

Analyse et modélisation

Séance 5: Normalisation

420-A56-GG

Objectifs

- Normalisation : 1FN, 2FN, 3FN

Qu'est-ce que la Normalisation ?

- Comme pour les règles de construction du MCD, il existe des règles pour normaliser une BDD.
- Analyser le comportement des colonnes d'une table, leur dépendances à la clé primaire et leur dépendance entre eux.

Qu'est-ce que la Normalisation ?

- Minimiser les données redondantes.
- Éviter les anomalies de mise à jour, de suppression et d'insertion.
- Réduire les données incohérentes.
- Concevoir des tables pour faciliter l'utilisation et la maintenance de l'application.

Qu'est-ce que la Normalisation ?

- Notion de clé primaire
- notion de dépendance fonctionnelle*

* À chaque valeur que peut prendre la clé primaire correspond une et une seule valeur de l'ensemble des colonnes d'une table.

Les formes normales

- Les formes normales : des niveaux de qualité d'un modèle relationnel qui définissent les règles que celui-ci doit respecter.
- Elles permettent de vérifier la robustesse de la conception du modèle en évitant la redondance des données et les problèmes de mise à jour et de cohérence qui en découlent.
- Il en existe 6 niveaux, dans la pratique trois sont appliquées
 - Première forme normale (1FN)
 - Deuxième forme normale (2NF)
 - Troisième forme normale (3NF)

Première forme normale (1FN)

- Pour être en première forme normale (1FN), il faut que chaque attribut soit **atomique**.
- En d'autres termes, aucun attribut ne doit être **multivalué** (liste de valeurs) ou composé (si on le décompose, on obtient des informations supplémentaires).
- **Exemple** : Est-ce en 1FN ?

ID	pseudo	nom	email
1	Ed' le chic	M. Édouard Lapointe	edouard.lapointe@tato-elle-team.ca, ed@jbt.ca
2	Joe l'ardoise	M. Jean Laframboise	jean.laframboise@tato-elle-team.ca

Première forme normale (1FN)

Dans cette table :

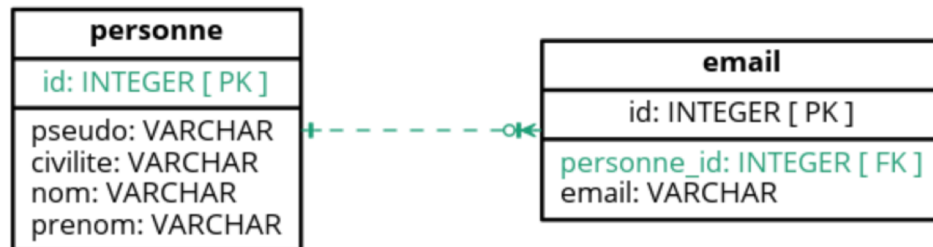
- si une personne a plusieurs adresses email, alors elles sont notées dans l'attribut email, séparées par des virgules.
- l'attribut nom contient le nom mais aussi le prénom et la civilité de la personne.
- Nous pourrions passer en 1FN en modifiant la table ainsi :

id	pseudo	civilite	prenom	nom	email	email_2
1	Ed' le chic	M.	Édouard	Lapointe	edouard.lapointe@tato-elle-team.ca	ed@jbt.ca
2	Joe l'ardoise	M.	Jean	Laframboise	jean.laframboise@tato-elle-team.ca	

Première forme normale (1FN)

Que fait on si une personne a 50 emails ?

- On ne va pas créer 50 colonnes email au cas où ! Et si un jour une personne en a 51 on va être obligé de modifier le schéma de la base de données.
- Nous allons transformer les attributs multivalués en une table séparée, liée à la table d'origine par une relation de type *un à plusieurs*.



MPD - Création d'une table listant les adresses email des personnes

The diagram shows data examples for the **personne** and **email** tables. The **personne** table has columns **id [PK]**, **pseudo**, and **...**. The **email** table has columns **id [PK]**, **personne_id [FK]**, and **email**. Lines connect the **id** of a person to the **personne_id** of their emails.

personne		
id [PK]	pseudo	...
1	Ed' la poignée	
2	Joe l'arsouille	

email		
id [PK]	personne_id [FK]	email
1	1	edouard.bracame@joe-bar-team.org
2	1	ed@jbt.org
3	2	jean.manchzeck@joe-bar-team.org

Première forme normale (1FN)

Est-ce que cette table est en forme 1FN ? Pourquoi ?

