Séance 2

Exercice 1. Algèbre relationnelle

On considère la base de données *BD AIRBASE suivante :*

- PILOTE (NUMPIL : D_NUMPIL, NOMPIL: D_NOMPIL, ADR : D_VILLE, SAL : D_SAL)
- AVION (NUMAV : D_NUMAV, NOMAV : D_NOMAV, CAP : D_CAP, LOC : D_VILLE)
- VOL (NUMVOL : D_NUMVOL, *NUMPIL* : D_NUMPIL, *NUMAV* : D_NUMAV, VILLE_DEP : D_VILLE, VILLE_ARR : D_VILLE, H_DEP : D_HEURE, H_ARR : D_HEURE)

Convention :

Les clés primaires sont soulignées et les clés étrangères sont en italique gras.

a. Expression des projections et sélections

Q1 : Donnez la liste des avions dont la capacité est 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 : Donnez toutes les informations sur les pilotes de la compagnie.
Q5 : Quel est le nom des pilotes domiciliés à Paris dont le salaire est supérieur à 15000 F ?

b. Utilisation des opérateurs ensemblistes

Q6 : Quels sont les avions (numéro et nom) localisés à Nice ou dont la capacité est inférieure à 350 passagers ?
Q7 : Liste des vols au départ de Nice allant à Paris après 18 heures ?
Q8 : Quels sont les numéros des pilotes qui ne sont pas en service ?
Q9 : Quels sont les vols (numéro, ville de départ) effectués par les pilotes de numéro 100 et 204 ?

c. Expression des jointures

Q10 : Donnez le numéro des vols effectués au départ de Nice par des pilotes Niçois ?
Q11 : Quels sont les vols effectués par un avion qui n'est pas localisé à Nice ?
Q12 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) assurant au moins un vol au départ de Nice avec un avion de capacité supérieure à 300 places ?
Q13 : Quels sont les noms des pilotes domiciliés à Paris assurant un vol au départ de Nice avec un Airbus ?
Q14 : Quels sont les numéros des vols effectués par un pilote Niçois au départ ou à l'arrivée de Nice avec un avion localisé à Paris ?
Q15 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) habitant dans la même ville que le pilote Dupont ?
Q16 : Quels sont les numéros des pilotes en service différents de celui de Durand ?
Q17 : Quelles sont les villes desservies à partir de la ville d'arrivée d'un vol au départ de Paris ?
Q18 : Quels sont les appareils (leur numéro) localisés dans la même ville que l'avion numéro 100 ?

d. Divers …

Q19 : Quels sont les numéros et noms des pilotes domiciliés dans la même ville que le pilote Dupont et dont le salaire est supérieur à celui de Dupont ?
Q20 : Quels sont les numéros et noms des pilotes qui effectuent un vol au départ de leur ville de résidence ?
Q21 : Y a-t-il des homonymes parmi les pilotes ? Si oui, donner leur numéro et nom.

Exercice 2. SQL

Exprimer les requêtes de l'exercice 1 en SQL et les tester sous postgreSQL.

Correction Exercice 1

Exercice 1. Algèbre relationnelle

On considère la base de données *BD AIRBASE suivante :*

- PILOTE (NUMPIL : D_NUMPIL, NOMPIL: D_NOMPIL, ADR : D_VILLE, SAL : D_SAL)
- AVION (NUMAV : D_NUMAV, NOMAV : D_NOMAV, CAP : D_CAP, LOC : D_VILLE)
- VOL (NUMVOL : D_NUMVOL, *NUMPIL* : D_NUMPIL, *NUMAV* : D_NUMAV, VILLE_DEP : D_VILLE, VILLE_ARR : D_VILLE, H_DEP : D_HEURE, H_ARR : D_HEURE)

Convention :

Les clés primaires sont soulignées et les clés étrangères sont en italique gras.

a. Expression des projections et sélections

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

```
R1.1 = Sélection (AVION / CAP > 350)
```

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

```
R2.1 = Sélection (AVION / LOC = 'NICE')
R2.2 = Projection (R2.1 / NUMAV, NOMAV)
```

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

```
R3.1 = Projection (VOL / NUMPIL, VILLE_DEP)
```

Q4 : Donnez toutes les informations sur les pilotes de la compagnie.

```
R4.1 = PILOTE
```

