

## Principe :

A partir d'un cahier des charges, concevoir de manière visuelle les différents liens qui existent entre les différentes données.

## Les différentes étapes de réalisation.

### 1) ETABLIR LE DICTIONNAIRE DES DONNEES.

Il s'agit de recenser les différentes données, en sachant que l'on distingue 3 types de données :

- **Données élémentaires**

Elles ne sont pas obtenues par calcul à partir d'autres données.

**Exemple :**

On donne la quantité, le prix de l'article, calculer le coût total..

La quantité et le prix sont des données élémentaires

- **Données calculées.**

Elles résultent d'un calcul effectué à partir d'autres données.

Le coût total est une donnée calculée ( $= \text{qte} * \text{prix unitaire}$  ).

- **Données paramètres.**

C'est une donnée qui ne prend qu'une unique valeur.

**Exemple :**

L'entreprise s'appelle PVF.

La donnée **nom de l'entreprise** est une donnée qui ne prend qu'une seule valeur : PVF. Il s'agit donc d'une donnée paramétrable.

**La première étape consiste donc à recenser toutes les données dans un tableau, à définir pour chaque donnée leur type ( élémentaire, calculée, paramètre , et à écrire les règles de calcul concernant les données calculées )**

## 2) Exemple

<b>Entreprise AU BON BEURRE</b> <b>7, rue de la vache joyeuse</b> <b>34200 SÈTE</b>				
<div>FACTURE</div>				
<b>N° client :</b> 152 <b>Nom client :</b> Casino 7 montée St Clair 34200 SÈTE			<b>N° facture :</b> 1258 <b>Date facture :</b> 14/08/1999	
Référence	Désignation	Prix unitaire	Quantité	Montant brut
X25	Plaquette beurre 250 g	4,50	500	2 250,00
X32	Crème UHT 125 g	3	400	1 200,00
			<b>Total HT</b>	3 450,00
			<b>Total TVA</b>	189,75
			<b>TTC</b>	3 639,75

### 3) Le dictionnaire de données

	Données	Type	Règles de calcul	Données élémentaires
1	Nom entreprise	Paramètre		
	Adresse entreprise	Paramètre		
	Code postal entreprise	Paramètre		
	Ville entreprise	Paramètre		
2	N° client	Élémentaire		N° client
3	Nom client	Élémentaire		Nom client
	Adresse client	Élémentaire		Adresse client
	Code postal client	Élémentaire		Code postal client
	Ville client	Élémentaire		Ville client
4	N° facture	Élémentaire		N° facture
5	Date facture	Élémentaire		Date facture
6	Référence	Élémentaire		Référence
	Désignation	Élémentaire		Désignation
7	Prix unitaire	Élémentaire		Prix unitaire
	Quantité	Élémentaire		Quantité
8	Montant brut	Calculée	Prix unitaire * Quantité	
9	Total HT	Calculée	Somme des montants bruts	
10	Montant TVA	Calculée	Total HT * Taux TVA	
11	TTC	Calculée	Total HT + Montant TVA	
12	Taux TVA	Paramètre		