NoDentiste	PrenomDentiste	NomDentiste	NoPatient_1	NomPatient_1	Adresse-patient_1	Date_1	Salle_1
E1011	Francois	Gagné	P1005	Sirois	Num1,Ville1, Region1,Pays1	12/09/2013	S10
E1043	Roger	Trudeau	P1009	Vernis	Num3,Ville2, Region1,Pays1	24/09/2013	S10
E1097	Patrick	Marleau	P1008	Briere	Num2,Ville2, Region1,Pays1	3/10/2013	S12

NoPatient_2	NomPatient_2	Adresse-patient_2	Date_2	Salle_2
P1008	Briere	Num2,Ville2, Region1,Pays1	13/09/2013	S12
P1009	Vernis	Num3,Ville2, Region1,Pays1	26/09/2013	S10
P1008	Briere	Num2,Ville2, Region1,Pays1	3/10/2013	S12

Deuxième forme normale (2FN)

Une entité (table) est en 2FN SSI:

- elle est en 1FN et possède une clé primaire
- et tous ses attributs non clés dépendent complètement de la clé primaire
- Si la clé est simple l'entité est automatiquement en 2FN

(pas d'attribut non clé primaire qui dépend d'une partie et non de la totalité de la clé primaire)

Deuxième forme normale (2FN)

La deuxième forme normale (2FN) ne concerne que les tables avec une **clé primaire composite**.

Soit la table suivante, est elle en 2FN ?

skater [PK]	figure [PK]	difficulte	note
Richie	Ollie	2	8
Richie	Flip	5	10
Richie	Hard-Flip	10	9
Nyjah	Flip	5	7
Nyjah	Hard-Flip	10	8

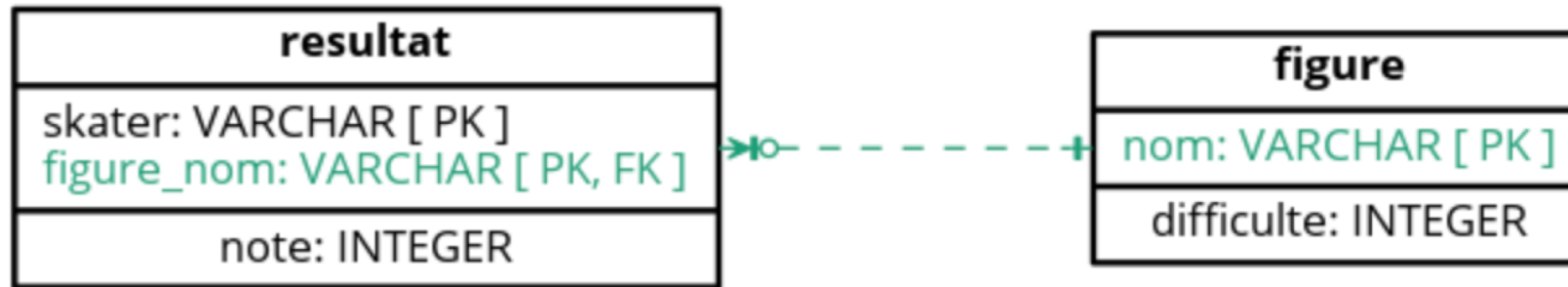
Deuxième forme normale (2FN)

- La difficulté d'une figure ne dépend que de la figure et non du skater. L'attribut **difficulte** ne dépend que d'une partie de la clé primaire (figure) et non de la clé primaire complète (skater, figure) : pas de respect du 2FN
- Solution: isoler les attributs concernés dans des tables dédiées.

nom [PK]	difficulte
Ollie	2
Flip	5
Hard-Flip	10

skater [PK]	figure_nom [PK, FK]	note
Richie	Ollie	8
Richie	Flip	10
Richie	Hard-Flip	9
Nyjah	Flip	7
Nyjah	Hard-Flip	8

Deuxième forme normale (2FN)



- Ne pas respecter la **2FN** entraîne des redondances. Cela gaspille de l'espace de stockage, et pose aussi le problème de la mise à jour des données.

