

Cours Bases de Données

Chu Min Li

Exemple de questions

- Quels sont les clients qui ont acheté Renault Scénic?
- Quels sont les clients qui ont acheté le même type de voiture achetée par Mr. Dupont?
- Quel est le client qui a acheté le plus?
- Quel est le modèle de voiture qui a rencontré le plus de problèmes?

Qu'est ce que c'est une base de donnée?

- Un ensemble de fichiers avec des liens entre eux
- Exemple d'un fichier contenant les notes des étudiants:

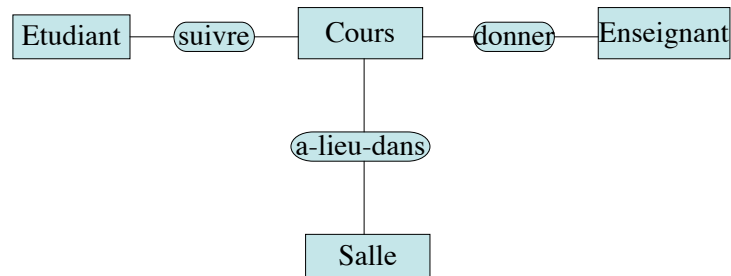
Dupont 19
Ariel 12
Bernard 14
Pascal 16
Claude 18

* Programme accède à ce fichier pour décerner un diplôme à Bernard:
lire note de bernard, si $12 > \text{note} \geq 10$, alors diplôme avec la mention passable, sinon si $14 > \text{note} \geq 12$ alors diplôme avec mention assez bien, sinon si $16 > \text{note} \geq 14$ alors diplôme avec mention bien, sinon si $18 > \text{note} \geq 16$ alors diplôme avec mention très bien, sinon si $\text{note} \geq 18$ alors diplôme avec mention très bien et félicitation.

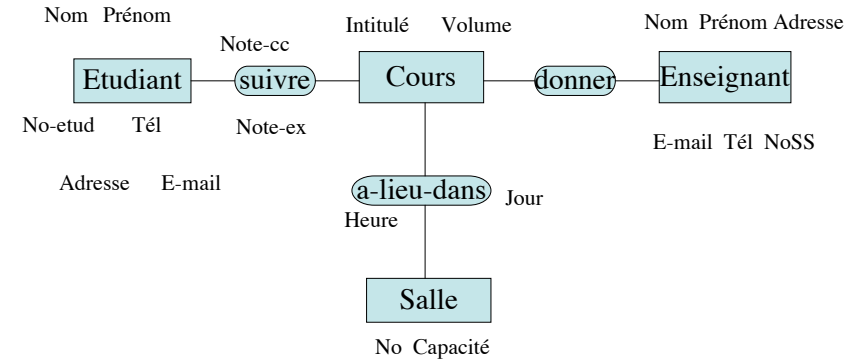
Qu'est ce que c'est une base de donnée?

- Ce programme contient deux parties: une partie pour lire les données et une partie pour traiter les données lues
- Si le nombre d'étudiant devient très grand, on est amené à modifier l'organisation des données (trier, ajouter des index, etc...) pour accélérer la lecture, la façon de lire les données doivent être changée, le programme est alors changé et recompilé.
- Un SGBD (Système de Gestion de Bases de Données) permet de regrouper les accès aux données.
- Un programme utilisateur avec un SGBD n'a plus besoin de s'occuper des accès aux données, il fait une requête au SGBD (je veux la note de Bernard) qui renvoie les données demandées.

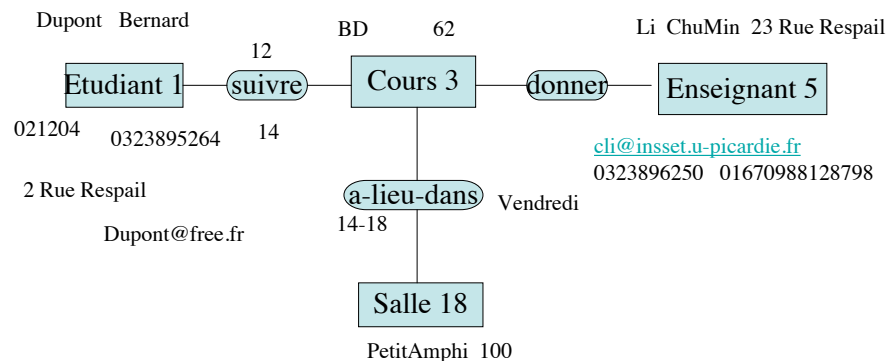
Perçu réel de l'INSSET



Perçu réel de l'INSSET



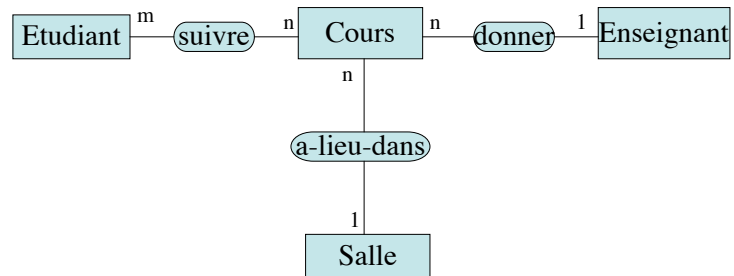
Perçu réel de l'INSSET



Cardinalité de Lien

- Un étudiant suit plusieurs cours
- Un cours est suivi par plusieurs étudiants
- Un cours a lieu dans une seule salle
- Un enseignant donne plusieurs cours
- Un cours est donné par un seul enseignant

