

TD - Langage SQL

Introduction et objectifs

Ce TD vise à conduire à une certaine maîtrise :

- de la structure générale d'une requête de type SELECT.
- des principales fonctions d'agrégation.
- de la mise en œuvre de base de la notion de jointure de deux (ou plus) tables.

Quand une question comporte une ou plusieurs requêtes en guise de réponse, exécutez-la/les.
Quand une question ne comporte pas de requête en guise de réponse, c'est à vous de la trouver (vous pouvez travailler en autonomie : les réponses sont fournies en fin de document) !

SELECT

NOT IN

Q11. Quelles sont les compagnies qui n'exploitent pas de B777-300ER ?

```
SELECT ID_Compagnie
FROM `compagnies_aériennes`
WHERE ID_Compagnie NOT IN (SELECT ID_Compagnie
                           FROM `flottes_passagers`
                           WHERE ID_AL='AL2')
```

Q12. Quels sont les avions qui ne sont pas exploités par Air France ?

UNION

Q13. Quels sont les compagnies (on fournira les noms explicites et les codes internationaux) exploitant au moins un A380-841 ou un B777-300ER (on triera les réponses selon le nom de la compagnie) ?

Considérons la requête suivante :

```
SELECT Nom,ca.ID_Compagnie
FROM Compagnies_aériennes ca,flottes_passagers fp
WHERE ca.ID_Compagnie=fp.ID_Compagnie
AND (ID_AL='AL2' OR ID_AL='AL5')
ORDER BY Nom
```

- A quoi correspondent ca et fp ?
- Pourquoi cette requête ne fournit-elle pas le résultat correct ?

Une première solution consiste à utiliser le mot-clé DISTINCT :

```
SELECT DISTINCT Nom,ca.ID_Compagnie
FROM Compagnies_aériennes ca,flottes_passagers fp
WHERE ca.ID_Compagnie=fp.ID_Compagnie
AND (ID_AL='AL2' OR ID_AL='AL5')
ORDER BY Nom
```

On peut aussi réaliser l'union de deux sélections : celle correspondant aux compagnies exploitant au moins un A380-841 (AL5) et celle correspondant aux compagnies exploitant au moins un B777-300ER (AL2). Dans ce cas, le mot-clé DISTINCT devient inutile. Ecrire la requête correspondante.

Fonctions d'agrégation

COUNT

Q21. Nombre de types d'avion de ligne différents exploités par la compagnie Air France (AF) ?

```
SELECT COUNT(*)
FROM `flottes_passagers`
WHERE ID_Compagnie='AF'
```

Q22. Nombre de types d'avion de ligne différents exploités par les compagnies Air France (AF) et Emirates (EK) ?

```
SELECT COUNT(DISTINCT ID_AL)
FROM `flottes_passagers`
WHERE ID_Compagnie='AF'
OR ID_Compagnie='EK'
```

Une autre syntaxe possible utilisant le mot-clé IN :

```
SELECT COUNT(DISTINCT ID_AL)
FROM `flottes_passagers`
WHERE ID_Compagnie IN ('AF', 'EK')
```

Q23. Nombre de compagnies aériennes exploitant tel ou tel type d'avion de ligne ?
On affichera l'ID de l'avion et le nombre de compagnies correspondant.

```
SELECT ID_AL, COUNT(*)
FROM `flottes_passagers`
GROUP BY ID_AL
```

On constate ainsi que la fonction d'agrégation COUNT agit au niveau des sous-ensembles générés par le GROUP BY.

Q24. Nombre de types d'avion de ligne différents exploités par les différentes compagnies ?
On affichera l'ID de la compagnie et la quantité correspondante.

Q25. Combien de compagnies aériennes exploitent au moins un A380-841 ou un B777-300ER ?

Considérons la requête suivante :

```
SELECT COUNT(DISTINCT ID_Compagnie)
FROM (SELECT ID_Compagnie
      FROM flottes_passagers
      WHERE ID_AL='AL2' OR ID_AL='AL5')
```

Elle génère un message d'erreur !