- En analyse, on se situe toujours dans le cadre de référence de l'entreprise observée. Dans notre exemple, il s'agit des factures établies par l'entreprise Au bon beurre. La donnée Nom entreprise ne prendra pour seule valeur que la valeur Au bon beurre. Nom entreprise est donc un paramètre. Il en est de même pour les données Adresse entreprise, Code postal entreprise et Ville entreprise.
- N° client est une donnée élémentaire car il est calculé sur lui-même. En effet, le nouveau numéro client sera égal à l'ancien numéro client +1. C'est donc une donnée élémentaire.
- Nom client est une donnée élémentaire car on ne peut pas l'obtenir à partir d'un calcul.
- N° facture est une donnée élémentaire car comme N° client, il est calculé sur lui-même. Le nouveau N° facture sera égal au dernier N° facture créé +1.
- Date facture est une donnée élémentaire qu'on ne peut pas obtenir par calcul. Attention, ne vous trompez pas dans votre raisonnement. Il est vrai que la date peut s'afficher automatiquement, mais ce n'est pas ici le problème. Notre question est de savoir si la date peut s'obtenir à partir d'un calcul algébrique.
- Référence est une donnée élémentaire car on ne peut pas l'obtenir par calcul.
- Prix unitaire est une donnée élémentaire car, par exemple, le prix d'une plaquette de beurre (4,50 F) ne peut être obtenu à partir d'un calcul.
- Montant brut est bien une donnée calculée. Le détail du calcul apparaît dans la colonne "règles de calcul".
- Il faut tenir le même raisonnement que ci-dessus.
- Montant TVA est une donnée calculée. Par contre, on s'aperçoit qu'en écrivant la règle de calcul, une nouvelle donnée apparaît : Taux TVA : nous la saisissons à la suite dans notre dictionnaire de données.
- TTC est une donnée calculée sans problème particulier.
- Taux TVA est un paramètre car nous considérons que tous les produits vendus par l'entreprise Au bon Beurre sont taxés à 5,5 %. Il n'y a donc dans l'entreprise qu'un seul taux de TVA. Cette donnée ne prend donc que la valeur 5,5 %.

#### 4) LA MATRICE DES DEPENDANCES FONCTIONNELLES SIMPLES

##### A) Création de la matrice des dépendances fonctionnelles

Une fois le dictionnaire des données réalisé, on va construire la matrice des dépendances fonctionnelles.

Pour ce faire, nous nous occuperons uniquement **des données élémentaires**.

Il s'agit d'un tableau à 2 entrées :

En ligne et en colonnes , on inscrit les données issues du dictionnaire de données ( **données élémentaires uniquement** ).

##### Méthode :

Pour remplir ce tableau, on considère chaque **colonne** de données.

**On pose une question pour chaque colonne de donnée :**

**Pour une valeur de cette donnée, existe-t-il une seule valeur de la donnée située en ligne ? Dans l'affirmative ,on inscrit le chiffre 1 à l'intersection**

Exemple

	N° client	Nom client	Adresse client	CP client	Ville client	N° facture	Date facture	Référence	Désignation	Prix unitaire	Quantité
N° client						1					
Nom client	1					1					
Adresse client	1					1					
Code postal client	1					1					
Ville client	1					1					
N° facture											
Date facture						1					
Référence											
Désignation								1			
Prix unitaire								1			
Quantité											

##### Première colonne

Question : pour un n° de client existe-t-il un seul nom de client ?

Réponse : oui

Chaque client possède un numéro différent;

Idem pour ses coordonnées ( ville, prénom etc. ... )

##### Seconde colonne

Pour un nom de client , existe-t-il un seul n° de client : **Réponse** : non

Pour un nom de client , je peux avoir plusieurs n° de client

Exemple : Dupont André possède le n° 1000 , Dupont Annie en possède un également : 1005.

Les 2 personnes ont le même nom ( Dupont ).

**On réalise cette opération pour toutes les données situées en colonnes.**

## B) Simplification de la matrice des dépendances fonctionnelles

On ne conserve pas dans le tableau les colonnes vides (suppression des colonnes qui ne contiennent pas de 1 )

**Le tableau devient :**

	N° client	N° facture	Référence
N° client		1	
Nom client	1	1	
Adresse client	1	1	
Code postal client	1	1	
Ville client	1	1	
N° facture			
Date facture		1	
Référence			
Désignation			1
Prix unitaire			1
Quantité			

### C) Elimination des dépendances fonctionnelles transitives

#### Principe :

Une dépendance fonctionnelle ( notée  $A \rightarrow B$  ) est dite transitive si il existe une donnée C telle que  $A \rightarrow C$  et  $C \rightarrow B$

#### Repérer les dépendances transitives :

Il y a un risque important de présence de dépendances fonctionnelles transitives s'il existe plusieurs 1 sur la même ligne dans la matrice des dépendances fonctionnelles.