Perçu réel de l'INSSET



Modèle Relationnel

- Une relation est un ensemble de tuples de valeurs des attributs
- Chaque entité correspond à une relation ayant les mêmes attributs dont un ou plusieurs constituent la clé de la relation
- Relation étudiant (clé: No-Etud):

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail
Dupont	Bernard	021204	3 Rue Respail, Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr
Raille	Pierre	000984	3 Rue d'Amiens, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr

Modèle Relationnel

- Relation Enseignant

•

Nom	Prénom	No-ss	Adresse	Tél	E-mail
Li	ChuMin	897090	33 Rue Respail, Saint Quentin	0323896250	cli@insset.u- picardie.fr
Picard	Pierre	786987	21 Rue d'Amiens	0323467862	picard@free.fr

Modèle Relationnel

- Relation Salle

No Salle	Capacité
Petit Amphi	100
12	54

Modèle Relationnel

- Relation Cours

Intitulé	Volume
Base de données	62
Logistique	87

Modèle Relationnel

- Relation Suivre: On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

Modèle Relationnel

- Relation a-lieu-dans : On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien

No-Salle	Intitulé	Jour	Heure
PetitAmphi	BD	Vendredi	14h-18h
PetitAmphi	Logistique	Mercredi	10h-12h
12	Anglais	Lundi	8h30-10h30
12	Physic	Mardi	15h-18h

Modèle Relationnel

- Relation a-lieu-dans : On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien
- C'est un lien n:1, c'est à dire, dans une salle peuvent avoir lieu plusieurs cours, mais un cours a lieu dans une seule salle. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

No-Salle	Intitulé	Jour	Heure
PetitAmphi	BD	Vendredi	14h-18h
PetitAmphi	Logistique	Mercredi	10h-12h
12	Anglais	Lundi	8h30-10h30
12	Physic	Mardi	15h-18h

Modèle Relationnel

- Relation a-lieu-dans : On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien
- C'est un lien n:1, c'est à dire, dans une salle peuvent avoir lieu plusieurs cours, mais un cours a lieu dans une seule salle. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

On peut combiner cette relation avec la relation Cours

No-Salle	Intitulé	Jour	Heure
PetitAmphi	BD	Vendredi	14h-18h
PetitAmphi	Logistique	Mercredi	10h-12h
12	Anglais	Lundi	8h30-10h30
12	Physic	Mardi	15h-18h

Modèle Relationnel

- Relation a-lieu-dans : On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien
- C'est un lien n:1, c'est à dire, dans une salle peuvent avoir lieu plusieurs cours, mais un cours a lieu dans une seule salle. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

On peut combiner cette relation avec la relation Cours

Modèle Relationnel

- Relation a-lieu-dans : On mets les clés des deux entités que le lien relie plus les propres attributs du lien
- C'est un lien n:1, c'est à dire, dans une salle peuvent avoir lieu plusieurs cours, mais un cours a lieu dans une seule salle. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

On peut combiner cette relation avec la relation Cours

No-Salle	Intitulé	Jour	Heure	Volume
PetitAmphi	BD	Vendredi	14h-18h	62
PetitAmphi	Logistique	Mercredi	10h-12h	87
12	Anglais	Lundi	8h30-10h30	80
12	Physic	Mardi	15h-18h	50

Modèle Relationnel

- La même chose pour la relation Donne:
- C'est un lien n:1, c'est à dire, un enseignant peut donner plusieurs cours, mais un cours est donné par un seul enseignant. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

On peut aussi combiner cette relation avec la (nouvelle) relation Cours

Intitulé	NoSS
BD	897090
Logistique	897090
Anglais	786987
Physic	675865

Modèle Relationnel

- La même chose pour la relation Donne:
- C'est un lien n:1, c'est à dire, un enseignant peut donner plusieurs cours, mais un cours est donné par un seul enseignant. Concrètement, il ne peut pas y avoir deux lignes différentes qui ont le même intitulé de cours, comme dans la relation Cours.

On peut aussi combiner cette relation avec la (nouvelle) relation Cours

No-Salle	Intitulé	Jour	Heure	Volume	NoSS
PetitAmphi	BD	Vendredi	14h-18h	62	897090
PetitAmphi	Logistique	Mercredi	10h-12h	87	897090
12	Anglais	Lundi	8h30-10h30	80	786987
12	Physique	Mardi	15h-18h	50	675865

Modèle Relationnel

Est-ce que l'on peut faire la même chose avec le lien Suivre (Entre Etudiant et Cours)?
C'est à dire, est-ce que l'on peut combiner cette relation avec Etudiant ou Cours?

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

Modèle Relationnel

Est-ce que l'on peut faire la même chose avec le lien Suivre (Entre Etudiant et Cours)?
C'est à dire, est-ce que l'on peut combiner cette relation avec Etudiant ou Cours?

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

C'est un lien maillé (n:m), un étudiant suit plusieurs cours, un cours est suivi par plusieurs Étudiants.

Modèle Relationnel

Est-ce que l'on peut faire la même chose avec le lien Suivre (Entre Etudiant et Cours)?
C'est à dire, est-ce que l'on peut combiner cette relation avec Etudiant ou Cours?

