

1 Fondements du Modèle Relationnel

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel

Caractéristiques du Modèle

- Le modèle relationnel est un modèle de données qui consiste à percevoir la base de données comme un ensemble de relations qu'on peut visualiser sous forme de tables à deux dimensions :
 - les **colonnes** qui correspondent aux attributs d'une relation
 - et les **lignes** qui correspondent aux tuples
- La caractéristique principale du modèle : **utilise qu'un seul concept : la relation.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 2

Caractéristiques du Modèle

- Contrairement aux modèles réseau et hiérarchique qui distinguent entre les concepts d'entité et de lien,
- ⇒ Avec le modèle relationnel : on modélise indifféremment une **entité** ou un **lien** entre deux entités **par une relation** .
- De plus, les associations de type **N : M** sont directement supportées par le modèle relationnel **sans aucune transformation préalable comme c'est le cas avec les modèles réseau et hiérarchique**.
- ⇒ **L'intérêt de cette approche est qu'elle conduit à un modèle simple, plus facile à comprendre et à utiliser même par un utilisateur non spécialiste.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 3

Définitions

Attribut

Un attribut désigne une propriété ou une caractéristique d'une relation

Domaine d'un attribut

- Le domaine d'un attribut correspond à l'ensemble des valeurs que peut prendre cet attribut.
- Cet ensemble peut être fini ou dénombrable comme il peut être infini.
- En pratique, il est très difficile d'énumérer l'ensemble des valeurs définissant le domaine d'un attribut surtout si cet ensemble est infini.
- La majorité des SGBD assimilent le type de donnée d'un attribut (entier, date, chaîne de caractères, réel,...) à son domaine et limitent ainsi la définition d'un attribut à la déclaration du nom de l'attribut suivi de son type :
(ex : Prénom_Employé : Char(10)).

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 4

Produit cartésien d'un ensemble de domaines

- Le produit cartésien d'un ensemble de domaines $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ non nécessairement distincts que l'on note : $D_1 \times D_2 \times D_3 \times \dots \times D_n$ est l'ensemble des tuples $(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$ tel que $v_i \in D_i$ et ce pour tout $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 5

Produit cartésien d'un ensemble de domaines

Exemple : Soit les trois domaines suivants :

$D_1 =$ (Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi, Vendredi, Samedi, Dimanche)

$D_2 =$ (1, 2, 3,31)

$D_3 =$ (Janvier, Février, Mars, Avril, Mai,Décembre)

Alors le produit cartésien $D_1 \times D_2 \times D_3 =$

{ (Lundi, 1, Janvier), (Lundi, 2, Janvier),... (Lundi, 31, Janvier),
(Lundi, 1, Février), (Lundi, 31, Février),
(Lundi, 1, Décembre).....(Lundi,31, Décembre),
(Mardi, 1, Janvier), , (Mardi,31, Décembre).....
(Dimanche, 1, Janvier), (Dimanche, 31, Décembre) }

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 6

Relation

Définition formelle

- Une relation est définie par une liste d'attributs $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ ayant respectivement pour domaine $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$.
- On la note $R(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$ ou R est le nom de la relation.
- Elle est composée d'un ensemble de tuples $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ ou $a_i \in D_i \quad \forall i = 1, 2, 3, \dots, n$,

cet ensemble constitue un sous-ensemble du **produit cartésien** : $D_1 \times D_2 \times D_3 \times \dots \times D_n$.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 7

Relation

Tuple d'une relation

- lorsqu'on parle de **relation** on utilise les termes de **tuple** (ou n-uplet) et d'**attribut**.
- Lorsqu'on parle de **table** c'est à dire la représentation sous forme tabulaire d'une relation, on utilise les termes de **ligne** et de **colonne**.
 - Un tuple d'une relation désigne tout simplement une ligne dans la table représentant la relation.
 - Un attribut quant à lui désigne une colonne dans la même table.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 8

Relation

Arité d'une relation

- L'arité d'une relation est le nombre de ses attributs.
- Par exemple, la relation $R(A1, A2, A3, \dots, An)$ a une arité égale à n car elle possède n attributs.

Comme cas particuliers il faut distinguer :

- les relations ayant **un seul attribut** (tables à une seule colonne) et qui sont dites **unaires** (i.e. arité = 1)
- et les relations ayant **deux attributs** seulement (tables à deux colonnes) et qui sont dites **binaires** (i.e. arité = 2).