Q5 : Quel est le nom des pilotes domiciliés à Paris dont le salaire est supérieur à 15000 F ?

```
R5.1 = Sélection (PILOTE / ADR = 'PARIS')
R5.2 = Sélection (R5.1 / SAL > 15000)
R5.3 = Projection (R5.2 / NOMPIL)
```

b. Utilisation des opérateurs ensemblistes

Q6 : Quels sont les avions (numéro et nom) localisés à Nice ou dont la capacité est inférieure à 350 passagers ?

```
R6.1 = Sélection (AVION / CAP < 350)
R6.2 = Projection (R6.1 / NUMAV, NOMAV)
R6.2 = Union (R2.2, R6.2) où R2.2 est la relation temporaire générée pour Q2
```


Q7 : Liste des vols au départ de Nice allant à Paris après 18 heures ?

```
R7.1 = Sélection (VOL / VILLE_DEP = 'NICE')
R7.2 = Sélection (VOL / VILLE_ARR = 'PARIS')
R7.3 = Sélection (VOL / H_DEP > 18.00)
R7.4 = Intersection (R7.1, R7.2)
R7.5 = Intersection (R7.3, R7.4)
```

Q8 : Quels sont les numéros des pilotes qui ne sont pas en service ?

```
R8.1 = Projection (PILOTE / NUMPIL)
R8.2 = Projection (VOL / NUMPIL)
R8.3 = Différence (R8.1 , R8.2)
```

Q9 : Quels sont les vols (numéro, ville de départ) effectués par les pilotes de numéro 100 et 204 ?

```
R9.1 = Sélection (VOL / NUMPIL = 100)
R9.2 = Sélection (VOL / NUMPIL = 204)
R9.3 = Union (R8.1, R8.2)
R9.4 = Projection (R8.3 / NUMVOL, VILLE_DEP)
```

c. Expression des jointures

Q10 : Donnez le numéro des vols effectués au départ de Nice par des pilotes Niçois ?

```
R10.1 = Sélection (PILOTE / ADR = 'NICE')
```

```
R10.2 = Jointure (R10.1, R7.1 / NUMPIL = NUMPIL) R7.1 générée pour Q7
R10.3 = Projection (R10.2 / NUMVOL)
```

Q11 : Quels sont les vols effectués par un avion qui n'est pas localisé à Nice ?

```
R11.1 = Sélection (AVION / LOC ≠ 'NICE')
R11.2 = Jointure (VOL, R11.1 / NUMAV = NUMAV)
R11.3 = Projection (R11.2 / NUMVOL, VILLE_DEP, VILLE_ARR)
```

Q12 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) assurant au moins un vol au départ de Nice avec un avion de capacité supérieure à 300 places ?

```
R12.1 = Sélection (AVION / CAP > 300)
R12.2 = Jointure (R7.1, R12.1 / NUMAV = NUMAV) R7.1 générée pour Q7
R12.3 = Jointure (R12.2, PILOTE / NUMPIL = NUMPIL)
R12.4 = Projection (R12.3 / NUMPIL, NOMPIL)
```

Q13 : Quels sont les noms des pilotes domiciliés à Paris assurant un vol au départ de Nice avec un Airbus ?

```
R13.1 = Sélection (AVION / NOMAV = 'AIRBUS')
R13.2 = Jointure (R7.1, R13.1 / NUMAV = NUMAV) R7.1 générée pour Q7
R13.3 = Jointure (R13.2, R5.1 / NUMPIL = NUMPIL) R5.1 générée pour Q5
R13.4 = Projection (R13.3 / NOMPIL)
```

Q14 : Quels sont les numéros des vols effectués par un pilote Niçois au départ ou à l'arrivée de Nice avec un avion localisé à Paris ?

```
R14.1 = Sélection (VOL / VILLE_ARR = 'NICE')
R14.2 = Union (R14.1, R7.1)
R14.3 = Sélection (AVION / LOC = 'PARIS')
R14.4 = Jointure (R14.2, R14.3 / NUMAV = NUMAV)
R14.5 = Jointure (R14.4, R10.1 / NUMPIL = NUMPIL) R10.1 Cf Q10
R14.6 = Projection (R14.5 / NUMVOL)
```


Q15 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) habitant dans la même ville que le pilote Dupont ?

```
R15.1 = Sélection (PILOTE / NOMPIL = 'DUPONT')
R15.2 = Jointure (PILOTE, R15.1 / ADR = ADR)
R15.3 = Projection (R15.2 / NUMPIL, NOMPIL)
```

Q16 : Quels sont les numéros des pilotes en service différents de celui de Durand ?

```
R16.1 = Sélection (PILOTE / NOMPIL ≠ 'DURAND')
R16.2 = Jointure (VOL, R16.1 / NUMPIL = NUMPIL)
R16.3 = Projection (R16.2 / NUMPIL)
```