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

Dans la relation Etudiant, il y a une seule ligne dont No-Etud est 1, ici il y en a plusieurs
Dans la relation Cours, il y a une seule ligne dont Intitulé est BD, ici il y en a plusieurs

Modèle Relationnel

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail
Dupont	Bernard	021204	3 Rue Respail, Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr
Raille	Pierre	000984	3 Rue d'Amiens, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr

Modèle Relationnel: Langage de requête

On suppose que l'on sait lire chaque ligne d'une table, et on sait lire chaque valeur d'un attribut à l'intérieure d'une ligne.

Quel est le numéro de téléphone de l'étudiant Dupont?

Modèle Relationnel: Langage de requête

On suppose que l'on sait lire chaque ligne d'une table, et on sait lire chaque valeur d'un attribut à l'intérieure d'une ligne.

Quel est le numéro de téléphone de l'étudiant Dupont?

Select tél
From Etudiant
Where Nom='Dupont'

En recevant cette requête, le SGBD lit toutes les lignes de la table Etudiant. A chaque ligne lue, le SGBD teste si l'attribut Nom a pour valeur 'Dupont', si oui la valeur de l'attribut tél est affichée ou imprimée. Attention, il peut y avoir plusieurs étudiants qui s'appellent 'Dupont', les numéros de tous ces 'Dupont' sont affichés.

Modèle Relationnel: Langage de requête

On suppose que l'on sait lire chaque ligne d'une table, et on sait lire chaque valeur d'un attribut à l'intérieure d'une ligne.

Quel est le numéro de téléphone de l'étudiant Dupont?

Select tél
From Etudiant
Where Nom='Dupont'

En recevant cette requête, le SGBD lit toutes les lignes de la table Etudiant. A chaque ligne lue, le SGBD teste si l'attribut Nom a pour valeur 'Dupont', si oui la valeur de l'attribut tél est affichée ou imprimée. Attention, il peut y avoir plusieurs étudiants qui s'appellent 'Dupont', les numéros de tous ces 'Dupont' sont affichés.

Ici, le résultat affiché est : 0323895264

Modèle Relationnel: Langage de requête

On suppose que l'on sait lire chaque ligne d'une table, et on sait lire chaque valeur d'un attribut à l'intérieure d'une ligne.

Quel est le numéro de téléphone de l'étudiant Dupont?

Select tél
From Etudiant
Where Nom='Dupont'

Le SGBD peut établir un 'index' pour accélérer la lecture des lignes 'Dupont', qui regroupe toutes les lignes de la table (ou l'adresse de ces lignes) dont la valeur de l'attribut Nom est 'Dupont'. Dans ce cas, le SGBD accède directement les lignes 'Dupont' et n'a plus besoin de lire toutes les lignes, ce qui est important, quand il y a beaucoup de lignes.

Modèle Relationnel: Langage de requête

Quel est l'E-mail de l'étudiant Blair?

Select ?
From ?
Where ?

Modèle Relationnel: Langage de requête

Quel est l'E-mail de l'étudiant Blair?

Select [E-mail]
From Etudiant
Where Nom='Blair'

Modèle Relationnel: Langage de requête

Quand il y a plusieurs 'Dupont', on peut ajouter des conditions pour une requête plus précise:

Select Tél
From Etudiant
Where Nom='Dupont' and Prénom='Bernard'

Modèle Relationnel: Langage de requête

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD.

Modèle Relationnel: Langage de requête

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD.

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where Intitulé='BD'
```

Modèle Relationnel: Langage de requête

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD.

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where Intitulé='BD'
```

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD et dont la note d'examen est supérieure ou égale à 16

Modèle Relationnel: Langage de requête

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD.

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where Intitulé='BD'
```

Donner le no des étudiants qui suivent le cours BD et dont la note d'examen est supérieure ou égale à 16

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where Intitulé='BD' and [note-ex]>=16
```

SQL

Donner toutes les informations sur l'étudiants 'Dupont'

```
Select *  
From Etudiant  
Where Nom='Dupont'
```

Expressions booléennes avec les opérateurs « classiques » :

arithmétiques : >, <, >=, <=, =, <>, between

logiques : or, and, not

ensembliste IN

SQL

Donner toutes les salles dont la capacité est 75, 80, 90

SQL

Donner tous les cours dont le volume est de 62, 80, ou 87

```
Select *  
From cours  
Where volume in (62, 80, 87)
```

```
Select *  
From cours  
Where volume = 62 or volume = 80 or volume = 87
```

Règles de précedence :

1. Tous les opérateurs de comparaison
2. NOT
3. AND
4. OR

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=' BD' and [Note-ex]=14) or (Intitulé=' Logistique' and [Note-ex]=13)
```

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD et 15 à l'examen Logistique?

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=' BD' and [Note-ex]=14) or (Intitulé=' Logistique' and [Note-ex]=13)
```

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD et 15 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14) and (Intitulé='Logistique' and [Note-ex]=15)
```

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14) or (Intitulé=' Logistique' and [Note-ex]=13)
```

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD et 15 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14) and (Intitulé='Logistique' and [Note-ex]=15)
```

Faux!!!

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14) or (Intitulé=' Logistique' and [Note-ex]=13)
```

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD et 15 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14)
intersect
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='Logistique' and [Note-ex]=15)
```

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=BD and [Note-ex]=14) or (Intitulé=Logistique and [Note-ex]=13)
```