En fait, comme notre FROM n'est pas suivi d'un nom de table mais d'une table logique, résultat d'une sélection, il convient « simplement » (mais c'est obligatoire !) de l'aliaser :

```
SELECT COUNT(DISTINCT ID_Compagnie)
FROM (SELECT ID_Compagnie
      FROM flottes_passagers
      WHERE ID_AL='AL2' OR ID_AL='AL5') td
```

Comme pour la question 12, on peut utiliser une UNION :

```
SELECT COUNT(*)
FROM(SELECT ID_Compagnie
      FROM flottes_passagers
      WHERE ID_AL='AL2'

      UNION

      SELECT ID_Compagnie
      FROM flottes_passagers
      WHERE ID_AL='AL5') td
```

Q26. Pour chaque famille de moteurs, combien y en a-t-il dont la poussée est comprise (strictement) entre 140 et 380 kN (on classera les résultats dans l'ordre décroissant du nombre de moteurs obtenus par famille) ?

```
SELECT Famille, COUNT(*)
FROM moteurs
WHERE Poussée>'140' AND Poussée<'380'
GROUP BY Famille
ORDER BY COUNT(*) DESC
```

Considérons maintenant la requête :

```
SELECT Famille, COUNT(*)
FROM moteurs
WHERE Poussée BETWEEN '140' AND '380'
GROUP BY Famille
ORDER BY COUNT(*) DESC
```

Obtient-on le même résultat ?

En déduire le fonctionnement de la syntaxe : BETWEEN ... AND ...

SUM

Q31. Nombre d'avions de ligne exploités par la compagnie Air France (AF) ?

```
SELECT SUM(Nombre)
FROM `flottes_passagers`
WHERE ID_Compagnie='AF'
```

Q32. Nombre total d'avions de ligne exploités par les diverses compagnies aériennes ?
On affichera les ID des compagnies aériennes et les tailles des flottes.
On classera les résultats suivant l'ID de la compagnie aérienne ou suivant la taille de la flotte (dans l'ordre décroissant).

Q33. Nombre de compagnies aériennes dont la flotte d'avions passagers est strictement supérieure à 100 ?

```
SELECT ID_Compagnie ,SUM(Nombre)
FROM flottes_passagers
GROUP BY ID_Compagnie
HAVING SUM(Nombre)>100
```

De la même façon que le mot-clé WHERE permet de compléter un FROM par une(des) condition(s), le mot-clé HAVING permet de compléter un GROUP BY par une(des) condition(s).

AVG et STDDEV_POP

Q41. Poussée moyenne des moteurs de la table moteurs ?

```
SELECT AVG(Poussée)
FROM `moteurs`
```

Q42. Poussée moyenne des moteurs de la table moteurs dont la poussée est strictement inférieure 400kN ?

```
SELECT AVG(Poussée)
FROM `moteurs`
WHERE Poussée<400
```

Q43. Poussée moyenne des moteurs dont la poussée est strictement inférieure à la poussée moyenne des moteurs de la table moteurs ?

Q44. Poussée moyenne des moteurs de la table moteurs par famille de moteurs ?
On affichera le nom du fabricant, celui de la famille et la poussée moyenne correspondante.
On ordonnera les résultats selon le nom du fabricant ou selon la poussée moyenne.

Une fois encore, on utilise GROUP BY afin d'effectuer le calcul de moyenne sur des sous-ensembles (ici les familles de moteurs).

Résultats classés suivant le fabricant :

```
SELECT Fabricant , Famille , AVG(Poussée)
FROM `moteurs`
GROUP BY Famille
ORDER BY Fabricant
```

Résultats classés suivant la poussée moyenne :

```
SELECT Fabricant , Famille , AVG(Poussée)
FROM `moteurs`
GROUP BY Famille
ORDER BY AVG(Poussée)
```

Le mot-clé STDDEV_POP permet d'obtenir l'écart type d'un champ numérique :

Q45. Ecart type des poussées des moteurs de la table moteurs ?

```
SELECT STDDEV_POP(Poussée)
FROM `moteurs`
```

Q46. Nombre de moteurs dont la poussée est comprise (largement) entre la poussée moyenne moins l'écart type et la poussée moyenne plus l'écart type ?

