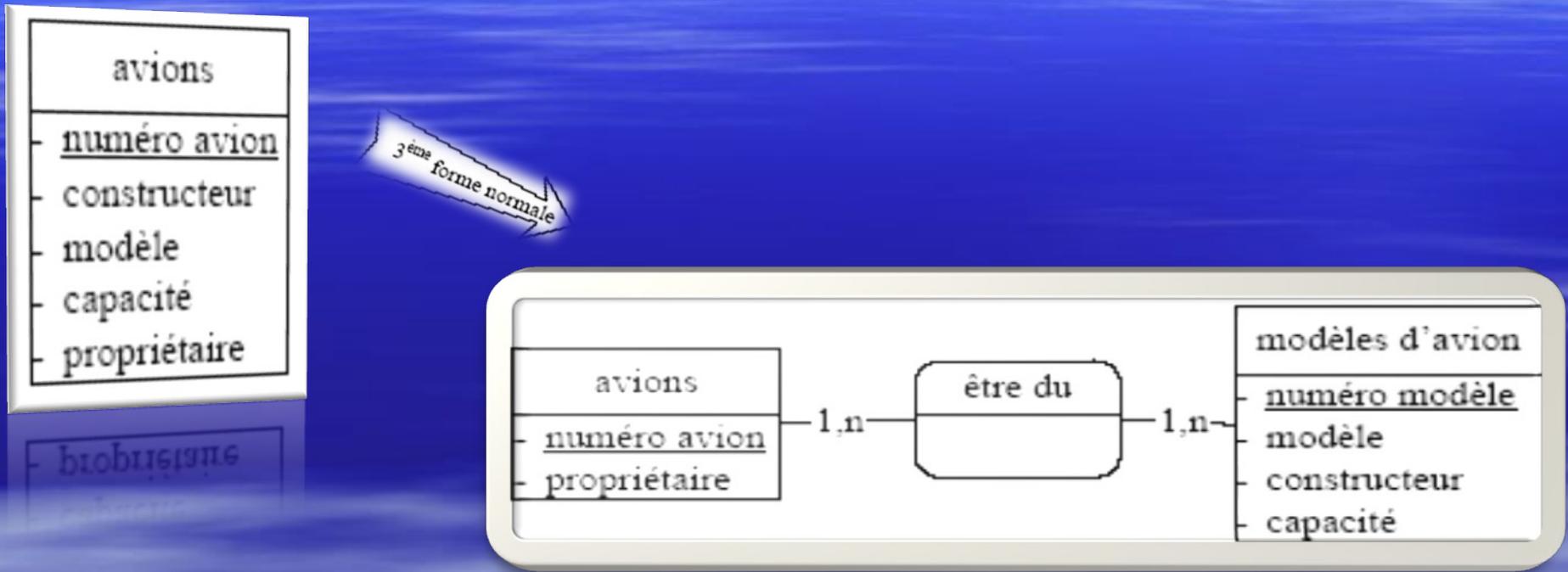
Tous les **attributs** d'une entité doivent dépendre **directement** de son **identifiant** et d'aucun autre attribut. Si ce n'est pas le cas, il faut placer l'attribut pathologique dans une entité séparée, mais en association avec la première.

numéro avion	constructeur	modèle	capacité	propriétaire
1	Airbus	A380	180	Air France
2	Boeing	B747	314	British Airways
3	Airbus	A380	180	KLM

TAB. 1 – Il y a redondance (et donc risque d'incohérence) dans les colonnes constructeur et capacité

