

## R2.06 - Exploitation d'une base de données Cours 2 - Jointures et fonctions de groupe

A. Ridard



## A propos de ce document

- Pour naviguer dans le document, vous pouvez utiliser :
  - le menu (en haut à gauche)
  - l'icône en dessous du logo IUT
  - les différents liens
- Pour signaler une erreur, vous pouvez envoyer un message à l'adresse suivante : [anthony.ridard@univ-ubs.fr](mailto:anthony.ridard@univ-ubs.fr)

# Plan du cours

- 1 Compléments sur les jointures
  - Rappels sur les jointures (internes)
  - Les jointures externes
  
- 2 Les fonctions de groupe

- 1 Compléments sur les jointures
- 2 Les fonctions de groupe

- 1 Compléments sur les jointures
  - Rappels sur les jointures (internes)
  - Les jointures externes
  
- 2 Les fonctions de groupe

Pour chaque pilote désigné par son nom, afficher le nom de sa compagnie.



## Jointure relationnelle

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote , Compagnie  
WHERE compPil = idComp  
;
```

### RESULT

NOMPILOTE	NOMCOMP
Ridard	Air France
Naert	EasyJet
Godin	Ryanair
Fleurquin	Air France
Pham	American Airlines
Kamp	American Airlines

On peut aussi utiliser la clause **JOIN ... ON *condition*** respectant la norme SQL2.



## Jointure SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote  
JOIN Compagnie ON compPil = idComp
```



- Les jointures relationnelles laissent le soin au SGBD d'établir la meilleure stratégie d'accès pour optimiser les performances. **Attention, si vous oubliez une condition de jointure, un produit cartésien est composé !**
- Les jointures SQL2 sont plus verbales et donc préférées par certains (au détriment parfois de la performance).

La directive **INNER** devant **JOIN** est optionnelle et est appliquée par défaut.



## Jointure SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote  
INNER JOIN Compagnie ON compPil = idComp  
;
```



Pour chaque pilote désigné par son nom, afficher le nom de sa compagnie et toutes ses qualifications.



## Double jointure relationnelle

```
SELECT nomPilote, nomComp, unTypeAvion
FROM Pilote, Compagnie, Qualification
WHERE compPil = idComp
AND idPilote = unPilote
;
```

RESULT

NOMPILOTE	NOMCOMP	UNTYPEAVION
Ridard	Air France	A320
Ridard	Air France	A350
Naert	EasyJet	A320
Naert	EasyJet	B747
Godin	Ryanair	A320
Fleurquin	Air France	A320
Fleurquin	Air France	A350
Fleurquin	Air France	B747
Pham	American Airlines	A350
Pham	American Airlines	A320
Kamp	American Airlines	A350
Kamp	American Airlines	B747

L'écriture de la double jointure SQL2 se "complique".



## Double jointure SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp , unTypeAvion
FROM Pilote
     JOIN Compagnie ON compPil = idComp
     JOIN Qualification ON idPilote = unPilote
```



La clause **JOIN** permet aussi de programmer :

- les produits cartésiens avec **CROSS JOIN**
- les jointures naturelles avec **NATURAL JOIN**
- les jointures externes...

- 1 Compléments sur les jointures
  - Rappels sur les jointures (internes)
  - Les jointures externes
  
- 2 Les fonctions de groupe

Pour chaque pilote (éventuellement sans compagnie) désigné par son nom, afficher le nom de sa compagnie (si elle existe).



```
SELECT nomPilote , nomComp
FROM Pilote , Compagnie
WHERE compPil = idComp
OR compPil IS NULL
ORDER BY nomPilote
;
```



NOMPILOTE	NOMCOMP
Fleurquin	Air France
Godin	Ryanair
Kamp	American Airlines
Kerbellec	Ryanair
Kerbellec	Corsair International
Kerbellec	Air France
Kerbellec	EasyJet
Kerbellec	American Airlines
Naert	EasyJet
Pham	American Airlines
Ridard	Air France

On doit faire une jointure externe :



## Jointure externe relationnelle

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote , Compagnie  
WHERE compPil = idComp(+)  
;
```

### RESULT

NOMPILOTE	NOMCOMP
Fleurquin	Air France
Ridard	Air France
Naert	EasyJet
Kamp	American Airlines
Pham	American Airlines
Godin	Ryanair
Kerbellec	



## Jointure externe

- Les jointures externes permettent d'extraire des enregistrements qui ne répondent pas aux critères de jointure.
- Lorsque deux tables sont en jointure externe, une table est **dominante** par rapport à l'autre qui est dite **subordonnée**.
- Ce sont les enregistrements de la table dominante qui sont retournés (même si les valeurs des colonnes des tables subordonnées ne satisfont pas aux conditions de jointures ou sont NULL)



La table **subordonnée** d'une jointure externe **relationnelle** est indiquée par (+)

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote , Compagnie  
WHERE compPil = idComp(+)  
;
```

On peut aussi utiliser la directive **LEFT** ou **RIGHT** devant **JOIN**.