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD et 15 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14)
And [No-Etud] in
(Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé='Logistique' and [Note-ex]=15))
```

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where ((Intitulé=BD and [Note-ex]=14) or (Intitulé=Logistique and [Note-ex]=13))
```

SQL

Le résultat d'une requête SQL est un ensemble! On peut donc appliquer les opérations sur ces ensembles : union, intersect, minus, contain, in

Quels sont le numéro des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where ((Intitulé=BD and [Note-ex]=14) or (Intitulé=Logistique and [Note-ex]=13))
```

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=BD and [Note-ex]=14)
Union
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=Logistique and [Note-ex]=13)
```

SQL

Pour union, intersect, minus, contain, les deux ensembles en questions doivent être de la même nature.

```
Select [No-Etud]
From Suivre
Where (Intitulé=BD and [Note-ex]=14)
```

Union

```
Select [Note-cc]
From Suivre
Where (Intitulé=Logistique and [Note-ex]=13)
```

Faux!!!

SQL

L'opérateur 'in' permet aussi de joindre deux relations différentes!

Quels sont les noms des étudiants qui ont 14 à l'examen BD ou 13 à l'examen Logistique?

```
Select Nom
From Etudiant
Where [No-Etud] in
      (Select [No-Etud]
       From Suivre
       Where (Intitulé='BD' and [Note-ex]=14) or (Intitulé='Logistique' and [Note-ex]=13))
```

Pour chaque No-Etud de l'ensemble obtenu par le second Select, le SGBD lit la ligne correspondante dans la table Etudiant et affiche la valeur de l'attribut Nom.

Pour chaque No-Etud de l'ensemble obtenu par le second Select, le SGBD lit la ligne correspondante dans la table Etudiant et affiche la valeur de l'attribut Nom.

SQL

Quels sont l'intitulé des cours donnés par Monsieur Li?

```
Select * from Etudiant
Where [No-Etud] in (Select [No-Etud]
                    From Suivre
                    Where intitulé in
                        (Select intitulé
                         From Cours
                         Where NoSS in (Select NoSS
                                       From Enseignant
                                       Where Nom='Li'))))
```

SQL

Quels sont l'intitulé des cours donnés par Monsieur Li?

```
Select intitulé  
From Cours  
Where NoSS in (Select NoSS  
                From Enseignant  
                Where Nom='Li')
```

Quels sont les étudiants qui suivent un cours donné par Monsieur Li?

Quels sont les étudiants qui suivent un cours donné par Monsieur Li?

SQL

Quels sont l'intitulé des cours donnés par Monsieur Li?

```
Select intitulé
From Cours
Where NoSS in (Select NoSS
               From Enseignant
               Where Nom='Li')
```

Quels sont les étudiants qui suivent un cours donné par Monsieur Li?

```
Select * from Etudiant
Where [No-Etud] in (Select [No-Etud]
                   From Suivre
                   Where intitulé in
                       (Select intitulé
                        From Cours
                        Where NoSS in (Select NoSS
                                      From Enseignant
                                      Where Nom='Li'))))
```

Select intitulé
From Cours
Where NoSS in (Select NoSS
From Enseignant
Where Nom='Li')

Produit Cartésien

No Salle	Capacité
Petit Amphi	100
12	54

Intitulé	Volume
Base de données	62
Logistique	87

Salle

Cours

No Salle	Capacité	Intitulé	Volume
Petit Amphi	100	Base de donnée	62
12	54	Base de donnée	62
Petit Amphi	100	Logistique	87
12	54	Logistique	87

Produit Cartésien

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail
Dupont	Bernard	021204	3 Rue Respail, Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr
Raille	Pierre	000984	3 Rue d'Amiens, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr

No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
021204	BD	12	14
000984	Logistique	15	13
000984	BD	14	16
021204	Logistique	15	15

Produit Cartésien

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail	No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	BD	12	14
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	000984	Logistique	15	13
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	000984	BD	14	16
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	Logistique	15	15
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	021204	BD	12	14
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	Logistique	15	13
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	BD	14	16
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	021204	Logistique	15	15

Jointure

On s'intéresse dans le produit cartésien aux lignes qui ont un sens, par exemple, les lignes avec les mêmes No-Etud (c'est l'information pour un même étudiant). L'opération sélectionnant les lignes intéressantes dans le produit cartésien est appelé Jointure.

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail	No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	BD	12	14
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	Logistique	15	15
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	Logistique	15	13
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	BD	14	16

Jointure

On s'intéresse dans le produit cartésien aux lignes qui ont un sens, par exemple, les lignes avec les mêmes No-Etud (c'est l'information pour un même étudiant). L'opération sélectionnant les lignes intéressantes dans le produit cartésien est appelé Jointure.

Nom	Prénom	No-Etud	Adresse	Tél	E-mail	No-Etud	Intitulé	Note-cc	Note-Ex
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	BD	12	14
Dupont	Bernard	021204	Saint Quentin	0323895264	Dupont@free.fr	021204	Logistique	15	15
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	Logistique	15	13
Raille	Pierre	000984	, Saint Quentin	0677896523	Raille@wanadoo.fr	000984	BD	14	16

Select *
From Etudiant, Suivre
Where Etudiant.[No-Etud]=Suivre.[No-Etud]

Jointure

Donner toutes les notes examens de Dupont avec les intitulés de cours

Select Intitulé, [Note-ex]

From Etudiant, Suivre

Where Etudiant.[No-Etud]=Suivre.[No-Etud] and Nom='Dupont'

Jointure

Quels sont les étudiants qui suivent un cours donné par Monsieur Li?