Sur la ligne nom client, il y a deux 1. Cela signifie que :

Pour un numéro client, il y a un seul nom client

Pour un n° de facture, il y a un seul nom client

#### Eliminer les dépendances transitives

Cherchons laquelle de ces deux dépendances fonctionnelles peut être supprimée.

Existe-t-il une donnée C telle que N° client  $\rightarrow$  C et C  $\rightarrow$  Nom client ? Non

Existe-t-il une donnée C telle que N° facture  $\rightarrow$  C et C  $\rightarrow$  Nom client ? **Oui, c'est N° client**

**En effet, N° facture  $\rightarrow$  N° client et N° client  $\rightarrow$  Nom client**

**Dans la colonne N° facture , on supprime le 1 sur la ligne Nom client**

On répète l'opération pour les autres lignes

#### Tableau final :

	N° client	N° facture	Référence
N° client		1	
Nom client	1		
Adresse client	1		
Code postal client	1		
Ville client	1		
N° facture			
Date facture		1	
Référence			
Désignation			1
Prix unitaire			1
Quantité			

## **5) LA RECHERCHE DES DEPENDANCES FONCTIONNELLES COMPOSEES**

Certaines données ne contiennent **pas de 1 ni dans la ligne, ni dans la colonne**.  
Ces données ne sont donc pas reliées aux autres données.

Il n'existe pas de dépendances fonctionnelles simples entre ces données et les autres données têtes de colonnes.

**Il s'agit donc de dépendances fonctionnelles composées:  
ces données dépendent de 2 ou de plusieurs données têtes de colonnes.**

Dans l'exemple, la donnée Quantité n'est pas reliée aux données têtes de colonnes; il s'agit donc d'une donnée qui va dépendre de plusieurs données têtes de colonnes.

**Une dépendance fonctionnelle composée est de la forme :**

**A, B à C , elle se lit :**

**Pour une valeur de A ET une valeur de B, on a une seule valeur de C**

La donnée Quantité :

**Pour un N° de facture et une référence, il y a une seule quantité.**

**Elle se note :**

**N° facture, référence à Quantité.**

#### 4) ELABORATION DU MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES

##### A) Les entités.

- Une entité est un ensemble de données qui sont regroupées dans une même colonne.
- **Clé primaire**

**CHAQUE COLONNE INDUIT LA CREATION D'UNE ENTITE DONT LA CLE PRIMAIRE EST LA TETE DE COLONNE.**

**La clé primaire est la donnée qui prend une valeur unique et qui permet d'identifier les différentes occurrences d'une entité.**

Dans l'exemple , nous possédons 3 entités :

Client

Produit

Facture

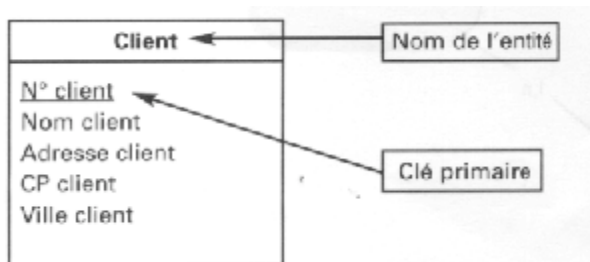
##### **Les clés primaires :**

Entité client : N° client ( un numéro est unique )

Entité produit : référence

Entité facture : N° facture

L'entité client se présente ainsi :