### Jointure externe SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote  
LEFT JOIN Compagnie ON compPil = idComp  
;
```



Le sens de la directive de jointure externe **LEFT** ou **RIGHT** de la clause **JOIN** désigne la table dominante.

La directive **OUTER** devant **JOIN** est optionnelle et est appliquée par défaut.



### Jointure externe SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote  
LEFT OUTER JOIN Compagnie ON compPil = idComp  
;
```



Pour chaque compagnie (éventuellement sans pilote) désignée par son nom, afficher le nom de ses pilotes (s'il en existe).



### Jointure externe relationnelle

```
SELECT nomPilote , nomComp
FROM Pilote , Compagnie
WHERE compPil(+) = idComp
ORDER BY nomComp
;
```

#### RESULT

NOMPILOTE	NOMCOMP
Ridard	Air France
Fleurquin	Air France
Pham	American Airlines
Kamp	American Airlines
	Corsair International
Naert	EasyJet
Godin	Ryanair

On peut, là encore, utiliser la directive **LEFT** ou **RIGHT** devant **JOIN**.



### Jointure externe SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp
FROM Pilote
    RIGHT JOIN Compagnie ON compPil = idComp
ORDER BY nomComp
;
```

Lorsque les deux tables sont « dominantes », on utilise **FULL** devant **JOIN**.



## Jointure externe SQL2

```
SELECT nomPilote , nomComp  
FROM Pilote  
FULL JOIN Compagnie ON compPil = idComp  
;
```

### RESULT

NOMPILOTE	NOMCOMP
Fleurquin	Air France
Godin	Ryanair
Kamp	American Airlines
Kerbellec	
Naert	EasyJet
Pham	American Airlines
Ridard	Air France
	Corsair International

Pour programmer une jointure **bilatérale** de manière relationnelle, il faut une union de jointures externes !



### Jointure externe relationnelle

```
SELECT nomPilote , nomComp
FROM Pilote , Compagnie
WHERE compPil(+) = idComp

UNION

SELECT nomPilote , nomComp
FROM Pilote , Compagnie
WHERE compPil = idComp (+)
;
```



- ① Pour chaque compagnie, afficher :
  - ① les pilotes ayant plus que 1000 heures de vol.
  - ② les pilotes ayant plus que 1000 heures de vol, **éventuellement aucun**.
- ② Pour chaque pilote, afficher :
  - ① les avions qu'il peut piloter.
  - ② les avions qu'il peut piloter, **éventuellement aucun**.

- 1 Compléments sur les jointures
- 2 Les fonctions de groupe

Cette terminologie prendra tout son sens avec le regroupement...

Afficher le nombre de pilotes.



## Nombre de lignes

```
SELECT COUNT(*)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

COUNT(*)
7

On peut nommer une colonne calculée.



### Alias

```
SELECT COUNT(*) nbPilotes  
FROM Pilote  
;
```

### RESULT

<u>NBPILOTES</u>
7



Afficher le nombre de pilotes travaillant pour une compagnie.



### Nombre de valeurs (NOT NULL)

```
SELECT COUNT(compPil)
FROM Pilote
;
```

RESULT

COUNT(COMPPIL)
<hr/>
6

Afficher le nombre de compagnies employant (au moins) un pilote.



### Nombre de valeurs distinctes

```
SELECT COUNT(DISTINCT compPil)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

```
COUNT(DISTINCTCOMPIL)  
-----  
4
```

Afficher le plus grand nombre d'heures de vol.



## Maximum

```
SELECT MAX(nbHVol)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

<u>MAX(NBHVOL)</u>
3000

Afficher le plus petit nombre d'heures de vol.



### Minimum

```
SELECT MIN(nbHVol)  
FROM Pilote  
;
```

### RESULT

<u>MIN(NBHVOL)</u>
450

Afficher le nombre d'heures de vol total.