Select * from Etudiant
Where [No-Etud] in (Select [No-Etud]
From Suivre
Where intitulé in
(Select intitulé
From Cours
Where NoSS in (Select NoSS
From Enseignant
Where Nom='Li'))))

Select * from Etudiant, Suivre, Cours, Enseignant
Where Etudiant.[No-Etud]=Suivre.[No-Etud] and Suivre.intitulé=Cours.intitulé
and Cours.NoSS=Enseignant.NoSS and Enseignant.Nom='Li'

Jointure

Donner le nom des enseignants qui ne donnent pas de cours BD

Select Nom
From Enseignant, Cours
Where Enseignant.NoSS=Cours.NoSS and Cours.intitulé<>'BD'

Jointure

Donner le nom des enseignants qui ne donnent pas de cours BD

```
Select Nom
From Enseignant, Cours
Where Enseignant.NoSS=Cours.NoSS and Cours.intitulé<>'BD'
```

Faux!!! Mr. Li qui fait un cours BD est mis dans la solution!

Jointure

Donner le nom des enseignants qui ne donnent pas de cours BD

```
Select Nom
From Enseignant, Cours
Where Enseignant.NoSS=Cours.NoSS and not(Cours.intitulé='BD')
```

Faux!!! Mr. Li qui donne un cours BD est mis dans la solution!

Comparer avec ceci

```
Select Nom
From Enseignant
Where NoSS not in (Select NoSS From Cours Where intitulé='BD')
```

Fonctions agrégats

•Liste de fonctions agrégatives:

- *AVG|MAX|MIN|SUM|VAR|...(attribut)* :

Calcul la moyenne|le max|le min|la somme|la variance|(autres fonctions statistiques)...

- *COUNT(attribut|*)* : Compte le nombre d'occurrences non NULL d'attribut ou (*)
le nombre total de tuples

•Exemple:

- Donner la moyenne de notes du cours BD

```
Select AVG([Note-ex])
From Suivre
Where Intitulé='BD'
```

Question: Donner le maximum, le minimum, la variance de notes du cours BD

Fonctions agrégats

•Liste de fonctions agrégatives:

- *AVG|MAX|MIN|SUM|VAR|...(attribut)* :

Calcul la moyenne|le max|le min|la somme|la variance|(autres fonctions statistiques)...

- *COUNT(attribut|*)* : Compte le nombre d'occurrences non NULL d'attribut ou (*)
le nombre total de tuples

•Exemple:

- Donner la moyenne de notes du cours BD

```
Select AVG([Note-ex]) as [moyenne BD]
From Suivre
Where Intitulé='BD'
```

Question: Donner le maximum, le minimum, la variance de notes du cours BD

Fonctions agrégats

• Liste de fonctions agrégatives:

- **AVG|MAX|MIN|SUM|VAR|...(*attribut*)** :

Calcul la moyenne|le max|le min|la somme|la variance|(autres fonctions statistiques)...

- **COUNT(*attribut*|*)** : Compte le nombre d'occurrences non NULL d'attribut ou (*)

le nombre total de tuples

• Exemple:

- Donner la moyenne de notes du cours BD

```
Select AVG([Note-ex]) as [moyenne BD], min([Note-ex]) as [minimum BD]
```

```
From Suivre
```

```
Where Intitulé='BD'
```

Question: Donner le maximum, le minimum, la variance de notes du cours BD

Fonctions agrégats

Donner le nombre d'étudiants qui suivent un cours de Mr. Li

```
Select count([No-Etud])
```

```
From Suivre
```

```
Where intitulé in (select intitulé from Cours, Enseignant  
where Cours.NoSS=Enseignant.NoSS and  
Enseignant.Nom='Li')
```

Fonctions agrégats

Donner le nombre d'étudiants qui suivent un cours de Mr. Li

```
Select count([No-Etud])
```

```
From Suivre
```

```
Where intitulé in (select intitulé from Cours, Enseignant  
where Cours.NoSS=Enseignant.NoSS and  
Enseignant.Nom='Li')
```

```
Select [No-Etud]
```

```
From Suivre
```

```
Where intitulé in (select intitulé from Cours, Enseignant  
where Cours.NoSS=Enseignant.NoSS and  
Enseignant.Nom='Li')
```

Fonctions agrégats

Donner le nombre d'étudiants qui suivent un cours de Mr. Li

```
Select count([No-etud])
```

```
From étudiant
```

```
Where [no-etud] in
```

```
(Select [No-Etud]
```

```
From Suivre
```

```
Where intitulé in (select intitulé from Cours, Enseignant  
where Cours.NoSS=Enseignant.NoSS and  
Enseignant.Nom='Li'))
```

Appliquer les fonctions agrégats aux sous-ensembles

Donner la moyenne des notes de chaque cours

```
Select intitulé, AVG([Note-ex])  
From Suivre  
Group by intitulé
```

Donner la moyenne des notes de chaque cours donné par Mr. Li

```
Select intitulé, AVG([Note-ex])  
From Suivre  
Group by intitulé  
Having intitulé in (select intitulé from Cours  
where NoSS in (select NoSS from Enseignant where Nom='Li'))
```

Division

- Donner les cours suivis par l'étudiant numéro 000984

```
select intitulé from suivre  
where suivre.[no-etud]=000984
```