## B) Les associations

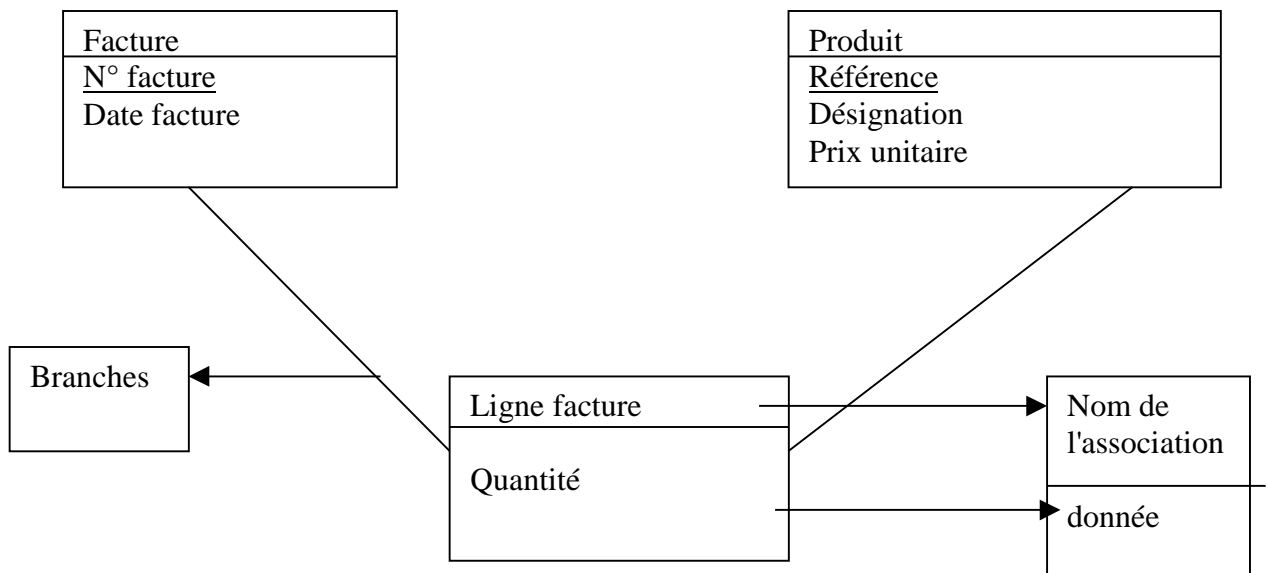
Elles sont construites à partir des dépendances fonctionnelles composées.

Toute dépendance fonctionnelle composée induit la création d'une association dont les branches sont reliées aux entités contenant les différentes données clés primaires de l'association

**Ex :** N° facture, référence à Quantité

Est une association dont les branches sont reliées aux entités Facture et Produit, dont les clés primaires sont , N° facture et référence.

**Représentation des entités et de l'association :**



### C) Les contraintes d'intégrité fonctionnelles

Dans la matrice des dépendances fonctionnelles , **la présence de 1 dans la ligne d'une donnée en tête de colonne** traduit la présence d'une contrainte d'intégrité fonctionnelle entre ces deux données.

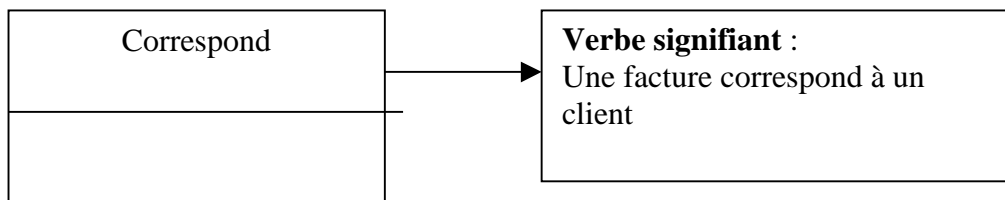
Dans l'exemple ,la ligne N° client ( qui est également une donnée en tête de colonne ), contient un 1 dans la colonne N° facture.