Deuxième forme normale (2FN)

Non 2FN car NomPatient dépend uniquement de NoPatient

NoDentiste (PK)	NoPatient (PK)	PrénomDentiste	NomDentiste	NomPatient	Date	Salle
E1011	P1005	Francois	Gagné	R. Sirois	12/09/2013	S10
E1011	P1008	Francois	Gagné	V. Briere	13/09/2013	S12
E1043	P1009	Roger	Trudeau	T. Vernis	24/09/2013	S10
E1043	P1009	Roger	Trudeau	T. Vernis	26/09/2013	S10
E1097	P1008	Patrick	Marleau	V. Briere	3/10/2013	S12
E1097	P1017	Patrick	Marleau	A. Smith	5/10/2013	S13

Troisième forme normale (3FN)

Une entité (table) est en 3FN SSI:

- elle est en 2FN
- Aucun attribut ne faisant pas partie de la clé primaire ne doit dépendre d'une partie des autres attributs ne faisant pas non plus partie de la clé primaire.

- Exemple : 3FN ?

id [PK]	civilite	nom	prenom	sexe
1	Madame	Germain	Sophie	F
2	Monsieur	Hilbert	David	M
3	Madame	Noether	Emmy	F
4	Madame	Mirzakhani	Maryam	F
5	Monsieur	Poincaré	Henri	M
6	Monsieur	Villani	Cédric	M

Troisième forme normale (3FN)

- Cette table ne respecte pas la 3FN car l'attribut sexe peut être déduit de l'attribut non clé primaire civilite.
- Afin de résoudre ce problème, comme pour la 2FN, il convient de créer une nouvelle table civilite et d'y déplacer l'attribut sexe



Troisième forme normale (3FN)

- **Exercice** : Cette table est 3FN ? Pourquoi ? Sinon corriger là

facture_id [PK]	article_id [PK]	quantite	prix_unitaire	total
1	1	3	10.5	31.5
1	13	10	9.15	91.50
1	42	8	4	32.0
2	3	1	19.99	19.99

Troisième forme normale (3FN)

- Soit la table suivante

Commandes : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Commande	NuméroAuto	Numéro d'ordre unique des commandes
	Date	Date/Heure	
	Expédier VIA	Numérique	Identique au NoMessenger de la table Messagers
	Méthode de paiement	Texte	
	Nom client	Texte	Nom de la personne ou de la société responsable de la réception
	Adresse client	Texte	Numéro et nom de rue, ce champ ne doit pas contenir le code postal
	Ville client	Texte	
	Province client	Texte	État ou province
	Code postal client	Texte	
	Téléphone client	Texte	
	Nom item 1	Texte	
	Fournisseur 1	Texte	
	Prix 1	Monétaire	
	Quantité 1	Numérique	
	Nom item 2	Texte	
	Fournisseur 2	Texte	
	Prix 2	Monétaire	
	Quantité 2	Numérique	
	Nom item 3	Texte	
	Fournisseur 3	Texte	
	Prix 3	Monétaire	
	Quantité 3	Numérique	

Troisième forme normale (3FN)

- Première transformation

Commandes : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Commande	NuméroAuto	Numéro d'ordre unique des commandes
	Date	Date/Heure	
	Expédier VIA	Numérique	Identique au NoMessenger de la table Messagers
	Méthode de paiement	Texte	
	Nom client	Texte	Nom de la personne ou de la société responsable de la reception
	Adresse client	Texte	Numéro et nom de rue, ce champ ne doit pas contenir le code postal
	Ville client	Texte	
	Province client	Texte	État ou province
	Code postal client	Texte	
	Téléphone client	Texte	

Items : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Commande	Numérique	Identique au Numéro de commande
	# Item	Numérique	
	Nom item	Texte	
	Fournisseur	Texte	
	Prix	Monétaire	
	Quantité	Numérique	

Troisième forme normale (3FN)

- Première transformation

Commandes : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
🔑	# Commande	NuméroAuto	Numéro d'ordre unique des commandes
	Date	Date/Heure	
	Expédier VIA	Numérique	Identique au NoMessenger de la table Messagers
	Méthode de paiement	Texte	
	Nom client	Texte	Nom de la personne ou de la société responsable de la reception
	Adresse client	Texte	Numéro et nom de rue, ce champ ne doit pas contenir le code postal
	Ville client	Texte	
	Province client	Texte	État ou province
	Code postal client	Texte	
	Téléphone client	Texte	