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 9

Relation

Cardinalité d'une relation

- La cardinalité d'une relation **est le nombre de tuples** de cette relation.
- La cardinalité d'une relation R sera donc un nombre entier et se note : $|R|$.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 10

Relation

Schéma d'une relation

- Le schéma d'une relation est le nom de la relation suivi de la liste des attributs de cette relation

Exemple : $R(A1, A2, A3, \dots, An)$.

- C'est ce qu'on appelle aussi **la définition en intention** de la relation

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 11

Relation

Extension d'une relation

- L'extension d'une relation est l'ensemble des tuples de la relation
- C'est ce qu'on appelle aussi **la définition en extension** d'une relation
- Le terme **extension** fait donc référence au **contenu** de la relation
- alors que le terme **intention** fait référence au **contenant** c'est à dire le **schéma de la relation**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 12

Exemple

La relation :

CATALOGUE_PRIX (Code_Produit , Désignation , Fournisseur , Prix).

est définie par **ses attributs** qui sont :

- Code_Produit ,
- Désignation ,
- Fournisseur
- et Prix.

Son nom est : CATALOGUE_PRIX.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 13

Une extension de cette relation :

Code_Produit	Désignation	Fournisseur	Prix
P001	ETAGERE	ALI	1500
P002	ARMOIRE	ALI	5400
P003	TIROIR	ALI	750
P030	FAUTEUIL	BRAHIM	3000
P003	TIROIR	KAMEL	600
P150	CHAISE	KAMEL	1000
P150	CHAISE	OMAR	900

Ce tuple indique par exemple que le produit dont le code est P002 et la désignation est ARMOIRE peut être fourni par le fournisseur qui s'appelle ALI qui le vend au prix de 5400.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 14

L'extension de la relation permet de faire les remarques suivantes :

- **Il n'y a pas deux tuples identiques**

- 2 tuples sont identiques si les valeurs de tous leurs attributs respectifs sont égales.

- **L'ordre d'apparition des tuples n'a pas de signification particulière (i.e. ordre des lignes)**

- si ceci n'empêche pas que les tuples soient classés selon un critère appliqué aux valeurs d'un attribut (ordre alphabétique des noms de fournisseurs, ordre croissant des codes de produits, etc.).
- Par exemple les tuples de la relation CATALOGUE_PRIX sont classés selon un ordre alphabétique de l'attribut FOURNISSEUR désignant le nom d'un fournisseur.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 15

- **L'ordre des attributs n'a pas de signification particulière. (i.e. ordre des colonnes)**

⇒ les noms donnés aux attributs de la relation doivent être distincts

❖ Soit la relation COMPOSITION (Pièce, Pièce, Quantité) qui modélise le fait qu'une pièce p est composée d'une certaine quantité q d'une autre pièce p' .

Cette relation est défini sur trois attributs dont les deux premiers possèdent le même nom **Pièce** signifiant implicitement qu'ils ont le même domaine.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 16

• Problème Posé :

- il sera difficile pour ne pas dire impossible d'associer un sens à ces deux attributs en fonction de leur ordre d'apparition

c'est à dire le premier attribut de la relation signifie la pièce composée, le deuxième attribut de la relation signifie la pièce composante ou inversement.

• Le seul moyen pour distinguer entre les attributs sera donc le nom qui leur sera donné.

- Dans ce cas, il faudra donner aux attributs des noms différents selon le rôle que joue chaque attribut dans la relation.

Exemple,

- **COMPOSITION** (Pièce_Composée, Pièce_Composante, Quantité).

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 17

Clé d'une relation

Informellement :

- La clé d'une relation R est un sous-ensemble d'attributs **X** dont les valeurs identifient un tuple et un seul de la relation R.
- **A tout moment la clé d'une relation possède les propriétés suivantes :**
 - **Unicité** : elle identifie un seul tuple de la relation
 - **Composition minimale** : aucun attribut de la clé ne peut être éliminé sans détruire la propriété d'unicité.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 18

Clé d'une relation

Remarque :

- D'après la définition d'une relation, celle-ci **ne peut pas contenir deux tuples identiques** (deux tuples différents au moins par les valeurs d'un attribut).
- ⇒ Dans le cas où on est pas en mesure d'identifier une clé pour une relation donnée, **il faut rappeler que toute relation possède au moins une clé** à savoir : **l'ensemble de ses attributs.**
-

Clé candidate

- Une relation peut posséder plusieurs clés (des sous-ensembles d'attributs) satisfaisant toutes la définition donnée plus haut.
- ⇒ Chacune de ces clés sera appelée **une clé candidate.**

Notion de clé primaire

- Lorsqu'on dispose pour une relation donnée de plusieurs clés candidates, il est nécessaire de ne **retenir qu'une seule** parmi cet ensemble

La clé retenue s'appellera alors la **clé primaire**.