Ceci se traduit par l'existence d'une CIF entre N° Facture et N° Client

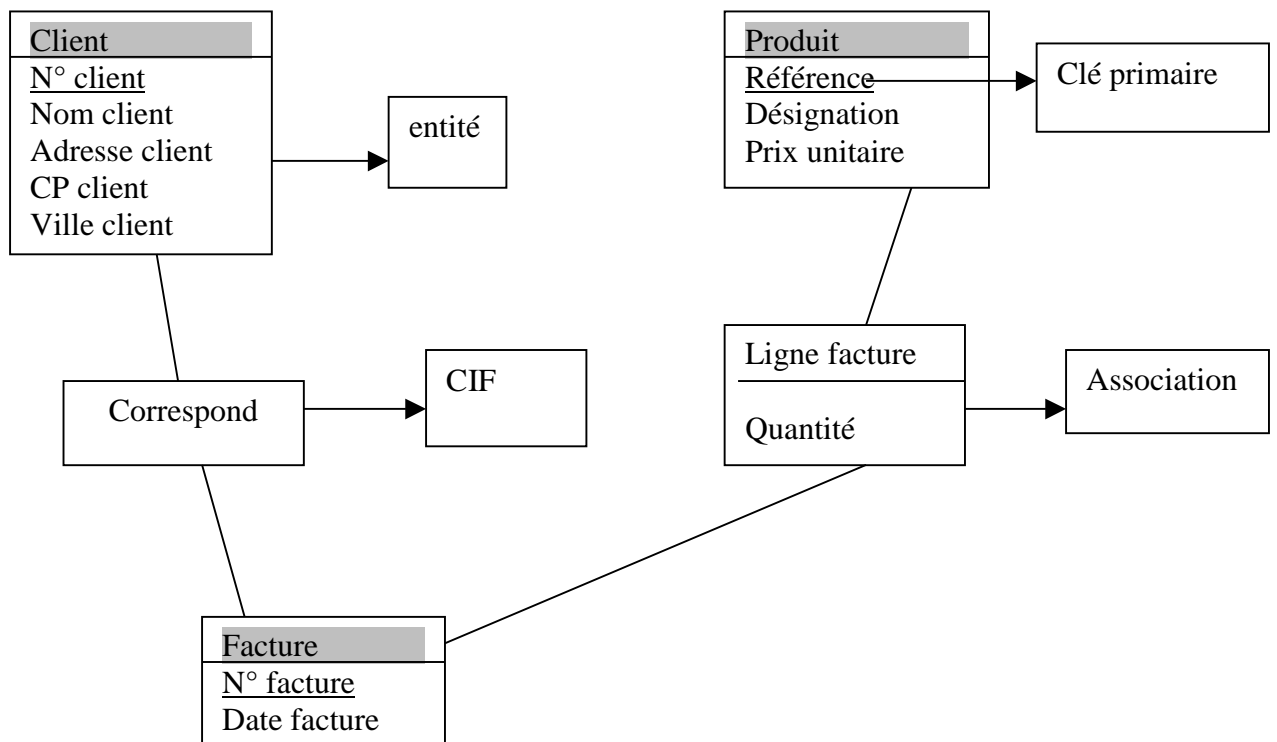
Cette CIF se lit de la façon suivante :

**POUR UNE FACTURE , IL Y A UN CLIENT.**

**Représentation de la CIF:**



### D) Représentation du modèle conceptuel ( entité, association, CIF )



### E) Les cardinalités

Ces sont des couples qui peuvent prendre comme valeur :