# MCD: Les règles de Normalisation

## - Troisième Forme Normale -suite-

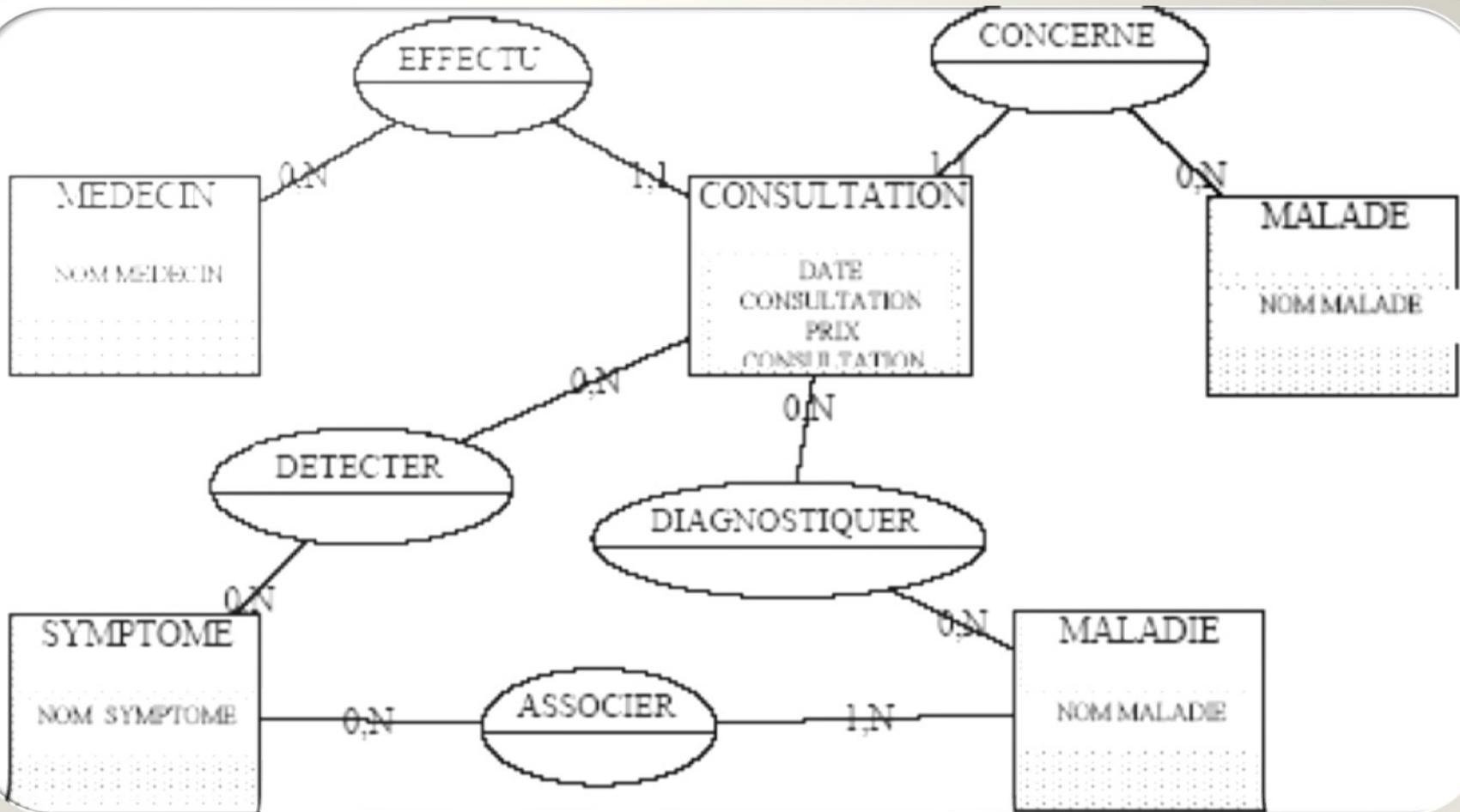


l'entité **avions** dont les valeurs sont données dans le tableau 1, n'est pas en troisième forme normale, car la capacité et le constructeur d'un avion ne dépendent pas du numéro d'avion mais de son modèle.

