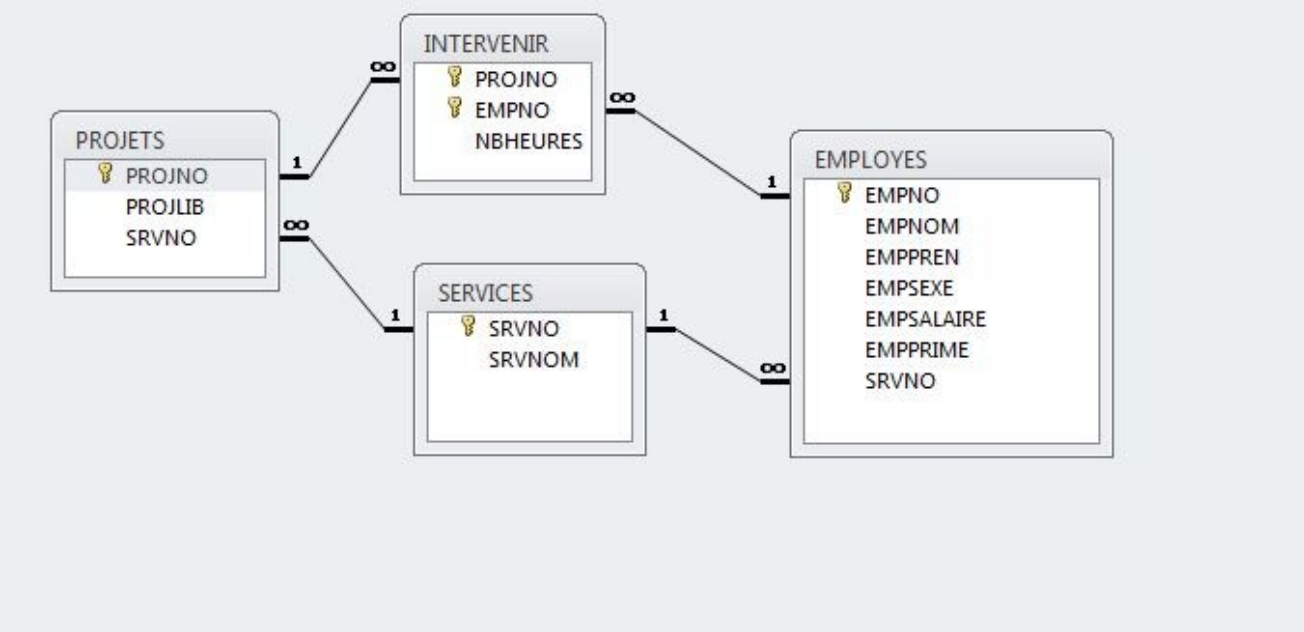
CH2 SQL : LE LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNEES

Le langage SQL (Structured Query Language) est un langage informatique normalisé d'interrogation de base de données relationnelles (SGBDR). Il est devenu un standard international en 1986. Il est utilisé par toutes les bases de données (Oracle, dBase, Access...).
C'est un langage qui est proche d'un langage naturel.

A. Société exemple

La société « Emploisbois », est une société prestataire de services, qui propose des projets clés en main. Ci-dessous un extrait de sa base de données.



Description de la base :

- Un employé n'appartient qu'à un seul service.
- Un employé peut intervenir sur plusieurs projets en faisant un nombre d'heures différent pour chaque projet.
- Un projet ne concerne qu'un seul service

Modèle relationnel

SERVICES (SRVNO, SRVNOM)
EMPLOYES (EMPNO, EMPNOM, EMPPREN, EMPSEXE, EMPSALAIRE, EMPPRIME, #SRVNO)
PROJETS (PROJNO, PROJLIB, #SRVNO)
INTERVENIR (PROJNO. EMPNO, NBHEURES)

Tables créées sous ACCESS (EMPLBOIS.MDB)

SERVICES	
SRVNO	SRVNOM
1	DIRECTION
2	COMMERCIAL
3	COMPTABILITE
4	TERRRASSEMENT
5	MACONNERIE
6	ESPACES VERTS

PROJETS		
PROJNO	PROJLIB	SRVNO
1	CENTREVILLE	5
2	NOUVPISCINE	4
3	EAUPURIFIEE	6

INTERVENIR		
PROJNO	EMPNO	NBHEURES
1	9	15
1	13	8
1	14	8
1	15	24
1	17	50
2	14	70
2	19	70
2	20	70
3	6	10
3	14	6
3	15	80
3	20	85