- Elle sera utilisée effectivement pour repérer de manière unique les tuples de la relation.
- La clé primaire devra impérativement être déclarée au moment de la description ou de la définition de la relation au niveau du SGBD.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 21

Notion de clé primaire

- **Le choix de la clé primaire** est généralement effectué en fonction des deux critères suivants :
 - On choisit la clé candidate ayant le plus petit nombre d'attributs : **il est préférable de minimiser le nombre d'attributs composant la clé.**
 - On choisit la clé candidate en fonction de son usage pour la localisation des tuples : **il s'agit de privilégier la clé candidate dont l'usage serait le plus fréquent pour localiser les tuples de la relation.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 22

Notion d'attribut primaire

- On appelle **attribut primaire** tout attribut **appartenant à une clef candidate** (ou à plusieurs clés en même temps) d'une relation.
- **Par** exemple si la relation **R(A, B, C, D)** possède 2 clefs candidates (A,B) et (A,C) ,
 - **les attributs primaires sont : A, B et C.**
 - l'attribut D n'appartient à aucune clé candidate. **Un tel attribut sera dit attribut non primaire.**
 - L'attribut primaire **A appartient en même temps aux deux clés candidates de R.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 23

Remarques

- Toute clé candidate qui n'a pas été retenue **comme clé primaire** constitue ce que l'on appelle une **clé secondaire**.
- Sur le plan pratique, la clé primaire et les clés secondaires peuvent **servir à définir des index** qui permettent de réaliser des accès sélectifs aux tuples de la relation.
- il faut souligner que cette distinction entre clé primaire et clé secondaire ou candidate n'a d'intérêt que sur le plan théorique :
 - Au niveau du SGBD on peut en général construire un index sur tout attribut ou ensemble d'attributs même s'il ne constitue pas une clé.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 24

Démarche de conception d'un schéma relationnel

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 25

- Si on ne dispose pas d'une aide au niveau de la modélisation, ni d'une métrique pour juger de la qualité du schéma conceptuel,
 - il n'est pas exclu que des **erreurs de conception** aient lieu et peuvent conduire à un **schéma mal conçu** qui **peut poser des problèmes** lors de l'exploitation de la base de données.
- ⇒ L'un des objectifs principaux visés par le modèle relationnel :
- est de mettre à la disposition du concepteur une méthodologie pour l'aider dans la conception du schéma conceptuel de la base de données.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 26

- Avec le modèle relationnel, il est possible de représenter directement un schéma conceptuel de la base de données sous forme de tables représentant chacune une relation.
 - Une telle représentation ne permet pas de distinguer facilement une entité d'une association, ni de servir de support de communication si on a à discuter le schéma conceptuel avec d'autres personnes.
- Généralement, **on préfère utiliser un autre formalisme** tel que celui du modèle entité-association offrant une aide au niveau de la phase de modélisation

même si cela demande un travail supplémentaire de transformation de ce modèle vers le modèle relationnel.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 27

problèmes posés par un schéma mal conçu

- Supposons que nous avons à concevoir le schéma d'une base de données devant servir à **mettre en place une application de gestion des prêts au sein d'une bibliothèque universitaire.**
- On suppose qu'on a décidé de modéliser cette réalité par une **seule entité** que nous traduisons dans le formalisme du modèle relationnel à l'aide d'une seule relation ayant pour schéma :

PRET (Lecteur, Nom, Livre, Titre, Auteur, DatePrêt).