**Somme**

```
SELECT SUM(nbHVol)  
FROM Pilote
```

**RESULT**

SUM(NBHVOL)
10200

Afficher le nombre d'heures de vol moyen.



## Moyenne

```
SELECT AVG(nbHVol)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

<u>AVG(NBHVOL)</u>
1457,14286

Afficher la variance du nombre d'heures de vol.



## Variance

```
SELECT VARIANCE(nbHVol)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

```
VARIANCE(NBHVOL)  
-----  
1235357,14
```

Afficher l'écart-type du nombre d'heures de vol.



### Écart-type

```
SELECT STDDEV(nbHVol)  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

```
STDDEV(NBHVOL)  
-----  
1111,46621
```



On peut aussi utiliser une fonction numérique.



### Racine carrée de la variance

```
SELECT SQRT(VARIANCE(nbHVol)) ecart_type  
FROM Pilote  
;
```

RESULT

<u>ECART_TYPE</u>
1111,46621

Afficher le(s) pilote(s) ayant le plus grand nombre d'heures de vol.



## Erreur

```
SELECT nomPilote  
FROM Pilote  
WHERE nbHVol = MAX(nbHVol)  
;
```



```
/*  
Rapport d'erreur —  
Erreur SQL : ORA-00934: group function is not allowed here  
00934. 00000 — "group function is not allowed here"  
*/
```

Il faut utiliser une sous-interrogation.



## Argument du maximum

```
SELECT nomPilote
FROM Pilote
WHERE nbHVol =
    (
    SELECT MAX(nbHVol)
    FROM Pilote
    )
;
```

RESULT

```
NOMPILOTE
-----
Fleurquin
Kamp
```

Afficher les pilotes ayant un nombre d'heures de vol supérieur à la moyenne.



```
SELECT nomPilote
FROM Pilote
WHERE nbHVol >
(
  SELECT AVG(nbHVol)
  FROM Pilote
)
```

RESULT

NOMPILOTE

---

Ridard  
Fleurquin  
Kamp

Afficher les pilotes ayant un nombre d'heures de vol supérieur à la moyenne.



```
SELECT nomPilote
FROM Pilote
WHERE nbHVol >
  (
    SELECT AVG(nbHVol)
    FROM Pilote
  )
;
```

RESULT

NOMPILOTE

---

Ridard  
Fleurquin  
Kamp

Pour afficher aussi le nombre d'heures de vol.



```
SELECT nomPilote , nbHVol
FROM Pilote
WHERE nbHVol >
      (
        SELECT AVG(nbHVol)
        FROM Pilote
      )
;
```

RESULT

NOMPILOTE	NBHVOL
Ridard	1500
Fleurquin	3000
Kamp	3000



| Comment peut-on afficher, en plus du nom et du nombre d'heures, la moyenne ?



## Erreur

```
SELECT nomPilote , nbHVol , moyenne
FROM Pilote
WHERE nbHVol >
    (
    SELECT AVG(nbHVol) moyenne
    FROM Pilote
    )
;
```



```
/*
Erreur à la ligne de commande: 214 Colonne: 27
Rapport d'erreur -
Erreur SQL : ORA-00904: "MOYENNE": invalid identifier
00904. 00000 - "%s: invalid identifier"
*/
```





## Erreur

```
SELECT nomPilote , nbHVol , AVG(nbHVol) moyenne
FROM Pilote
WHERE nbHVol >
    (
    SELECT AVG(nbHVol)
    FROM Pilote
    )
;
```



```
/*
Erreur à la ligne de commande: 247 Colonne: 8
Rapport d'erreur -
Erreur SQL : ORA-00937: not a single-group group function
00937. 00000 - "not a single-group group function":
*/
```



```
SELECT nomPilote , nbHVol , moyenne
FROM Pilote ,
(
  SELECT AVG(nbHVol) moyenne
  FROM Pilote
)
WHERE nbHVol > moyenne
;
```

RESULT

NOMPILOTE	NBHVOL	MOYENNE
Ridard	1500	1457,14286
Fleurquin	3000	1457,14286
Kamp	3000	1457,14286



- 1 Afficher le nombre de compagnies low cost (de deux manières différentes).
- 2 Afficher le nombre d'avions appartenant à Air France.
- 3 Afficher le nombre de type d'avions appartenant à Ryanair.
- 4 Afficher le nombre total de passagers que peut transporter Air France.
- 5 Afficher le type d'avion ayant la capacité maximale.
- 6 Afficher les compagnies (nom) ayant le type d'avion de capacité maximale.