# Algèbre relationnelle

L’algèbre relationnelle définit un ensemble d’opérations élémentaires permettant d’interroger des relations ou tables relationnelles :

* opérations unaires (*appliquées à une seule table*) : projection et sélection
* opérations binaires (*appliquées à 2 tables*)
	+ au niveau colonnes : produit cartésien et jointure
	+ au niveau lignes : union, intersection, différence
* opérations unaires d’agrégat : agrégat global et agrégat par regroupement de valeurs

Dans cette fiche, le terme « table » remplacera celui de « relation » ou « table relationnelle » (du MLD relationnel). Une opérations de l’algèbre relationnelle est appliquée à une ou 2 tables et produit une nouvelle table résultat.

# Schéma utilisé

* pilote (numpil, nompil, vilpil, datnaispil, salairepil)
	+ numpil : clef primaire
* vol (numvol, numpil, numav, departvol, dureevol, vildepvol, vilarrvol
	+ numvol : clef primaire
	+ numpil : clef étrangère vers numpil de pilote
	+ numav : clef étrangère vers numav de avion
* avion (numav, nomav, localisav, capamaxav)
	+ numav : clef primaire

|  |  |
| --- | --- |
| **pilote** | **avion** |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **pilote** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
|  | 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
|  | 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
|  | 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |
|  | 4 | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 |
|  | 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 |
|  | 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |
|  | 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 |
|  | 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 |
|  | 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 |

 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **avion** | **numav** | **nomav** | **localisav** | **capamaxav** |
|  | 101 | A300 | Marseille | 300 |
|  | 102 | A330 | Nice | 208 |
|  | 103 | A340 | Paris | 275 |
|  | 104 | A330 | Marseille | 208 |
|  | 105 | A330 | Marseille | 208 |
|  | 106 | A320 | Nice | 178 |
|  | 107 | A320 | Lille | 178 |
|  | 108 | A330 | Paris | 208 |
|  | 109 | A380 | Paris | 516 |

 |
| **vol** |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **vol** | **numvol** | **numpil** | **numav** | **departvol** | **dureevol** | **vildepvol** | **vilarrvol** |
|  | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | 1003 | 4 | 105 | 2015-09-01 15:30:00 | 65 | Paris | Nice |
|  | 1004 | 2 | 101 | 2015-09-01 16:10:00 | 60 | Paris | Marseille |
|  | 1005 | 3 | 101 | 2015-09-02 10:50:00 | 45 | Marseille | Lyon |
|  | 1006 | 4 | 107 | 2015-09-03 11:10:00 | 20 | Nice | Marseille |
|  | 1007 | 5 | 101 | 2015-09-03 15:00:00 | 45 | Paris | Lyon |
|  | 1008 | 6 | 101 | 2015-09-04 09:30:00 | 45 | Lyon | Marseille |
|  | 1009 | 7 | 101 | 2015-09-05 08:00:00 | 60 | Paris | Marseille |
|  | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |

 |

# Opérations unaires (une seule table utilisée)

Ces opérations sont appliquées à une seule table et produisent une table résultat.

Table résultat 🡨 opération (paramètres de l’opération) (table)

|  |  |
| --- | --- |
| Projection : choisir des colonnes | Sélection : choisir des lignes |
|  |  |

## Projection : http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(pi grec)

La projection sélectionne les colonnes d’une table : la table résultat comporte le même nombre de lignes que la table initiale, mais un nombre de colonnes inférieur.

|  |  |
| --- | --- |
| lister les noms des pilotes | lister les numéros, nom et ville des pilotes |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(nompil)(pilote) | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(numpil, nompil, vilpil)(pilote) |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **t1** | **nompil** |
|  | William |
|  | Peter |
|  | Max |
|  | Scott |
|  | Mandy |
|  | John |
|  | Bill |
|  | Camille |
|  | boule |

 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** |
|  | 1 | William | Nice |
|  | 2 | Peter | Nice |
|  | 3 | Max | Paris |
|  | 4 | Scott | Marseille |
|  | 5 | Mandy | Marseille |
|  | 6 | John | Nice |
|  | 7 | Bill | Marseille |
|  | 8 | Camille | Paris |
|  | 9 | boule | Paris |

 |

## Sélection : http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(sigma grec)

La sélection sélectionne les lignes d’une table : la table résultat comporte le même nombre de colonnes que la table initiale, mais un nombre de lignes inférieur.