## Exercice

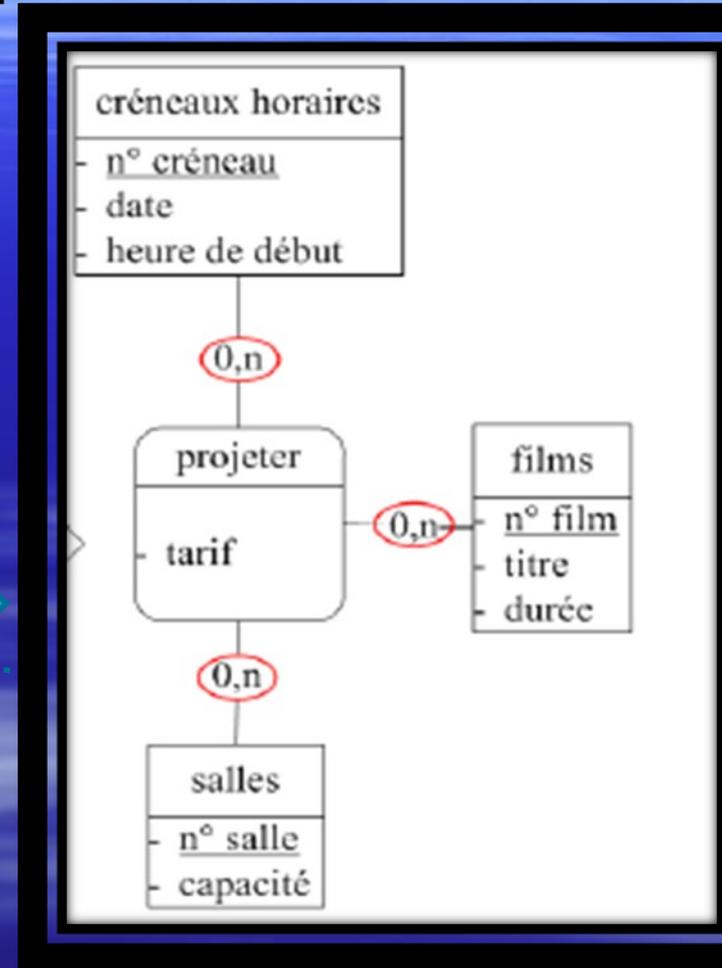
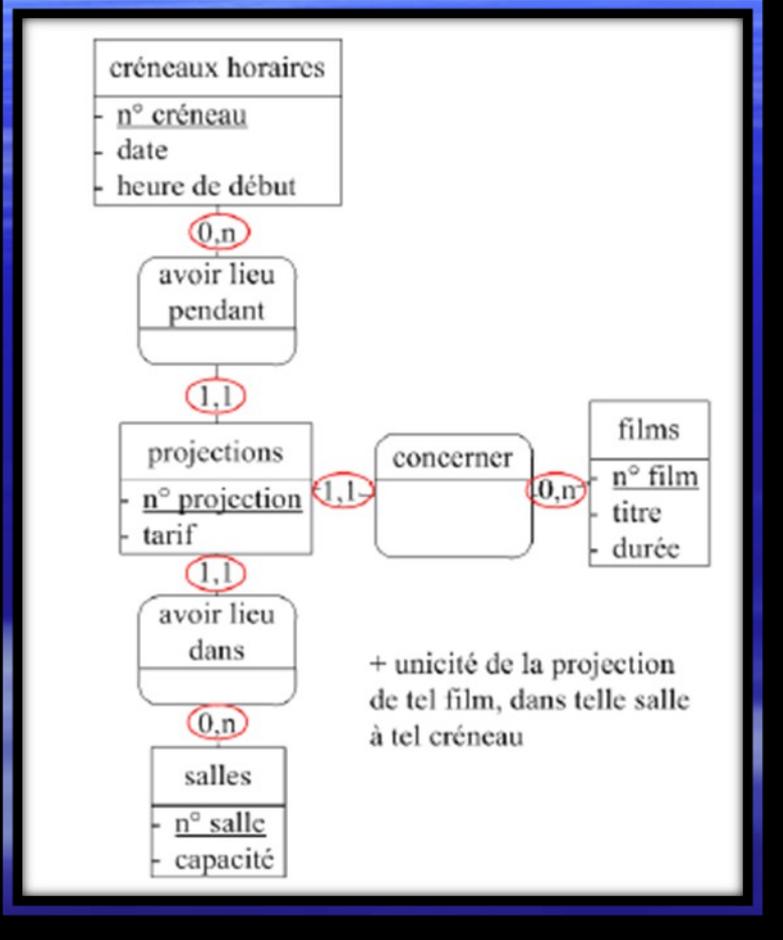
Un médecin fixe le prix de sa consultation tous les ans. Son carnet de consultations indique ses rendez-vous. A chaque consultation, il reçoit un ou plusieurs malades s'ils sont de la même famille. L'examen clinique lui permet de détecter les symptômes (température, mal de tête, fréquence cardiaque élevée, souffle au coeur, ..... ) et de diagnostiquer une ou plusieurs maladies ou pathologies (rhume, crise de foie, spasmophilie, acouphènes, hypoglycémie...). A chaque maladie peuvent être associés un ou plusieurs symptômes. Cette même maladie peut être diagnostiquée plusieurs fois, à chaque