Division

- Donner les cours suivis par l'étudiant numéro 000984

```
select intitulé from suivre  
where suivre.[no-etud]=000984
```

- Donner le nombre de cours suivis par l'étudiant numéro 000984

```
select count(intitulé) from suivre  
where suivre.[no-etud]=000984
```

Division

- Donner les cours suivis par l'étudiant numéro 000984

```
select intitulé from suivre  
where suivre.[no-etud]='000984'
```

- Donner le nombre de cours suivis par l'étudiant numéro 000984

```
select count(intitulé) from suivre  
where suivre.[no-etud]='000984'
```

```
select count(intitulé)  
From cours  
Where intitulé in (select intitulé  
from suivre  
where suivre.[no-etud]='000984')
```

Division

-Donner le nombre de cours donnés par M. Li

```
select count(intitulé)
From cours
Where Noss in (select noss from enseignant
              where nom='Li')
```

Division

-Donner le nombre de cours donnés par M. Li

```
select count(intitulé)
From cours
Where Noss in (select noss from enseignant
              where nom='Li')
```

- Donner le nombre de cours suivis par l'étudiant numéro 000984 et donnés par M. Li

```
select count(intitulé)
From cours
Where intitulé in (select intitulé
                  from suivre
                  where suivre.[no-etud]='000984')
and Noss in (select noss from enseignant
            where nom='Li')
```

Division

Donner les noms des étudiants qui suivent tous les cours donnés par monsieur Li

```
Select [No-etud]
From étudiant
Where (select distinct intitulé from suivre where suivre.[no-etud]=étudiant.[no-etud])
contains
(Select distinct intitulé
 from Cours
 where Noss in
  (select noss from enseignant
   where nom='Li'))
```

Par défaut, toutes les solutions sont données dans une requête Select, le mot clé distinct permet de ne garder que les solutions distinctes.

Division

Donner les noms des étudiants qui suivent tous les cours donnés par monsieur Li

```
Select [No-etud]
From étudiant
Where (select count(intitulé)
      from Cours
      where intitulé in (select intitulé
                        from suivre
                        where suivre.[no-etud]=étudiant.[no-etud])
and NoSS in (select NoSS
            from enseignant
            where nom='Li'))

=

(Select count(intitulé)
 from Cours
 where NoSS in
  (select NoSS from enseignant
   where nom='Li'))
```

La requête 'select' retourne un ensemble. 'count' ici est une fonction qui donne le nombre D'éléments dans l'ensemble retourné par 'select'.

SELECT : La clause ORDER BY

```
SELECT *
FROM <relations>
WHERE <condition>
ORDER BY <expr1> [ASC|DESC] [, ..., <exprn> [ASC|DESC]]
```

Donner les noms d'étudiants en ordre alphabétique

```
Select Nom
From Etudiant
Order by Nom
```

Donner les noms d'étudiants en ordre descendant de leur note de BD

```
Select Nom
From Etudiant, Suivre
Where Etudiant.[No-Etud]=Suivre.[No-Etud] and intitulé='BD'
Order by Suivre.[Note-ex] desc
```

SELECT : La clause ORDER BY

```
SELECT *
FROM <relations>
WHERE <condition>
ORDER BY <expr1> [ASC|DESC] [, ..., <exprn> [ASC|DESC]]
```

Donner chaque cours et la note moyenne en ordre croissant de la note moyenne

```
Select intitulé, avg([Note-ex])
From Suivre
Group by intitulé
Order by avg([Note-ex])
```

• Mises à jour d'informations

⑥ Insertion

```
INSERT INTO <relation> [(attribut1, ..., attributn)]
VALUES (v1, ..., vn)
```

```
INSERT INTO <relation> (attribut1, ..., attributn)
SELECT ...
```

- Ajouter un nouvel étudiant

```
INSERT INTO étudiant (nom, prénom, adresse, tél, [e-mail], [no-etud])
VALUES ('martin', 'pierre', '5 rue marie, Saint-Quentin', 0323558209,
'martin@hotmail.com', 04996);
```

- Ajouter les bons étudiants à la table bon-étudiant([no-etud], nom, prénom)
(pralablement créée) dont la note examen au cours BD est supérieure à 10

```
•INSERT INTO [bon-étudiant]([no-etud], nom, prénom) SELECT [no-etud],
nom, prénom FROM étudiant WHERE [no-etud] in (select [no-etud] from
suivre where intitulé='BD' and [note-ex]>10)
```

• Mises à jour d'informations

⑥ Mise à jour

```
UPDATE <relation> SET attribut1=v1, ..., attributn=vn
WHERE <condition>
```

```
UPDATE <relation> SET (attribut1, ..., attributn) = (SELECT
...) WHERE <condition>
```

- Augmenter de 2 points la note examen de BD de chaque étudiant
`UPDATE suivre SET [note-ex]=[note-ex]+2 WHERE intitulé= 'BD';`

⑥ Suppression

```
DELETE FROM <relation> WHERE <condition>
```

- Supprimer les notes supérieures à 15
`DELETE FROM suivre WHERE [note-ex]>15;`

Pilote

NoPil	PLNOM	ADR
50	Pascal	Paris
32	Delphine	Paris
22	Philippe	Amiens

Avion

NoAv	NomAv	Capac	Loc
101	Airbus	300	Paris
104	Airbus	200	Lille
105	Boeing	500	Amiens
106	Boeing	400	Amiens