MIN et MAX

Q47. Liste des moteurs donc la poussée est comprise (largement) entre la poussée maximale-50kN et la poussée minimale+50kN.

```
SELECT * FROM `moteurs`
WHERE Poussée<=(SELECT MAX(Poussée)-50 FROM moteurs)
AND Poussée>=(SELECT MIN(Poussée)+50 FROM moteurs)
```

ou :

```
SELECT * FROM `moteurs`
WHERE Poussée BETWEEN (SELECT MAX(Poussée)-50 FROM
moteurs) AND (SELECT MIN(Poussée)+50 FROM moteurs)
```

Q48. Liste des moteurs de poussée maximale de chaque fabricant (on affichera le nom du fabricant, le modèle, la poussée et on triera par poussée décroissante).

La jointure

Dans la question Q32, on peut souhaiter obtenir des résultats plus lisibles en affichant le nom complet de la compagnie aérienne et pas seulement son ID. Ce nom ne se trouve pas dans la table `flottes_passagers` mais dans la table `compagnies_aériennes`.

Une première solution consiste à effectuer un `SELECT` simultané sur les deux tables contenant les informations en fournissant un critère (même ID de compagnie) :

```
SELECT fp.ID_Compagnie,ca.Nom,SUM(Nombre)
FROM `flottes_passagers` fp,
      `compagnies_aériennes` ca
WHERE fp.ID_Compagnie=ca.ID_Compagnie
GROUP BY Nom
ORDER BY SUM(Nombre)
```

Une autre solution consiste à effectuer une jointure des deux tables concernées :

```
SELECT fp.ID_Compagnie,ca.Nom,SUM(Nombre)
FROM (flottes_passagers fp
      JOIN compagnies_aériennes ca
      ON fp.ID_Compagnie=ca.ID_Compagnie)
GROUP BY Nom
ORDER BY SUM(Nombre)
```

Q51. Combien de modèles d'avion différents chaque compagnie aérienne exploite-t-elle ? Pour chaque compagnie aérienne, on renverra le nom complet de la compagnie et le nombre correspondant. On triera les résultats dans l'ordre décroissant du nombre de modèles et, pour un nombre de modèles donné, dans l'ordre alphabétique du nom de la compagnie. La requête sera construite à l'aide d'une jointure.

Q52. Nombre de Boeing B777-300ER exploitées par les compagnies aériennes en exploitant au moins un. La requête devra renvoyer le nom en clair de la compagnie et le nombre de B777-300ER exploités. Elle sera construite à l'aide d'une jointure. Les résultats seront triés à votre convenance.

On peut également effectuer des jointures de plus de deux tables.

Q53. Nombre de Boeing B777-300ER et d'Airbus A380-841 exploitées par les compagnies aériennes en exploitant au moins un de ces avions.

La requête devra renvoyer le nom en clair de la compagnie, l'ID complet de l'avion et le nombre d'avions exploités correspondants. Elle sera construite à l'aide d'une jointure.

Les résultats seront triés à votre convenance.

```
SELECT Nom, ID_ALFull, Nombre
FROM (avions_ligne al JOIN flottes_passagers fp
ON al.ID_AL=fp.ID_AL)
JOIN compagnies_aériennes ca
ON ca.ID_Compagnie=fp.ID_Compagnie
WHERE al.ID_AL='AL2' OR al.ID_AL='AL5'
ORDER BY Nom ASC, Nombre DESC
```

Requêtes demandées

Q12. Quels sont les avions qui ne sont pas exploités par Air France ?

```
SELECT *
FROM `avions_ligne`
WHERE ID_AL NOT IN (SELECT ID_AL
FROM `flottes_passagers`
WHERE ID_Compagnie='AF')
```

Q13. Quels sont les compagnies (on fournira les noms explicites et les codes internationaux) exploitant au moins un A380-841 ou un B777-300ER (on triera les réponses selon le nom de la compagnie) ?