|  |  |
| --- | --- |
| lister les pilotes dont la ville est « nice » : | lister les avions dont le numéro est 102 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(vilpil = 'nice')(pilote) | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(numav = 102)(avion) |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
|  | 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
|  | 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
|  | 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |

 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numav** | **nomav** | **localisav** | **capamaxav** |
|  | 102 | A330 | Nice | 208 |

 |
| Lister les pilotes dont le numéro est 50 | lister les pilotes nés avant 1980 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(numpil = 50)(pilote) | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(datnaispil < '1980-01-01')(pilote) |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |

(résultat vide…)(empty set…) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
|  | 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
|  | 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |

 |

## Combiner Sélection et projection :

La sélection sélectionne les lignes d’une table : la table résultat comporte le même nombre de colonnes que la table initiale, mais un nombre de lignes inférieur.

|  |  |
| --- | --- |
| lister les noms des pilotes dont la ville est nice | lister les numéros des vols entre le 3 et le 4 septembre 2015 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(vilpil = 'nice')(pilote)t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(nompil)(t1) | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(departvol >= '2015-09-03')(vol)t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(departvol <= '2015-09-04')(t1)t3<--http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(numvol)(t2) |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **t2** | **nompil** |
|  | William |
|  | Peter |
|  | John |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| **t3** | **numvol** |
|  | 1006 |
|  | 1007 |

 |
|  | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(departvol >= '2015-09-03'  AND departvol <= '2015-09-04')(vol)t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/project.gif(numvol)(t1) |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **t2** | **numvol** |
|  | 1006 |
|  | 1007 |

 |

# Opérations binaires (rassembler les colonnes de 2 tables)

Table résultat 🡨 (table1) opération (table2)

## Produit cartésien : X

Le produit cartésien associe chaque ligne de la 1ère table avec toutes les lignes de la 2nde (*il forme tous les couples possibles des lignes de chacune des 2 tables*)

|  |  |
| --- | --- |
| Table 1 | Table2 |
|  |  |
| Table 1 **X** Table 2 |
|  |

|  |
| --- |
| Associer les pilotes aux vols |
| t1<--pilote X volde volde pilote |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** | **numvol** | **numpil** | **numav** | **departvol** | **dureevol** | **vildepvol** | **vilarrvol** |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 4 | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1002 | 3 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1003 | 4 | 105 | 2015-09-01 15:30:00 | 65 | Paris | Nice |
| …etc. |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1009 | 7 | 101 | 2015-09-05 08:00:00 | 60 | Paris | Marseille |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 4 | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1010 | 2 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |

 |

## Jointure interne :

La jointure interne associe chaque ligne de la 1ère table avec toutes les lignes de la 2nde (*= un produit cartésien*) et ne conserve que les lignes satisfaisant une condition ( *= une sélection*). Les lignes qui n’ont pu être jointes (*= qui n’ont pu trouver de correspondance dans l’autre table*) sont éliminées du résultat.

Le critère de jointure doit être une comparaison cohérente d’une colonne de la table1 et d’une colonne de la table 2.

|  |
| --- |
| Associer les pilotes aux vols de manière cohérence : le numéro de pilote dans pilote doit être égal au numéro de pilote dans vol |
| t1<--pilote X vol, t2 <--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(pilote.numpil = vol.numpil)(t1)soit : t1<--pilotehttp://www.weboplanet.com/eval/img/innerjoin.gif(pilote.numpil = nol.numpil)vol (conserve le doublon de colonne numpil)de pilotede vol |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t1** | **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** | **numvol** | **numpil** | **numav** | **departvol** | **dureevol** | **vildepvol** | **vilarrvol** |
|  | ~~1~~ | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~2~~ | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | **3** | **Max** | **Paris** | **1975-04-03** | **12000.00** | **1002** | **3** | **104** | **2015-09-01 09:00:00** | **20** | **Marseille** | **Nice** |
|  | ~~4~~ | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~5~~ | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~6~~ | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~7~~ | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~8~~ | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 | 1002 | ~~3--~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~9~~ | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1002 | ~~3~~ | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
|  | ~~1~~ | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1003 | ~~4~~ | 105 | 2015-09-01 15:30:00 | 65 | Paris | Nice |
|  | …etc. |
|  | ~~9~~ | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1009 | ~~7~~ | 101 | 2015-09-05 08:00:00 | 60 | Paris | Marseille |
|  | ~~1~~ | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | **2** | **Peter** | **Nice** | **1970-01-10** | **18000.00** | **1010** | **2** | **108** | **2015-09-05 17:00:00** | **60** | **Nice** | **Paris** |
|  | ~~3~~ | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~4~~ | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~5~~ | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~6~~ | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~7~~ | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~8~~ | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00de volde pilote | 60 | Nice | Paris |
|  | ~~9~~ | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 | 1010 | ~~2~~ | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |

 |

t1<--pilote(numpil)vol (supprime le doublon de colonne « numpil »)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** | **numvol** | **numav** | **departvol** | **dureevol** | **vildepvol** | **vilarrvol** |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 | 1004 | 101 | 2015-09-01 16:10:00 | 60 | Paris | Marseille |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 | 1010 | 108 | 2015-09-05 17:00:00 | 60 | Nice | Paris |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 | 1002 | 104 | 2015-09-01 09:00:00 | 20 | Marseille | Nice |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 | 1005 | 101 | 2015-09-02 10:50:00 | 45 | Marseille | Lyon |
| 4 | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1003 | 105 | 2015-09-01 15:30:00 | 65 | Paris | Nice |
| 4 | Scott | Marseille | 1981-08-29 | 12000.00 | 1006 | 107 | 2015-09-03 11:10:00 | 20 | Nice | Marseille |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 | 1007 | 101 | 2015-09-03 15:00:00 | 45 | Paris | Lyon |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 | 1008 | 101 | 2015-09-04 09:30:00 | 45 | Lyon | Marseille |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 | 1009 | 101 | 2015-09-05 08:00:00 | 60 | Paris | Marseille |

 |

La jointure interne utilise généralement l’opérateur d’égalité pour comparer 2 valeurs provenant de chacune des 2 tables jointes. Mais toute autre opérateur de comparaison peut être utilisé (à condition de rester cohérent)

Pour joindre les pilotes et les vols, on utilise une colonne commune aux 2 tables : c’est ici le numéro de pilote.

On ne peut joindre de manière cohérente 2 tables que si les colonnes de comparaison sont de même nature et ont la même signification.

~~Il serait possible mais tout à fait incohérent de joindre les pilotes et les vols sur l’égalité de numéro de pilote et de numéro de vol !!! (même nature mais pas du tout la même signification)~~

# Opérations binaires (rassembler les lignes de 2 tables)

Une table est le résultat de l’application d’un opérateur sur 2 tables qui possèdent les mêmes colonnes (avec des valeurs différentes) : ces 2 tables sont dites « union-compatibles »

Table résultat 🡨 (table1) opération (table2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Union | Intersection | Différence |
|  |  |  |

## Union : http://www.weboplanet.com/eval/img/union.gif

L’union réunit les lignes de 2 tables et supprime les doublons de lignes.

|  |
| --- |
| Lister les pilotes qui vivent à Nice ou dont le salaire est supérieur à 15000 |
| Les pilotes qui vivent à Paris | Les pilotes dont le salaire est supérieur à 15000 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(vilpil = 'paris')(pilote) | t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(salairepil > 15000)(pilote) |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 |

 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 |

 |
| t3<-- t1 http://www.weboplanet.com/eval/img/union.gif t2 |  |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 |

 | **Les pilotes qui ont vilpil = ‘Paris’ ou salairepil > 15000** |

## Intersection : http://www.weboplanet.com/eval/img/intersect.gif

L’intersection donne les lignes communes aux 2 relations, celles qui sont à la fois dans la 1ère table et dans la 2ème table

|  |
| --- |
| Lister les pilotes qui vivent à Nice et dont le salaire est supérieur à 15000 |
| Les pilotes qui vivent à Paris | Les pilotes dont le salaire est supérieur à 15000 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(vilpil = 'paris')(pilote) | t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(salairepil > 15000)(pilote) |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |
| **8** | **Camille** | **Paris** | **1989-10-06** | **16000.00** |
| **9** | **boule** | **Paris** | **1980-06-29** | **17000.00** |