# Exercice - Corrigé



# MCD: Les règles de Normalisation

## Règle N°1

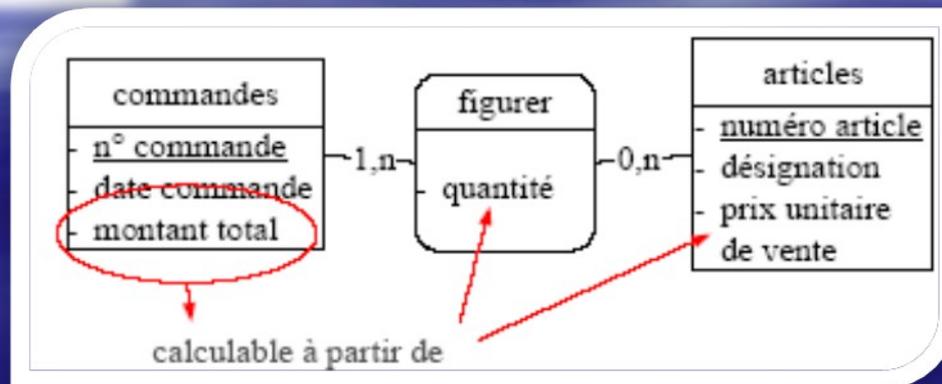
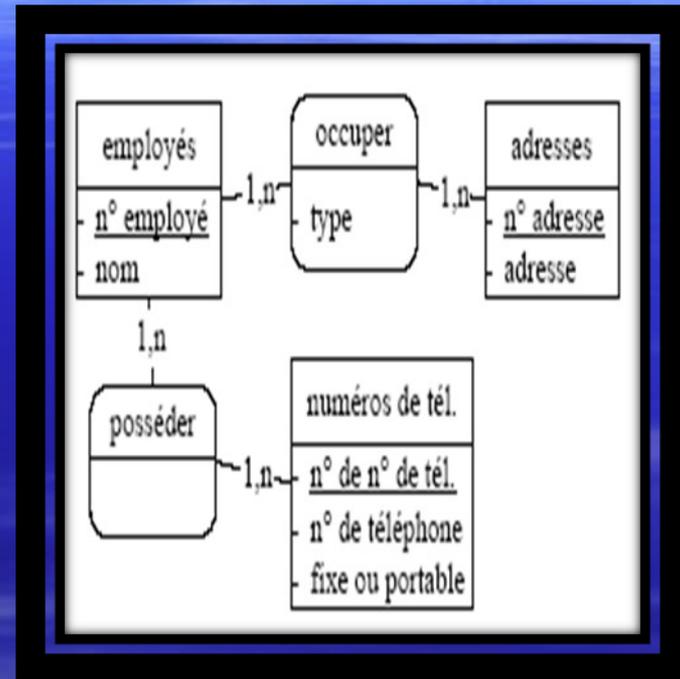
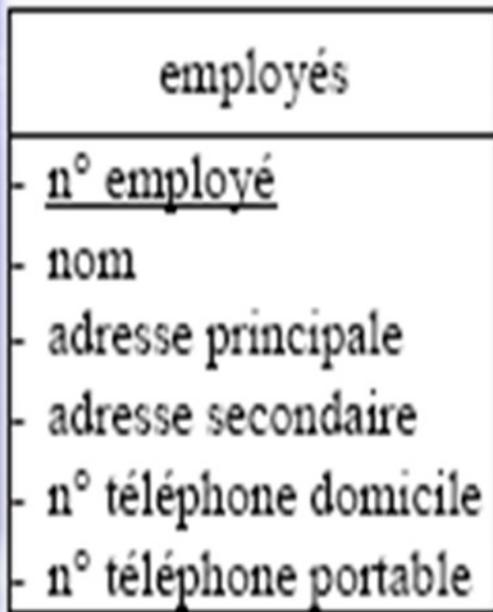


Lorsqu'autour d'une entité, toutes les associations ont pour cardinalités maximales 1 au centre et n à l'extérieur, cette entité est candidate pour être remplacée par une association branchée à toutes les entités voisines avec des cardinalités identiques 0,n.