Attribut commun

Items : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
🔑	# Commande	Numérique	Identique au Numéro de commande
🔑	# Item	Numérique	
	Nom item	Texte	
	Fournisseur	Texte	
	Prix	Monétaire	
	Quantité	Numérique	

Troisième forme normale (3FN)

- **Observation table Items**

	Nom du champ	Type de données	Description
🔑	# Commande	Numérique	Identique au Numéro de commande
🔑	# Item	Numérique	
↗	Nom item	Texte	
↗	Fournisseur	Texte	
↗	Prix	Monétaire	
	Quantité	Numérique	

Relié à #Item seulement

Relié aux #Commande et #Item

Troisième forme normale (3FN)

- Deuxième transformation

Items : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Commande	Numérique	Identique au Numéro de commande
	# Item	Numérique	
	Quantité	Numérique	

Produits : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Item	NuméroAuto	Numéro automatique assigné aux nouveaux produits
	Nom item	Texte	Nom du produit
	Fournisseur	Texte	Nom du fournisseur
	Prix	Monétaire	

Troisième forme normale (3FN)

- **Problème table commandes**

Commandes : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
	# Commande	NuméroAuto	Numéro d'ordre unique des commandes
	Date	Date/Heure	
	Expédier VIA	Numérique	Identique au NoMessenger de la table Messagers
	Méthode de paiement	Texte	
	Nom client	Texte	Nom de la personne ou de la société responsable de la reception
	Adresse client	Texte	Numéro et nom de rue, ce champ ne doit pas contenir le code postal
	Ville client	Texte	
	Province client	Texte	État ou province
	Code postal client	Texte	
	Téléphone client	Texte	

Troisième forme normale (3FN)