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 28

problèmes posés par un schéma mal conçu

Considérons maintenant l'extension suivante de la relation PRET :

Lecteur	Nom	Livre	Titre	Auteur	DatePrêt
LEC025	BENALI	L0010	Programmer en c++	M. DESMADRIL	25/12/1997
LEC032	BENOMAR	L0220	Les misérables	V. HUGO	01/10/1996
LEC025	BENALI	L1500	Introduction au PASCAL	J. DE LAGARDE	30/12/1997
LEC070	BENKADA	?????	?????	?????	?????
?????	?????	L3000	La synthèse d'images	F. MARTINEZ	?????
*****	*****	*****	*****	*****	*****

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 29

On remarque que :

- Il existe des **redondances dans les données** contenues dans cette table.
 - Chaque lecteur est répété autant de fois qu'il a emprunté de livres **ce qui pose des problèmes de mise à jour**
 - **si on doit modifier la valeur d'un attribut tel que le numéro de lecteur, le nom ou l'adresse, il faudra le faire dans tous les tuples associés à ce lecteur.**
 - **C'est le cas des tuples dont la valeur de l'attribut Lecteur est égale à LEC025.**

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 30

On remarque que :

- Il faut autoriser la présence de tuples à moitié vides correspondant aux lecteurs n'ayant pas empruntés de livres et aux livres n'ayant pas été empruntés.
 - Pour de tels tuples, il sera très difficile sinon impossible de choisir des valeurs par défaut pour compléter celles associées aux attributs non connus (symbolisés par ??????).
 - C'est le cas du quatrième et du cinquième tuple qui correspondent respectivement au cas d'un lecteur n'ayant pas emprunté de livres et au cas d'un livre n'ayant pas encore été emprunté.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 31

Ainsi :

- ❖ Une mauvaise perception de la réalité à modéliser peut conduire à un schéma mal conçu composé de relations qui rendent difficile leur manipulation aussi bien pour le SGBD que pour l'utilisateur.
- Dans l'exemple Il aurait peut être fallu au moins trois relations :
 - une modélisant un lecteur,
 - une un livre
 - et la troisième l'association entre un lecteur et un livre qui traduit l'opération d'emprunt.

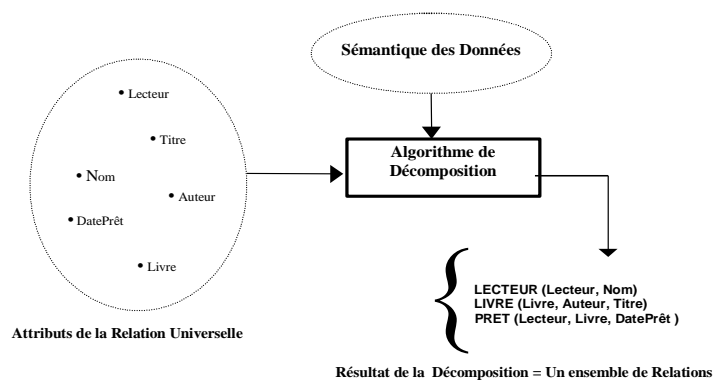
Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 32

L'approche de modélisation par décomposition

- L'approche par décomposition est une approche méthodologique permettant d'aboutir à un schéma conceptuel ou relationnel **qu'on peut qualifier de schéma acceptable**.
- Cette approche consiste à partir d'une relation composée de tous les attributs qu'on appelle aussi **relation universelle** et à la décomposer en plusieurs autres relations qui ne poseraient plus de problèmes.
- Cette décomposition est réalisée par **application d'un algorithme** qui nécessite en entrée les liens sémantiques qui existent entre les attributs et qu'on appelle **dépendances** entre attributs (**fonctionnelles ou autres**).
- Ce processus de décomposition est schématisé par la figure suivante :

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 33

L'approche de modélisation par décomposition



Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 34

Définition d'une décomposition

- la décomposition d'une relation $R(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$ peut être définie comme étant **le remplacement de cette relation par un ensemble de relations R_1, R_2, \dots, R_m**
 - **dont chacune est obtenue par application d'une opération de projection à la relation R**
 - **et telle que la jointure naturelle de ces relations donne comme résultat une relation ayant le même schéma que R .**
- ⇒ Ceci revient à dire que **l'union des attributs des différentes R_i est un ensemble d'attributs égal à $(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$.**
- Les opérations de **projection** et de **jointure** sont deux opérations très importantes dans les langages de manipulation de données relationnels.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 35

1 Projection

- La projection est une opération qui consiste à supprimer des attributs d'une relation $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ et à supprimer les tuples en double qui peuvent apparaître dans la relation résultant de cette opération.
- **Le résultat** de cette opération sera donc **une nouvelle relation** qui possède son propre schéma (nom et liste d'attributs) et sa propre extension (ensemble de tuples).
- On note cette opération par : $\Pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$ qui signifie que la nouvelle relation aura pour attributs l'ensemble A_1, A_2, \dots, A_k .
- Il s'agira donc de supprimer de R tous les attributs qui n'appartiennent pas à cet ensemble et à supprimer ensuite les tuples en double qui apparaîtront dans la nouvelle relation.
- Il faut remarquer que dans l'ensemble d'attributs A_1, A_2, \dots, A_k , chaque attribut n'apparaît qu'une seule fois.