Q17 : Quelles sont les villes desservies à partir de la ville d'arrivée d'un vol au départ de Paris ?

```
R17.1 = Sélection (VOL / VILLE_DEP = 'PARIS')
R17.2 = Jointure (VOL, R17.1 / VILLE_DEP = VILLE_ARR)
R17.3 = Projection (R17.2 / VILLE_ARR)
```

Q18 : Quels sont les appareils (leur numéro) localisés dans la même ville que l'avion numéro 100 ?

```
R18.1 = Sélection (AVION / NUMAV = 100)
R18.2 = Jointure (AVION, R18.1 / LOC = LOC)
R18.3 = Projection (R18.2 / NUMAV)

R18.4 = Sélection (R18.3 / NUMAV ≠ 100)
```

d. Divers …

Q19 : Quels sont les numéros et noms des pilotes domiciliés dans la même ville que le pilote Dupont et dont le salaire est supérieur à celui de Dupont ?

```
R19.1 = Jointure (PILOTE, R15.1 / SAL > SAL) où R15.1 est générée
```

pour Q15

```
R19.2 = Projection (R19.1 / NUMPIL, NOMPIL)
R19.3 = Intersection (R15.3, R19.2) où R15.3 est générée pour Q15
```

Q20 : Quels sont les numéros et noms des pilotes qui effectuent un vol au départ de leur ville de résidence ?

```
R20.1 = Projection (PILOTE / NUMPIL, ADR)
R20.2 = Intersection (R20.1, R3.1) où R3.1 est générée pour Q3
R20.3 = Jointure (R20.2, PILOTE / NUMPIL = NUMPIL)
R20.4 = Projection (R20.3 / NUMPIL, NOMPIL)
```

Q21 : Y a-t-il des homonymes parmi les pilotes ? Si oui, donner leur numéro et nom.

```
R21.1 = Jointure (PILOTE, PILOTE / NOMPIL = NOMPIL)
R21.2 = Jointure (PILOTE, PILOTE / NUMPIL = NUMPIL)
R21.3 = Différence (R21.1, R21.2)
R21.4 = Projection (R21.3 / NUMPIL, NOMPIL)
```

Séance 2
Correction Exercice 2

Exercice 2. SQL

On considère la base de données *BD AIRBASE suivante :*

- PILOTE (NUMPIL : D_NUMPIL, NOMPIL: D_NOMPIL, ADR : D_VILLE, SAL : D_SAL)
- AVION (NUMAV : D_NUMAV, NOMAV : D_NOMAV, CAP : D_CAP, LOC : D_VILLE)
- VOL (NUMVOL : D_NUMVOL, *NUMPIL* : D_NUMPIL, *NUMAV* : D_NUMAV, VILLE_DEP : D_VILLE, VILLE_ARR : D_VILLE, H_DEP : D_HEURE, H_ARR : D_HEURE)

Convention :

Les clés primaires sont soulignées et les clés étrangères sont en italique gras.

a. Expression des projections et sélections

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

```
SELECT * FROM AirPlane WHERE Capacity > 350 ;
```

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

```
SELECT NumAP, NameAP FROM AirPlane WHERE Localisation = 'Nice' ;
```

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

```
SELECT NumP, Dep_T FROM Flight;
```

Q4 : Donnez toutes les informations sur les pilotes de la compagnie.

```
SELECT * FROM Pilot;
```

Q5 : Quel est le nom des pilotes domiciliés à Paris dont le salaire est supérieur à 15000 F ?

```
SELECT NameP FROM Pilot WHERE Address = 'Paris' AND Salary > 200000;
```

b. Utilisation des opérateurs ensemblistes

Q6 : Quels sont les avions (numéro et nom) localisés à Nice ou dont la capacité est inférieure à 350
passagers ?

```
SELECT NumAP, NameAP FROM AirPlane WHERE Localisation = 'Nice' OR
Capacity < 350;
```

Q7 : Liste des vols au départ de Nice allant à Paris après 18 heures ?

```
SELECT * FROM Flight WHERE Dep_T = 'Nice' AND Arr_T = 'Paris' AND
Arr_H > '6:00 PM';
```


Q8 : Quels sont les numéros des pilotes qui ne sont pas en service ?

```
SELECT NumP FROM Pilot WHERE NumP NOT IN (SELECT NumP FROM Flight);
```