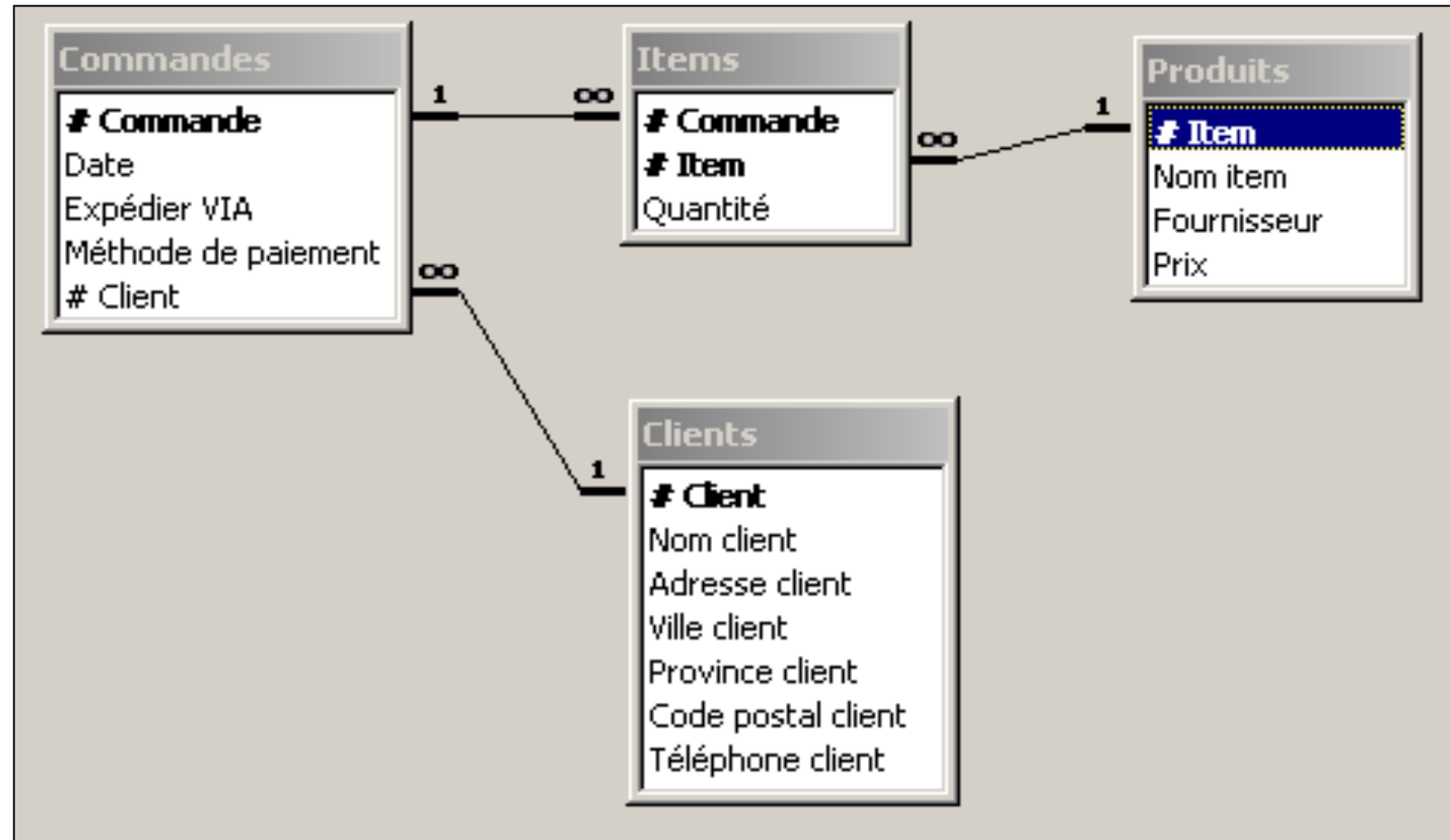
- Troisième transformation

Commandes : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
🔑	# Commande	NuméroAuto	Numéro d'ordre unique des commandes
	Date	Date/Heure	
	Expédier VIA	Numérique	Identique au NoMessenger de la table Messagers
	Méthode de paiement	Texte	
	# Client	Numérique	Nom de la personne ou de la société responsable de la reception

Clients : Table			
	Nom du champ	Type de données	Description
🔑	# Client	NuméroAuto	
	Nom client	Texte	Nom de la personne ou de la société responsable de la reception
	Adresse client	Texte	Numéro et nom de rue, ce champ ne doit pas contenir le code postal
	Ville client	Texte	
	Province client	Texte	État ou province
	Code postal client	Texte	
	Téléphone client	Texte	

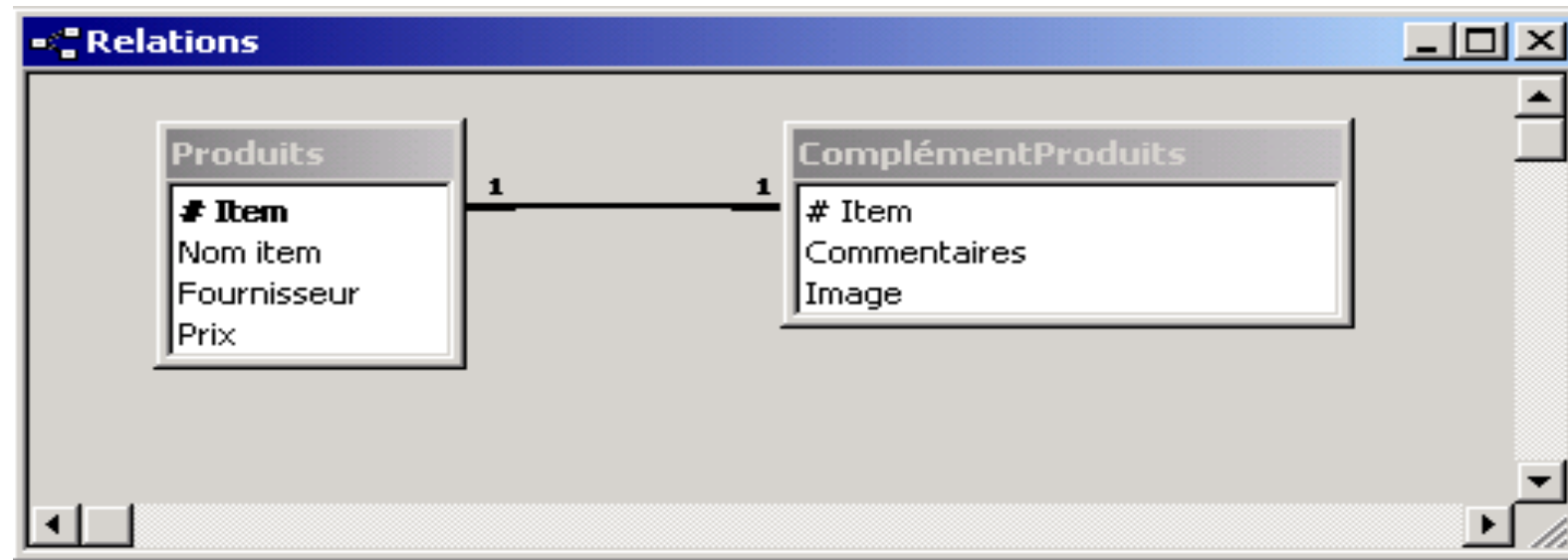
Troisième forme normale (3FN)