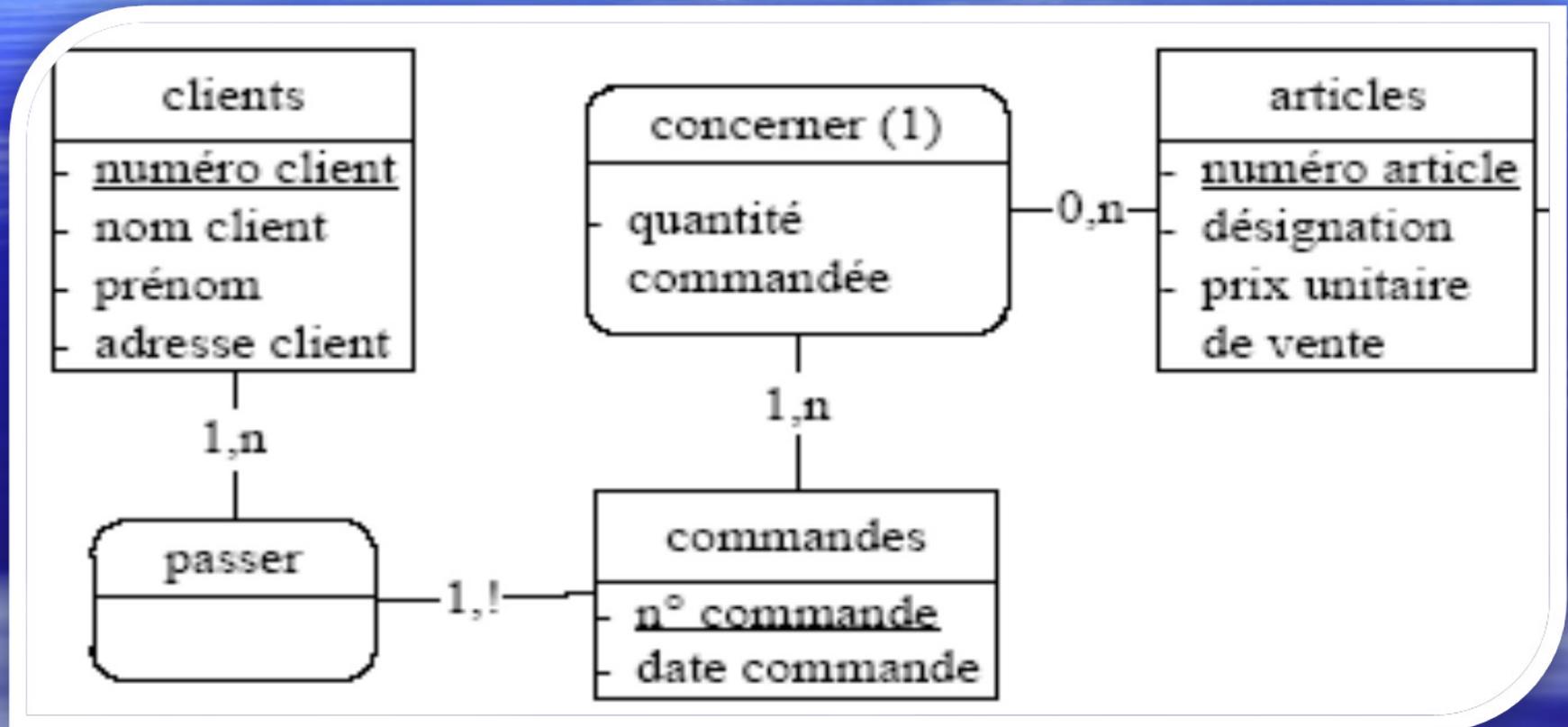
# MCD: Les règles de Normalisation

## Règle N°4



# MCD: Les règles de Normalisation

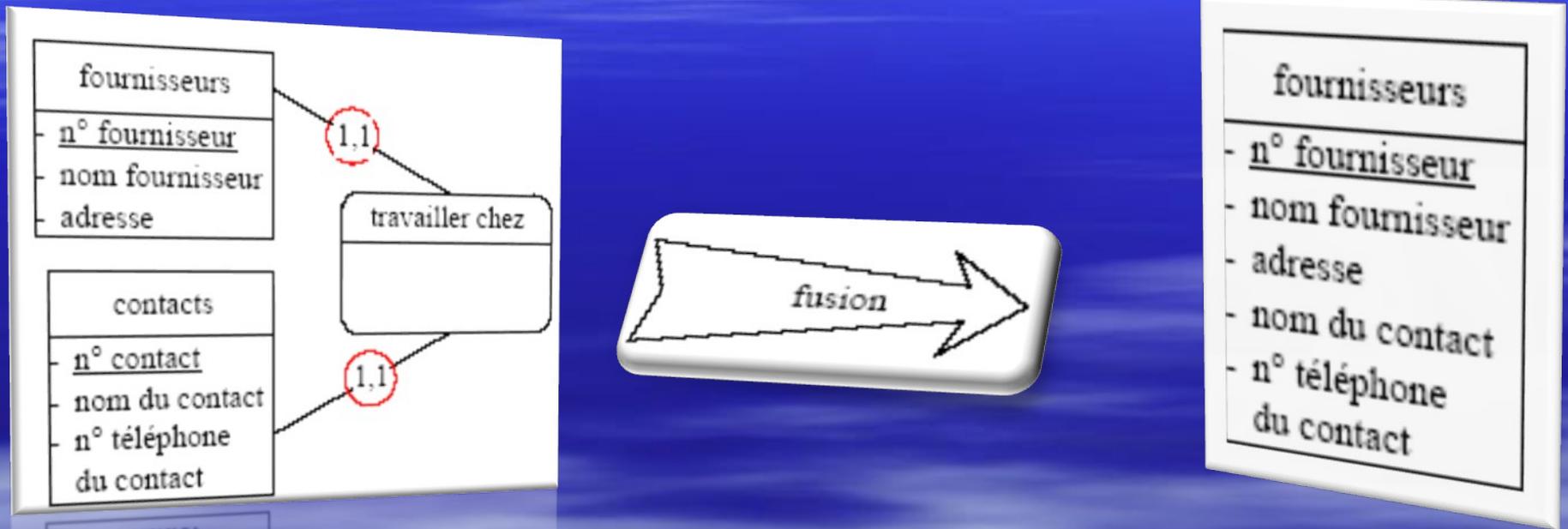
## Règle N°4



Par exemple, sur la ci-dessus la quantité commandée dépend à la fois du numéro de client et du numéro d'article, par contre la date de commande non. Il faut donc faire une entité commandes à part.

# MCD: Les règles de Normalisation

## Règle N°5



les cardinalités sont toutes 1,1 donc c'est une association fantôme

# MLD: Modèle logique de données

## Tables, lignes et colonnes:

Lorsque des données ont la même structure, on peut les organiser en table dans laquelle les colonnes décrivent les champs en commun et les