**0,1**

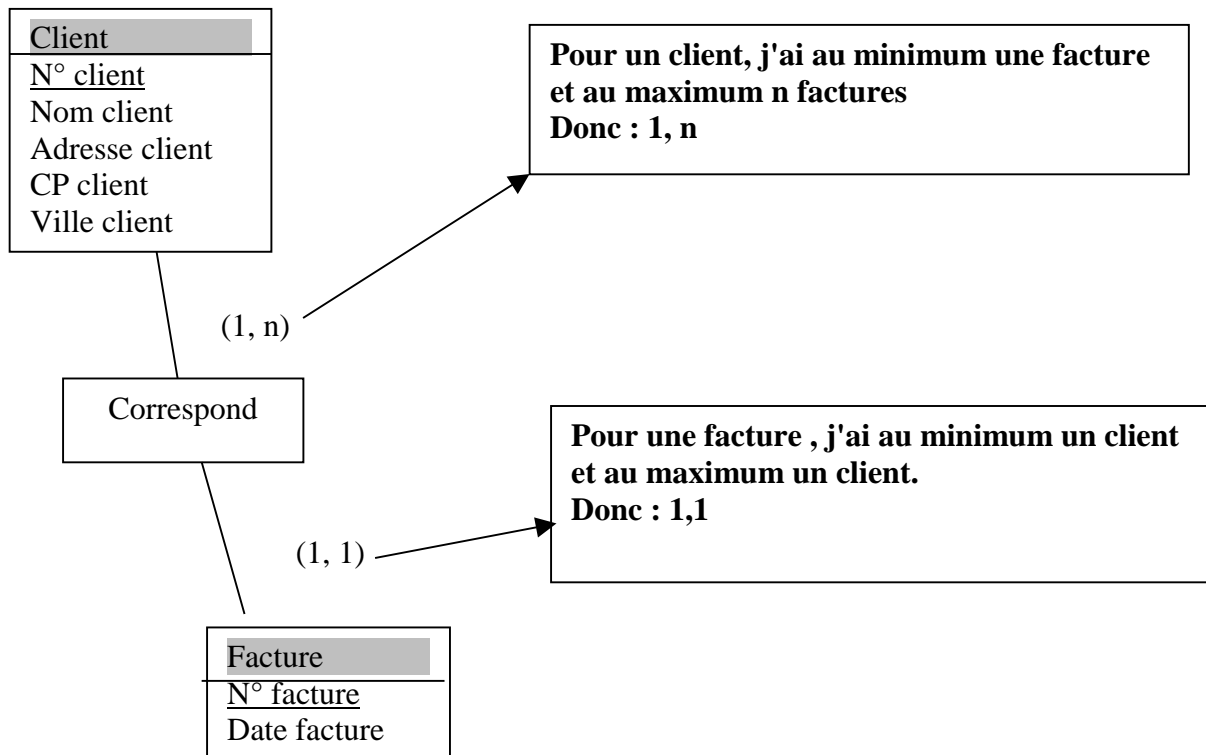
**0,n**

**1,1**

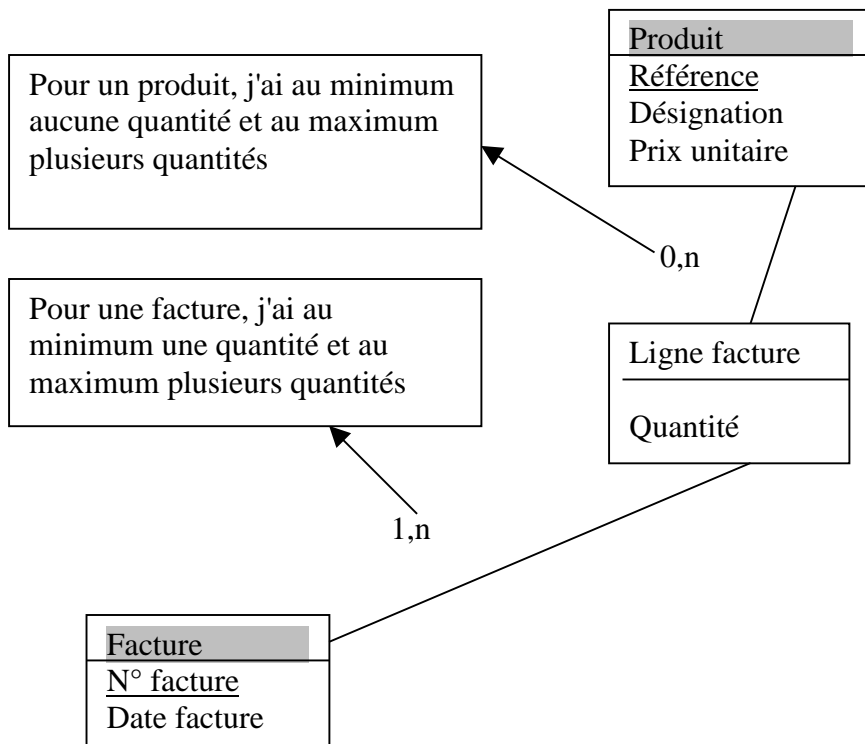
**1,n**

Le premier chiffre correspond au minimum, le second au maximum.