Requête avec UNION :

```
SELECT Nom,ca.ID_Compagnie
FROM Compagnies_aériennes ca,flottes_passagers fp
WHERE ca.ID_Compagnie=fp.ID_Compagnie AND ID_AL='AL2'

UNION

SELECT Nom,ca.ID_Compagnie
FROM Compagnies_aériennes ca,flottes_passagers fp
WHERE ca.ID_Compagnie=fp.ID_Compagnie AND ID_AL='AL5'

ORDER BY Nom
```

Q24. Nombre de types d'avion de ligne différents exploités par les différentes compagnies ?
On affichera l'ID de la compagnie et la quantité correspondante.

```
SELECT ID_Compagnie,COUNT(*)
FROM `flottes_passagers`
GROUP BY ID_Compagnie
```

Q32. Nombre total d'avions de ligne exploités par les diverses compagnies aériennes ?
On affichera les ID des compagnies aériennes et les tailles des flottes.
On classera les résultats suivant l'ID de la compagnie aérienne ou suivant la taille de la flotte (dans l'ordre décroissant).

Résultats classés suivant l'ID de la compagnie :

```
SELECT ID_Compagnie,SUM(Nombre)
FROM `flottes_passagers`
GROUP BY ID_Compagnie
```

Résultats classés suivant la taille de la flotte :

```
SELECT ID_Compagnie, SUM(Nombre)
FROM `flottes_passagers`
GROUP BY ID_Compagnie
ORDER BY SUM(Nombre) DESC
```

Q43. Poussée moyenne des moteurs dont la poussée est strictement inférieure à la poussée moyenne des moteurs de la table moteurs ?

```
SELECT AVG(Poussée)
FROM `moteurs`
WHERE Poussée < (SELECT AVG(Poussée) FROM `moteurs`)
```

Q46. Nombre de moteurs dont la poussée est comprise (largement) entre la poussée moyenne moins l'écart type et la poussée moyenne plus l'écart type ?

```
SELECT COUNT(*)
FROM moteurs
WHERE Poussée BETWEEN (SELECT AVG(Poussée) - STDDEV_POP(Poussée)
                        FROM moteurs) AND
                        (SELECT AVG(Poussée) + STDDEV_POP(Poussée)
                        FROM moteurs)
```

Q48. Liste des moteurs de poussée maximale de chaque fabricant (on affichera le nom du fabricant, le modèle, la poussée et on triera par poussée décroissante).

```
SELECT Fabricant, Modèle, MAX(Poussée)
FROM moteurs
GROUP BY Fabricant
ORDER BY MAX(Poussée) DESC
```

Q51. Combien de modèles d'avion différents chaque compagnie aérienne exploite-t-elle ? Pour chaque compagnie aérienne, on renverra le nom complet de la compagnie et le nombre correspondant. On triera les résultats dans l'ordre décroissant du nombre de modèles et, pour un nombre de modèles donné, dans l'ordre alphabétique du nom de la compagnie. La requête sera construite à l'aide d'une jointure.

```
SELECT Nom, COUNT(*)
FROM flottes_passagers fp JOIN compagnies_aériennes ca
ON fp.ID_Compagnie=ca.ID_Compagnie
GROUP BY fp.ID_Compagnie
ORDER BY COUNT(*) DESC, Nom ASC
```

Q52. Nombre de Boeing B777-300ER exploitées par les compagnies aériennes en exploitant au moins un.
La requête devra renvoyer le nom en clair de la compagnie et le nombre de B777-300ER exploités. Elle sera construite à l'aide d'une jointure.
Les résultats seront triés à votre convenance.

```
SELECT Nom, Nombre
FROM flottes_passagers fp JOIN compagnies_aériennes ca
ON fp.ID_Compagnie=ca.ID_Compagnie
WHERE ID_AL='AL2'
ORDER BY Nombre DESC, Nom ASC
```