lignes contiennent les valeurs de ces champs pour chaque enregistre

numéro client	nom	prénom	adresse
1	Dupont	Michel	127, rue...
2	Durand	Jean	314, boulevard...
3	Dubois	Claire	51, avenue...
4	Dupuis	Marie	2, impasse...
...	...	...	...

## Clés primaires et clés étrangères:

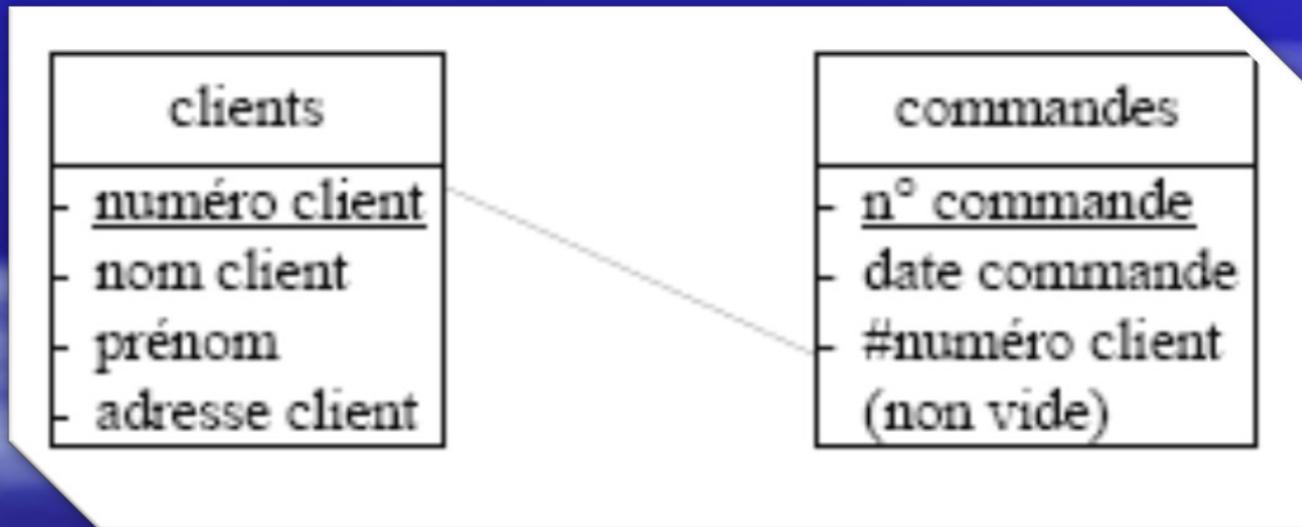
Les lignes d'une table doivent être uniques, cela signifie qu'une colonne (au moins) doit servir à les identifier. Il s'agit de la **clé primaire** de la table

```
clients(numéro client, nom client, prénom, adresse client)
```

```
commandes(numéro commande, date de commande, #numéro client (non vide))
```