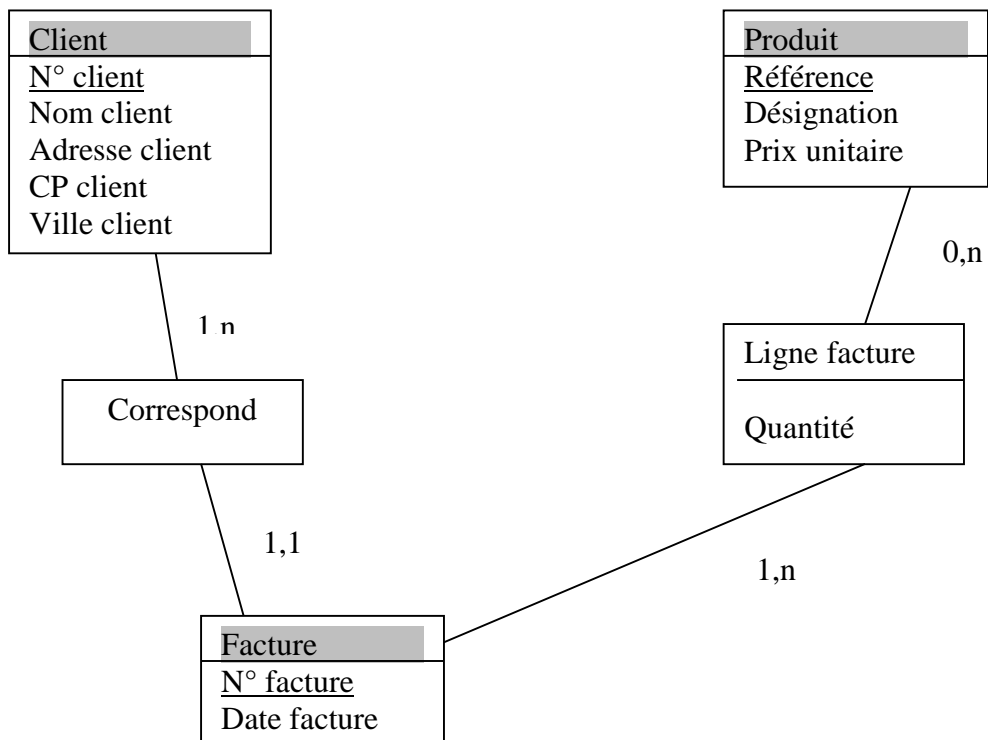
**Prenons la relation entre les entités Facture et Client**



## Prenons les entités facture et Produit



## F) Le modèle conceptuel définitif



## 5) LE MODELE RELATIONNEL

Le modèle relationnel se construit à partir du modèle conceptuel des données.

Le modèle relationnel va être utilisé pour la mise en place de la base de données dans un logiciel ( ex : Access ou autre ).

**Trois règles permettent de transposer le modèle conceptuel de données en modèle relationnel**

- A) Une entité induit la création d'une relation où la clé primaire est simple,
- B) Une association induit la création d'une relation où la clé primaire est composée
- C) Une contrainte d'intégrité fonctionnelle induit la création d'une clé étrangère.

- **Les entités**

Dans notre exemple, les entités Produit, Client et Facture induisent la création des relations suivantes

**Produit** (Référence, Désignation, Prix unitaire)

**Client** (N° client, Nom client, Adresse client, CP client, Ville client)

**Facture** (N° facture, Date facture)

- **L'association**

L'association Ligne facture induit la création de la relation suivante

**Ligne facture** (N° facture, Référence, Quantité)

- **Contrainte d'intégrité référentiel**

**LA CIF entre Facture et Client induit la création d'une clé étrangère (notée #) dans la relation Facture.**

**Celle-ci devient :**

Facture (N° facture, Date facture, No client #)

**Le modèle relationnel complet est le suivant :**

**Produit** (Référence, Désignation, Prix unitaire)

**Client** (N° client, Nom client Adresse client, CP client, Ville client)

**Facture** (N° facture, Date facture, No client #)

**Ligne facture** (N°facture, Référence, Quantité)