 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 |
| **8** | **Camille** | **Paris** | **1989-10-06** | **16000.00** |
| **9** | **boule** | **Paris** | **1980-06-29** | **17000.00** |

 |
| t3<-- t1http://www.weboplanet.com/eval/img/intersect.gif t2 |  |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 8 | Camille | Paris | 1989-10-06 | 16000.00 |
| 9 | boule | Paris | 1980-06-29 | 17000.00 |

 | **Les pilotes qui ont à la fois vilpil = ‘Paris’ et salairepil > 15000** |

## Différence : -

La différence donne les lignes de la 1ère table sauf celles se trouvant aussi dans la 2ème table.

|  |
| --- |
| Lister les pilotes qui vivent à Nice sauf ceux dont le salaire est supérieur à 15000 |
| Les pilotes qui vivent à Paris | Les pilotes dont le salaire est supérieur à 15000 |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(vilpil = 'paris')(pilote) | t2<--http://www.weboplanet.com/eval/img/select.gif(salairepil > 15000)(pilote) |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |
| **8** | **Camille** | **Paris** | **1989-10-06** | **16000.00** |
| **9** | **boule** | **Paris** | **1980-06-29** | **17000.00** |

 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 1 | William | Nice | 1980-06-29 | 16000.00 |
| 2 | Peter | Nice | 1970-01-10 | 18000.00 |
| 5 | Mandy | Marseille | 1985-05-16 | 16000.00 |
| 6 | John | Nice | 1982-06-11 | 20000.00 |
| 7 | Bill | Marseille | 1980-06-29 | 18000.00 |
| **8** | **Camille** | **Paris** | **1989-10-06** | **16000.00** |
| **9** | **boule** | **Paris** | **1980-06-29** | **17000.00** |

 |
| t3<-- t1 - t2 |  |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **numpil** | **nompil** | **vilpil** | **datnaispil** | **salairepil** |
| 3 | Max | Paris | 1975-04-03 | 12000.00 |

 | **Les pilotes qui ont vilpil = ‘Paris’ moins ceux qui ont salairepil > 15000** |

# Opérations unaires d’agrégat

Les opérations d’agrégat appliquent des fonctions statistiques à des valeurs de colonnes pour les agréger, c’est-à-dire ne former qu’une seule valeur résultat, globalement ou par regroupement des valeurs d’une autre colonne.

|  |  |
| --- | --- |
| **fonction statistique** | **ce qu’elle fait :** |
| **COUNT**(colonne) | compte le nombre de valeurs non nulles dans la colonne |
| **SUM**(colonne) | calcule la somme des valeurs non nulles de la colonne |
| **AVG**(colonne) | (*average*) calcule la moyenne des valeurs non nulles de la colonne |
| **MIN**(colonne) | détermine la plus petite des valeurs non nulles de la colonne |
| **MAX**(colonne) | détermine la plus grande des valeurs non nulles de la colonne |

## Opération d’agrégat global : http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif

L’agrégat global ne produit qu’une seule ligne en résultat

|  |  |
| --- | --- |
| Compter le nombre de pilotes | Calculer la moyenne des salaires des pilotes |
| t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif(COUNT(numpil))(pilote) | t1<--http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif(AVG(numpil))(pilote) |
|

|  |
| --- |
| **COUNT(numpil)** |
| 9 |

 |

|  |
| --- |
| **AVG(salairepil)** |
| 16111.111111 |

 |

## Opération d’agrégat par regroupement de valeurs : *(colonnes de regroupement)*http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif

L’agrégat par regroupement de valeurs calcule la fonction statistique autant de fois qu’il y a de valeurs différentes d’une autre colonne.

|  |  |
| --- | --- |
| Compter le nombre de pilotes par ville= pour chaque valeur de « vilpil », compter le nombre de pilotes | Calculer la moyenne des salaires des pilotes par ville= pour chaque valeur de « vilpil », calculer la moyenne des salaires |
| t1<--(vilpil)http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif(COUNT(numpil))(pilote) | t1<--(vilpil)http://www.weboplanet.com/eval/img/agregate.gif(AVG(salairepil))(pilote) |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **vilpil** | **COUNT(numpil)** |
| Marseille | 3 |
| Nice | 3 |
| Paris | 3 |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| **vilpil** | **AVG(salairepil)** |
| Marseille | 15333.333333 |
| Nice | 18000.000000 |
| Paris | 15000.000000 |

 |