# MLD: Schémas relationnels

On peut représenter les tables d'une base de données relationnelle par un schéma relationnel dans lequel les tables sont appelées relations et les liens entre les clés étrangères et leur clé primaire est symbolisé par un connecteur



# MLD: Traduction d'un MCD en un MLDR

Pour traduire un MCD en un MLDR, il suffit d'appliquer cinq règles.

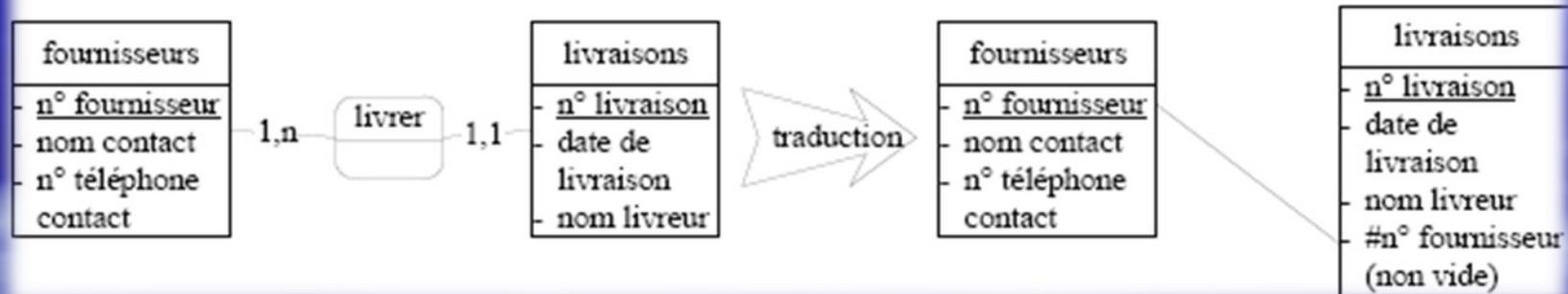
Notations : on dit qu'une association binaire (entre deux entités ou réflexive) est de type :

- 1 : 1 (un à un) si aucune des deux cardinalités maximales n'est  $n$  ;
- 1 :  $n$  (un à plusieurs) si une des deux cardinalités maximales est  $n$  ;
- $n$  :  $m$  (plusieurs à plusieurs) si les deux cardinalités maximales sont  $n$ .