- Schéma relationnel normalisé



Associativité dans Ms Access

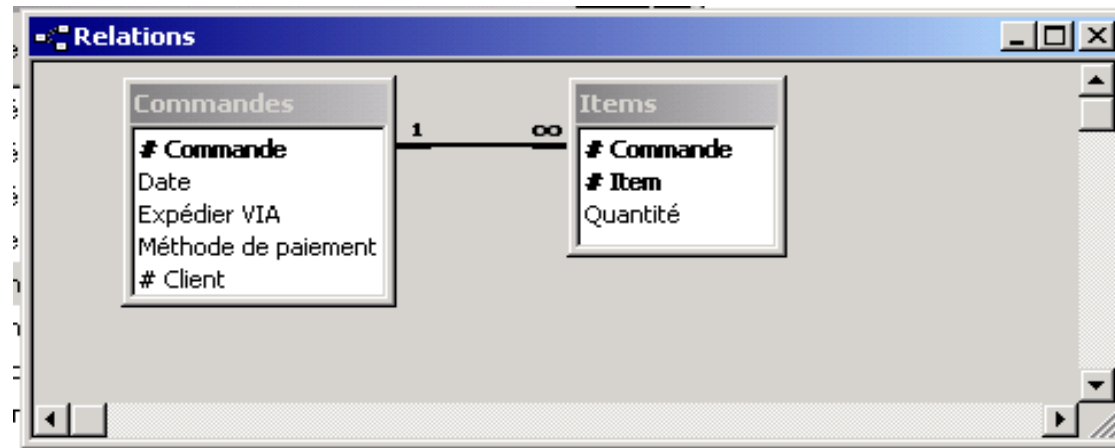
Associativité 1:1



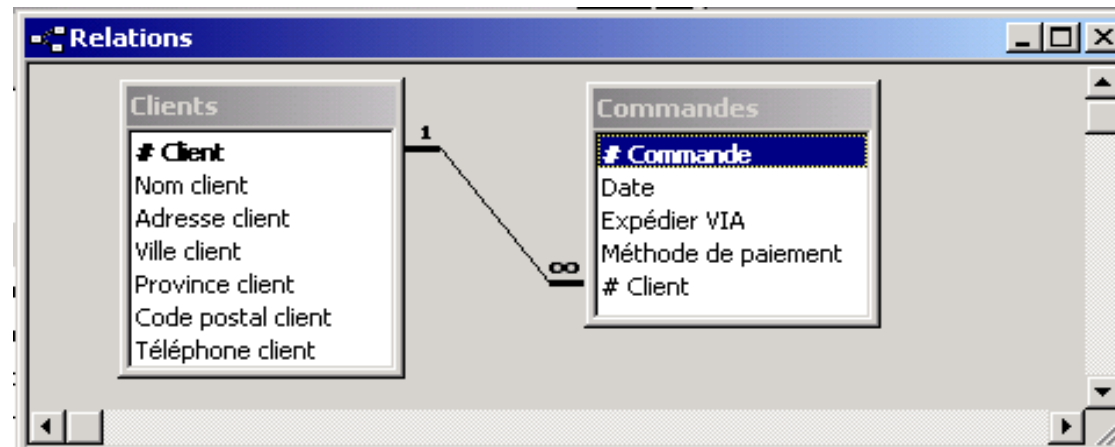
Associativité dans Ms Access

Associativité 1:N

**Une jointure 1:N
entre deux clés
primaires**



**Une jointure
1:N entre une
clé primaire et
une clé
étrangère**



Associativité dans Ms Access

Associativité M:N

