

TD1 : L'algèbre relationnelle

V2.0.0



Cette œuvre de Mickaël Martin Nevot est mise à disposition sous licence Creative Commons Attribution - Utilisation non commerciale - Partage dans les mêmes conditions.

Document en ligne : www.mickael-martin-nevot.com

1 Généralités

Voici la convention de nommage proposé dans cet enseignement :

- **mots clefs** : en lettre capitales (*upper case*) ;
- **relation** : première lettre de chaque mot en capitale (*pascal case*) ;
- **attributs** : premier mot en minuscule et première lettre de chaque mot suivant en capitale (*camel case*) ;
- **domaine** : en lettre capitales (*upper case*) au format D_XXX¹.

Pour rappel, les valeurs saisies dans une base de données, comme les chaînes de caractères, sont sensibles à la casse et, par convention, sont saisies **en lettres capitales** (*upper case*), sans diacritique, dans le cadre de cet enseignement.

2 Schéma relationnel

La base de données exemple, Airbase, utilisée dans les documents de travaux dirigés de cet enseignement, propose la gestion très simplifiée d'une compagnie aérienne. Ses relations sont présentées ci-après.

Les clefs primaires sont soulignées et les clefs étrangères en *italique suivies d'un #*. Les clefs étrangères font référence aux clefs primaires de même nom.

On considère qu'un vol, référencé par son numéro `numVol`, est effectué par un unique pilote, de numéro `numPil`, sur un avion identifié par son numéro `numAv`. L'attribut `nomAv` correspond au modèle de l'avion (voir 3 ci-dessous).

2.1 Schéma relationnel sans domaine

`Pilote` (`numPil`, `nomPil`, `adresse`, `salaire`)

`Avion` (`numAv`, `nomAv`, `capacite`, `localisation`)

`Vol` (`numVol`, *`numPil#`*, *`numAv#`*, `villeDep`, `villeArr`, `heureDep`, `heureArr`)

¹ Les domaines identiques sont surlignés avec la même couleur.

2.2 Schéma relationnel avec domaine

Pilote (numPil : D_NUMPIL, nomPil : D_NOMPIL, adresse : D_VILLE, salaire : D_SAL)
 Avion (numAv : D_NUMAV, nomAv : D_NOMAV, capacite : D_CAP, localisation : D_VILLE)
 Vol (numVol : D_NUMVOL, numPil# : D_NUMPIL, numAv# : D_NUMAV, villeDep : D_VILLE, villeArr : D_VILLE, heureDep : D_HEURE, heureArr : D_HEURE)

3 Tuples

Voici des exemples de tuples de la base de données Airbase.

Tableau 1 – Extrait de l'extension de la relation Pilote de la base de données Airbase

Pilote	numPil	nomPil	adresse	salaire
	100	MARTIN	MARSEILLE	5000
	101	DUPRE	PARIS	6000
	102	DUBOIS	MARSEILLE	7000
	103	DUVAL	MARSEILLE	5000
	104	MARTIN	PARIS	6000

	204	DURAND	BORDEAUX	7000

Tableau 2 – Extrait de l'extension de la relation Avion de la base de données Airbase

Avion	numAv	nomAv	capacite	localisation
	100	A320	350	MARSEILLE
	101	B787	500	PARIS

Tableau 3 – Extrait de l'extension de la relation Vol de la base de données Airbase

Vol	numVol	numPil#	numAv#	villeDep	villeArr	heureDep	heureArr
1	100	100	100	MARSEILLE	PARIS	12:00	13:20
2	100	101	101	PARIS	BORDEAUX	14:00	15:00
3	101	100	100	PARIS	BORDEAUX	16:00	17:30
4	204	105	105	LYON	BREST	06:30	08:00
...

4 Requêtes avec le langage algébrique

Formulez, en algèbre relationnelle, sur la base de données exemple, les requêtes d'interrogation suivantes.

4.1 Expression des projections et sélections

Q1 : Donnez la liste des avions dont la capacité est strictement supérieure à 350 passagers.

Q2 : Quels sont les numéros et noms des avions localisés à Nice ?

Q3 : Quels sont les numéros des pilotes en service et les villes de départ de leurs vols ?

Q4 : Quel sont les noms des pilotes domiciliés à Paris ayant un salaire d'au moins 5000 ?

4.2 Utilisation des opérateurs ensemblistes

Q5 : Quels sont les numéros et noms d'avions localisés à Nice ou dont la capacité est strictement inférieure à 350 passagers ?

Q6 : Donnez la liste des vols au départ de Nice allant à Paris à partir de 18 heures.

Q7 : Quels sont les numéros des pilotes qui ne sont pas en service ?

Q8 : Quels sont les numéros et villes de départ des vols effectués par les pilotes de numéro 100 ou 204 ?

4.3 Expression des jointures

Q9 : Donnez les numéros des vols effectués au départ de Nice par des pilotes parisiens.

Q10 : Quels sont les numéros, villes de départ, et villes d'arrivée des vols effectués par un avion qui n'est pas localisé à Nice ?

Q11 : Quels sont les noms et adresses des pilotes assurant au moins un vol au départ de Nice avec des avions de capacité de plus de 300 places ?

Q12 : Quels sont les noms des pilotes domiciliés à Paris assurant des vols au départ de Nice avec des A320 ?

Q13 : Quels sont les numéros des vols effectués par des pilotes niçois au départ ou à l'arrivée de Nice avec des avions localisés à Paris ?

Q14 : Quels sont, à l'exception des pilotes nommés Durand, les noms de pilotes en service ?

Q15 : Quels sont les horaires de départ des vols desservant les villes d'arrivée des vols au départ de Paris ?

Q16 : Quels sont les numéros et noms des pilotes habitant dans les mêmes villes que les pilotes

nommés Martin ?

Q17 : Quels sont les numéros des avions localisés dans la même ville que l'avion numéro 100 ?

4.4 Requêtes complexes

Q18 : Quelles sont les villes de départ de vols dans lesquelles ne réside aucun pilote ?

Q19 : Quels sont les noms des pilotes n'effectuant pas de vol au départ de Lyon ?

Q20 : Donnez les numéros et noms des pilotes homonymes.

Q21 : Quelles sont les villes où habitent des pilotes et où sont localisés des avions ?

Q22 : Quels sont les noms des pilotes qui effectuent des vols au départ de leur ville de résidence ?

4.5 Question bonus

Q23 : Après avoir tenté de répondre à la question suivante, expliquez les difficultés rencontrées : quels sont les numéros, noms et salaires des pilotes domiciliés dans les mêmes villes que les pilotes nommés Martin tout en ayant un salaire supérieur à eux ?