Vol

NoVol	NoPil	NoAv	Vdep	Varr	Hdep	Harr
1	50	101	Paris	Lyon	8h	9h30
2	50	104	Ravenel	Nice	17h	19h
3	32	106	Lille	Nîmes	8h	10h20
4	22	105	Paris	Londre	9h	10h30
5	50	105	Ravenel	Berlin	18h	21h
6	22	101	Lyon	Paris	10h	11h30
7	32	105	Londre	Paris	11h	12h30
8	50	106	Nîmes	Dublin	12h	15h
9	22	104	Paris	Genève	20h	22h
10	32	101	Genève	Londre	7h	10h
11	22	104	Ravenel	Nice	7h	10h

Vin

Nvin	Cru	Degre
1	Medoc	12
2	Duvant	15
3	Soboc	18
4	Targon	10
5	Newlin	9

Producteur

Nprod	Nom	Prenom	Region
20	Lazure	claude	Beaujolais
21	Martin	Pierre	Beaujolais
24	Richomme	Paul	Bourgogne
25	Paufon	Vincent	Beaujolais
35	Durand	Jean	Bourgogne

recolte

Nprod	Nvin	Annee	Qte
20	1	1993	150
20	2	2003	350
21	1	1999	250
24	3	2001	180
20	3	2002	250
25	4	2004	500
35	5	2002	100
20	4	2000	190
25	1	1998	220
35	2	2003	290
20	5	2002	300

Exercice 1

- (1) Quels sont les numéros de vol au départ de paris?

```
select novol
from vol
where vdep='paris'
```
- (2) Quels sont les numéros de pilotes en service et villes d'arrivée de leur vols?

```
select distinct nopil, varr
from vol
```
- (3) Quelles sont les caractéristiques de tous les avions?

```
select *
from avion
```
- (4) Quelles sont les noms de pilotes habitant paris autres que Pascal?

```
select plnom
from pilote
where adr='paris' and plnom <> 'pascal'
```
- (5) Quels sont les numéros des avions de capacité > 250 et localisés à paris?

```
select NoAv
from avion
where capac>250 and loc ='paris'
```

- (6) Quels sont les numéros des avions de capacité > 150 ou localisés à paris?

```
select NoAv
from avion
where capac>150 or loc ='paris'
```

- (7) Quels sont les numéros des pilotes qui conduisent les avions de numéros 104 ou 106?

```
select nopil
from vol
where NoAv=104 or NoAv=106
```

Exercice 2

- Quels sont les numéros des pilotes qui conduisent les avions de numéros 104 et 106?

```
select nopil
from vol
where NoAv=104 and NoAv=106
```

- (5) Quels sont les numéros des avions de capacité > 150 ou localisés à paris?

```
select NoAv
from avion
where capac>150 or loc ='paris'
```

- (6) Quels sont les numéros des pilotes qui conduisent les avions de numéros 104 ou 106?

```
select nopil
from vol
where NoAv=104 or NoAv=106
```

Exercice 2

- Quels sont les numéros des pilotes qui conduisent les avions de numéros 104 et 106?

```
select nopil
from vol
where NoAv=104 and NoAv=106
```

faux!!!

```
select nopil
from vol
where Noav=104 and nopil in (select nopil
                             from vol
                             where NoAv=106)
```

- (2) Pour chaque pilote en service, quels sont les numéros des avions conduits et l'adresse du pilote?

```
select plnom, noav, adr
from pilote, vol
where pilote.nopil=vol.nopil
```

- (3) Quels sont les noms de pilotes qui conduisent un avion au départ de paris?

```
select plnom
from pilote
where nopil in (select nopil from vol where vdep='paris')
```

- (4) Quels sont les noms de pilotes qui conduisent un airbus?

```
select plnom
from pilote, vol, avion
where pilote.nopil=vol.nopil and vol.noav=avion.noav and NomAv='airbus'
```

Le mieux est le suivant:

```
select plnom
from pilote
where nopil in (select nopil
                from vol
                where noav in (select noav
                              from avion
                              where NomAv='airbus'))
```

(5) Quels sont les no de pilotes qui conduisent tous les avions de la compagnie

```
Select nopil
From pilote
Where (select noav
      from vol
      where vol.nopil=pilote.nopil))
contain
(select noav
 from avion)
```

(5) Quels sont les no de pilotes qui conduisent tous les avions de la compagnie

```
Select nopil
From pilote
Where (select noav
      from vol
      where vol.nopil=pilote.nopil)
contain
(select noav
 from avion)
```

```
Select nopil
From pilote
Where (select count(noav)
      from avion
      where noav in (select noav
                    from vol
                    where vol.nopil=pilote.nopil))
=
(select count(noav)
 from avion)
```

(6) Quels sont les no de pilotes qui conduisent tous les avions airbus de la compagnie

```
Select nopil
From pilote
Where (select noav
      from vol
      where vol.nopil=pilote.nopil))
contain
(select noav
 from avion
 where NomAv='airbus')
```

```
Select nopil
From pilote
Where (select count(noav)
      from avion
      where NomAv='airbus' and noav in (select noav
                                        from vol
                                        where vol.nopil=pilote.nopil))
=
(select count(noav)
 from avion
 where NomAv='airbus')
```

(7) Quels sont les numéros de pilotes qui n'effectuent pas de vol au départ de paris?

```
select nopil
from vol
where vdep<>'paris'
```