Q9 : Quels sont les vols (numéro, ville de départ) effectués par les pilotes de numéro 100 et 204 ?

```
SELECT NumF, Dep_T FROM Flight WHERE NumP = 100 OR NumP = 105;
```

c. Expression des jointures

Q10 : Donnez le numéro des vols effectués au départ de Nice par des pilotes Niçois ?

```
SELECT NumF FROM Pilot, Flight WHERE Pilot.NumP = Flight.NumP AND
Dep_T = 'Nice' AND Address = 'Nice';
```

Q11 : Quels sont les vols effectués par un avion qui n'est pas localisé à Nice ?

```
SELECT * FROM Flight, AirPlane WHERE Flight.NumAP = AirPlane.NumAP
AND Localisation <> 'Nice';
```

Q12 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) assurant au moins un vol au départ de Nice avec un avion de capacité supérieure à 300 places ?

```
SELECT Pilot.NumP, Pilot.NameP FROM Pilot, Flight, AirPlane WHERE
Pilot.NumP = Flight.NumP AND Flight.NumAP = AirPlane.NumAP AND Dep_T
= 'Nice' AND Capacity > 300;
```

Q13 : Quels sont les noms des pilotes domiciliés à Paris assurant un vol au départ de Nice avec un Airbus ?

```
SELECT NameP FROM Pilot, Flight, AirPlane WHERE Pilot.NumP =
Flight.NumP AND Flight.NumAP = AirPlane.NumAP AND Address = 'Paris'
AND Arr_T = 'Nice' AND NameAP LIKE 'A%';
```

Q14 : Quels sont les numéros des vols effectués par un pilote Niçois au départ ou à l'arrivée de Nice avec un avion localisé à Paris ?

```
SELECT NumF FROM Flight, Pilot, AirPlane WHERE Flight.NumP =
Pilot.NumP AND Flight.NumAP = AirPlane.NumAP AND Address = 'Nice'
AND (Dep_T = 'Nice' OR Arr_T = 'Nice') AND Localisation = 'Paris';
```

Q15 : Quels sont les pilotes (numéro et nom) habitant dans la même ville que le pilote Dupont ?

```
SELECT NumP, NameP FROM Pilot WHERE Address IN (SELECT Address FROM
Pilot WHERE NameP = 'Smith') AND NameP <> 'Smith';
SELECT P1.NumP, P1.NameP FROM Pilot P1, Pilot P2 WHERE P1.Address =
P2.Address AND P2.NameP = 'Smith' AND P1.NameP <> 'Smith';
```

Q16 : Quels sont les numéros des pilotes en service différents de celui de Durand ?

```
SELECT Pilot.NumP FROM Pilot, Flight WHERE Flight.NumP = Pilot.NumP
AND NameP <> 'Smith';
```

Q17 : Quelles sont les villes desservies à partir de la ville d'arrivée d'un vol au départ de Paris ?

```
SELECT Arr_T FROM Flight WHERE Dep_T IN (SELECT Arr_T FROM Flight
WHERE Dep_T = 'Paris');
SELECT F1.Arr_T FROM Flight F1, Flight F2 WHERE F1.Dep_T = F2.Arr_T
AND F2.Dep_T = 'Paris';
```


Q18 : Quels sont les appareils (leur numéro) localisés dans la même ville que l'avion numéro 100 ?

```
SELECT AP1.NumAP FROM AirPlane AP1, AirPlane AP2 WHERE
AP1.Localisation = AP2.Localisation AND AP2.NumAP = 101;
```

d. Divers …

Q19 : Quels sont les numéros et noms des pilotes domiciliés dans la même ville que le pilote Dupont et dont le salaire est supérieur à celui de Dupont ?

```
SELECT NumP, NameP FROM Pilot WHERE Salary > (SELECT MAX( Salary )
FROM Pilot WHERE NameP = 'Smith') AND Address IN (SELECT Address
FROM Pilot WHERE NameP = 'Smith');
SELECT P1.NumP, P1.NameP FROM Pilot P1, Pilot P2 WHERE P1.Address =
P2.Address AND P1.Salary > P2.Salary AND P2.NameP = 'Smith';
```

Q20 : Quels sont les numéros et noms des pilotes qui effectuent un vol au départ de leur ville de résidence ?

```
SELECT Pilot.NumP, NameP FROM Pilot, Flight WHERE Pilot.NumP =
Flight.NumP AND Dep_T = Address;
```

Q21 : Y a-t-il des homonymes parmi les pilotes ? Si oui, donner leur numéro et nom.

```
SELECT DISTINCT P1.NameP FROM Pilot P1, Pilot P2 WHERE P1.NameP =
P2.NameP AND P1.NumP <> P2.NumP;
```