# MLD: Traduction d'un MCD en un MLDR

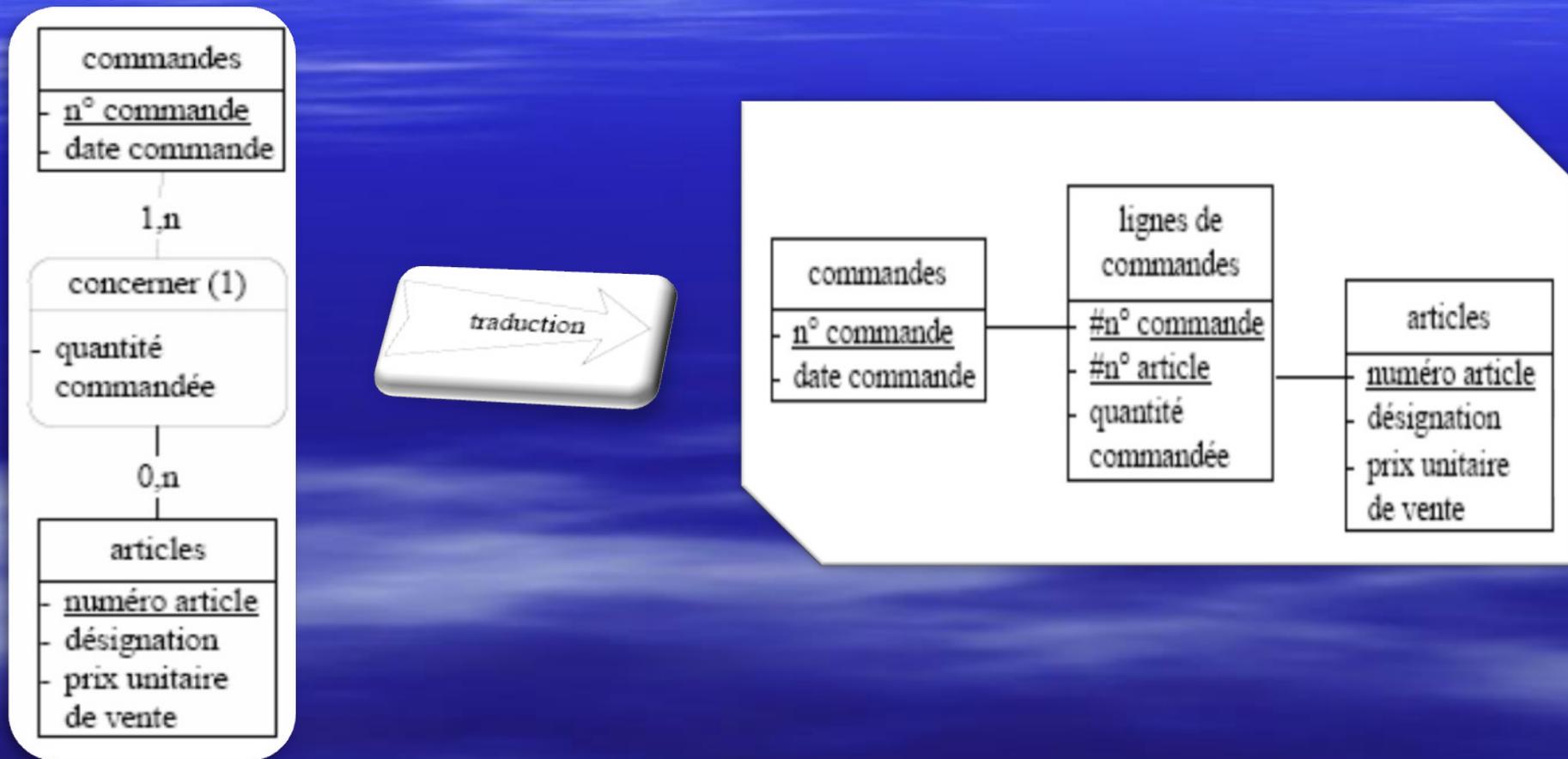
**Règle 1** : toute entité devient une table dans laquelle les attributs deviennent les colonnes. L'identifiant de l'entité constitue alors la clé primaire de la table.

**Règle 2** : une association binaire de type 1 : n disparaît, au profit d'une clé étrangère dans la table côté.



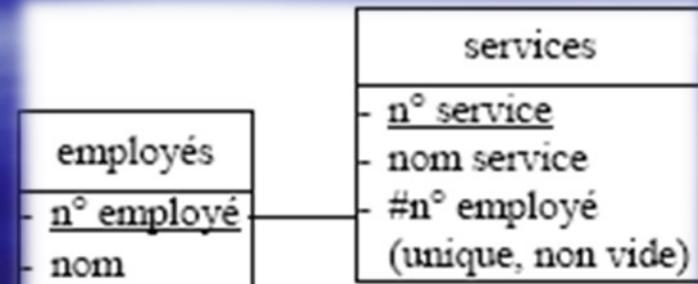
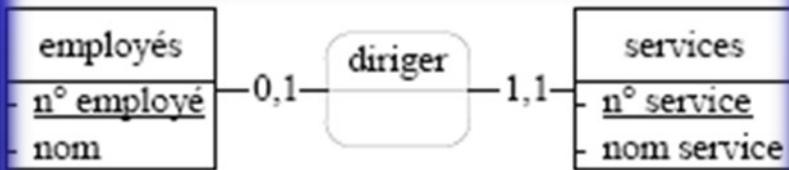
# MLD: Traduction d'un MCD en un MLDR

**Règle 3** : une association binaire de type  $n : m$  devient une table supplémentaire



# MLD: Traduction d'un MCD en un MLDR

**Règle 4** : une association binaire de type 1 : 1 est traduite comme une association binaire de type 1 : n sauf que la clé étrangère se voit imposer une contrainte d'unicité en plus d'une éventuelle contrainte de non vacuité



# MLD: Traduction d'un MCD en un MLDR

**Règle 5** : une association non binaire est traduite par une table supplémentaire dont la clé primaire est composée d'autant de clés étrangères que d'entités en association