Faux!!!

```
select nopil
from pilote
where nopil not in (select nopil from vol where vdep='paris')
```

(8) Quelles sont les villes desservies (varr) par les pilotes dont le numéro est plus grand que celui de philippe et Delphine?

```
select varr
from vol
where nopil> (select max(nopil)
              from pilote
              where plnom='philippe' or plnom='delphine')
```

(9) Quels sont les numéros des pilotes qui conduisent un avion conduit aussi par le pilote 32?

```
select nopil
from vol
where noav in (select noav from vol where nopil=32)
```

Exercice V

- (1) Pour chaque avion au départ de Revenel, quel est le nombre de pilotes (avec leur numéro d'avion) qui le conduisent?

```
select count(nopil), noav
from vol
where vdep='ravenel'
group by noav
```

- (2) Quels sont les avions conduits par plus d'un pilote?

```
select nomav
from avion
where noav in (select noav
               from vol
               group by noav
               having count(nopil)>1)
```

Exercice 1/III

- (1) Donner la liste des producteurs
select nom, prenom
from producteur
- (2) Quels sont les producteurs de la région du Beaujolais
select nom, prenom
from producteur
where region='beaujolais'
- (3) Réaliser le produit cartésien entre les relations VIN et RECOLTE
select *
from vin, recolte
- (4) Faire la liste des numéros de vin récoltés en 1993
select nvin
from recolte
where annee=1993
- (5) Faire la liste des numéros de vin récoltés en 1993, avec leur cru
select vin.nvin, cru
from vin, recolte
where vin.nvin=recolte.nvin and annee=1993

- (6) Faire la liste des numéros de vin récoltés en 1993, avec leur cru, les noms et les prénoms de leur producteur
select vin.nvin, cru, nom, prenom
from vin, producteur, recolte
where vin.nvin=recolte.nvin and recolte.nprod=producteur.nprod and annee=1993
- (7) Faire la liste des numéros de vins avec leur cru et leur année produit par le producteur numéro 24
select vin.nvin, cru, annee
from vin, recolte
where vin.nvin=recolte.nvin and nprod=24
- (8) Faire la liste des numéros de vins avec le cru produits dans les coopératives de la Bourgogne.
select nvin, cru
from vin
where nvin in (select nvin
 from recolte
 where nprod in (select nprod
 from producteur
 where region='Bourgogne'))
- (9) Quels sont les producteurs de la région du Beaujolais ayant récolté au moins un vin
select producteur.nprod
from producteur, recolte
where region='Beaujolais' and producteur.nprod=recolte.nprod
group by producteur.nprod
having count(nvin)>0

Exercice 2

- (1) Quels sont les producteurs de la région du Beaujolais qui ont récolté au moins un vin en quantité supérieurs à 300 litres? On veut les noms, les prénoms et les numéros des producteurs, avec tri par ordre alphabétique
select nom, prenom, nprod
from producteur
where nprod in (select producteur.nprod
 from producteur, recolte
 where region='Beaujolais' and Qte>300
 and producteur.nprod=recolte.nprod
 group by producteur.nprod
 having count(nvin)>0)
order by nom, prenom
- (2) Donner la liste des numéros de vin qui font au moins 12 degrés ou qui ont été produits par le producteur numéro 24
select nvin
from vin
where degre>=12 or nvin in (select nvin
 from recolte
 where nprod=24)
- (3) Quelle est la quantité totale de vin numéro 3 produite?
select sum(qte)
from recolte
where nvin=3

(4) Donner la liste des crus triée par ordre alphabétique. Pour chaque cru, on veut la quantité de vin produite pour ce cru

```
Select cru, sum(qte)
from vin, recolte
where vin.nvin=recolte.nvin
group by cru
order by cru
```

(5) Quels sont les producteurs qui produisent des vins issus d'au moins trois crus différents?

```
Select nom, prenom
from producteur
where nprod in (select nprod
                from recolte, vin
                where recolte.nvin=vin.nvin
                group by nprod
                having count(cru)>2)
```

(6) Quels sont les couples de producteurs qui habitent la même région?

```
Select P1.nprod as num1, P1.nom as nom1, P2.nprod as num2, P2.nom as Nom2, P1.region
from producteur P1, producteur P2
where P1.region =P2.region and P1.nprod >P2.nprod
```

(7) Calculer le nombre de crus significatifs récoltés par chaque producteur

```
select nom, prenom, count(cru)
from producteur, recolte, vin
where producteur.nprod=recolte.nprod and recolte.nvin=vin.nvin and cru in
      (select cru
       from vin, recolte
       where vin.nvin=recolte.nvin and recolte.nprod=producteur.nprod

       group by cru
       having sum(qte)>=200)
group by nom, prenom
```

(8) Quels sont les producteurs qui ont produit tous les vins?

```
select nprod
from producteur
where (select count(nvin)
      from vin
      where nvin in (select nvin
                    from recolte
                    where recolte.nprod=producteur.nprod))

=
(select count(nvin)
 from vin)
```

(9) Quels sont les producteurs qui ont produit au moins tous les vins produits par le producteur 35?

```
select nprod
from producteur
where (select count(nvin)
      from vin
      where nvin in (select nvin
                    from recolte
                    where recolte.nprod=producteur.nprod)

      and nvin in (select nvin
                  from recolte
                  where recolte.nprod=35))

=
(select count(nvin)
 from vin
 where nvin in (select nvin
                from recolte
                where recolte.nprod=35))
```