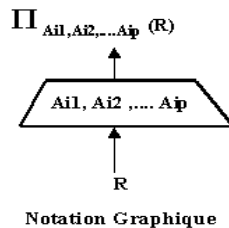
Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 36

Exemple : Projection $R' = \Pi A, C (R)$

- Soit la relation $R (A,B,C)$
- $R' = \Pi A, C (R)$ aura pour schéma $R'(A,C)$
- On élimine les valeurs des attributs B (la colonne B de la relation R) car l'attribut B n'appartient pas à R')
- et pour extension

A	B	C
a1	b1	c1
a2	b2	c2
a3	b3	c3

Relation R



A	C
a1	c1
a2	c2
a3	c3

résultat : $R' (A,C)$

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 37

2 Jointure naturelle

- La jointure naturelle de deux relations R et S dont les schémas **ne sont pas disjoints** (R et S ont au moins un attribut commun i.e. **de même nom**)
- est une relation T ayant pour attributs l'union des attributs de R et S et pour tuples l'ensemble des tuples obtenus par concaténation des tuples de R et S ayant les mêmes valeurs pour les attributs de même nom

➤ Notation : **JOIN (R,S)** ou $R \bowtie S$

☞ L'opération de jointure naturelle est une opération **associative et commutative**.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 38

Exemple : Jointure Naturelle entre 2 relations R et S

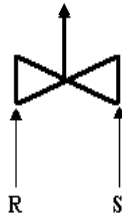
Soient les 2 relations suivantes

A	B	C
a1	b1	c1
a2	b1	c1
a3	b3	c3

Relation R

B	C	D
b1	c1	d1
b1	c1	d2
b3	c3	d3

Relation S



Notation graphique

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 39

La jointure naturelle de R et S sera une relation R' ayant pour schéma :

$$R' [(A,B,C) \cup (B,C,D)] \text{ c.a.d. } R'(A,B,C,D)$$

Les attributs de même noms dans R et S sont B et C.

Donc la condition c pour réaliser l'equijointure (égalité des attributs de même nom) sera :

$$R.B = S.B \wedge R.C = S.C.$$

Le résultat de la jointure naturelle de R et S

Relation $R' = \text{JOIN}(R,S)$

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b1	c1	d2
a2	b1	c1	d1
a2	b1	c1	d2
a3	b3	c3	d3

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 40

Qualité d'une décomposition

- La décomposition d'une relation **R** consiste à **remplacer cette relation par un ensemble de relations** R_1, R_2, \dots, R_m
 - La **jointure naturelle** de ces relations doit donner comme résultat une relation **R' ayant le même schéma que R**.
- ⇒ **une relation peut être décomposée de différentes manières.**
- Il serait alors intéressant de savoir si **R** et **R'** ont aussi la même extension.
 - Dans ce cas, si on avait à choisir parmi toutes les décompositions possibles de **R**, **il serait préférable de choisir celle(s) dont la jointure naturelle des relations constituant la décomposition donne une relation**
 - ayant le même schéma que R
 - et la même extension.
 - C'est ainsi qu'on qualifie une décomposition **de décomposition sans perte** d'information par opposition à une autre qui se fait avec perte d'information.

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 41

Décomposition sans perte d'information

- Une décomposition d'une relation **R** en R_1, R_2, \dots, R_m sera dite sans perte d'information si et seulement si :

1 $R_1 \bowtie R_2 \text{ --- } \bowtie R_m$ A le même schéma que R

2 \forall l'extension de R

$(R_1 \bowtie R_2 \text{ --- } \bowtie R_m)$ A la même extension que R

Cours: BDD. – Année: 2019-2020 Ens. S. MEDILEH (Univ. El-Oued) Chap.3 : Le modèle relationnel 42

Décomposition avec perte d'information

- une décomposition sera qualifiée de décomposition avec perte d'information

si l'extension de la relation résultant de la jointure naturelle de R_1 , R_2 ,, R_m n'est pas égale à celle de R .

**i.e il y a soit des tuples en moins dans R'
soit des tuples en plus**