EMPNO	EMPNOM	EMPPREN	EMPSEXE	EMPSALAIRE	EMPPRIME	SRVNO
1	LEBOSS	GILLES	M	45 000,00	5 000,00	1
2	ORGAN	INGRID	F	35 000,00	5 555,50	1
3	DUPLAFOND	GREGOIRE	M	35 000,00	5 555,50	1
4	VENDUE	ROSALIE	F	20 000,00	1 000,00	2
5	DUDESERT	RAISSA	F	20 000,00	1 000,00	2
6	LEBLOND	BERTRAND	M	6 000,00	500,00	2
7	LABELLE	REINE	F	18 000,00	1 000,00	3
8	LEDUR	ALAIN	M	10 000,00	4 500,00	3
9	DUPONT	INES	F	6 000,00	1 000,00	3
10	DUMONT	ADELPHE	M	15 000,00	1 500,00	4
11	LEROUX	APOLLINAIRE	M	10 000,00	2 000,00	4
12	LEDUR	AIME	M	6 500,00	100,50	4
13	LEBON	ROLAND	M	6 000,00	200,10	4
14	LABRUTE	EDITH	F	5 500,50	100,50	4
15	DESTIN	RENAUD	M	16 000,00	1 000,00	5
16	DUJARDIN	NADEGE	F	4 000,00	1 000,00	5
17	BRILLES	EMILIE	F	5 000,00	200,00	5
18	LEBRUN	DAVY	M	4 800,00	1 000,00	5
19	LEGRAND	MATTHIEU	M	5 000,00	1 000,00	5
20	DESPLANTES	MAURICE	M	6 600,20	555,50	6

.

B. Syntaxe des commandes

a. Rappel

- Dans une base de données relationnelle les informations sont stockées dans des champs qui sont regroupées dans des tables.
- Les tables regroupent les informations (champs) qui ont un lien commun (Information sur les salariés, sur les services sur les projets …)
- Une requête SQL affiche les contenus de champs qui appartiennent à des tables pour les afficher selon certains critères.

b. Les instructions avec un ordre à respecter

SELECT
FROM
WHERE
AND (répéter autant de fois que nécessaire)
GROUP BY
HAVING
ORDER BY

- Il n'y a pas de casse à respecter pour les instructions SQL, la casse doit être respectée pour les noms des tables et propriétés.
- Une instruction sql se finit par un ; (facultatif en mode graphique)

c. Mémo des principales commandes

Voir annexe en fin de cours.

C. Etude des commandes

a. Requête d'affichage simple : SELECT … FROM

L'instruction **SELECT… FROM…** est utilisée pour afficher (Projeter) les enregistrements d'une base de données. **On choisit les colonnes que l'on veut afficher.**

La commande **SELECT** sélectionne les champs à afficher,
La commande **FROM** sélectionne les tables dans lesquelles sélectionner les champs.

*Exemple : **Afficher les champs : nom et prénom de la table employes***
SELECT EMPNOM, EMPREN
FROM EMPLOYES ;

Entrainement

Afficher le nom, sexe et salaire de tous les employés
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPSEXE FROM `employes`
Que fait la requête suivante : SELECT * FROM EMPLOYES
La requête SQL `SELECT * FROM EMPLOYES` sert à récupérer toutes les colonnes (indiquées par *) et toutes les lignes de la table nommée `EMPLOYES` dans une base de données.
Afficher les noms des projets ainsi que les numéros de service associés au projet
SELECT EMPNOM,SRVNO FROM `employes`
Afficher les numéros des employés qui sont chargés d'une intervention, trié par ordre croissant. Que remarquez-vous ?
SELECT EMPNO FROM `intervenir` ORDER BY EMPNO
Faites la même requête que précédemment en utilisant SELECT DISTINCT au lieu de SELECT. Que remarquez-vous ?
SELECT DISTINCT EMPNO FROM `intervenir` ORDER BY EMPNO SELECT DISTINCT est utilisé pour éliminer les doublons
Afficher le nom prénom, salaire, prime des employés
SELECT EMPNO,EMPPREN,EMPSALAIRE,EMPPRIME FROM `employes`

Faites la requête suivante et expliquer: SELECT empnom, empsalaire, empprime, (empsalaire + empprime) AS salaireTotal FROM EMPLOYES ;
Sa rajoute un tableau salaireTotal qui contient la somme (empsalaire+empprime) des employées
ETABLIR VOTRE PROPRE REQUETE
`SELECT EMPNO,EMPPREN,EMPSALAIRE,EMPPRIME, (EMPSALAIRE-EMPPRIME) AS SALAIRETOTAL FROM `employes`;`

b. Requête d'affichage avec restriction : WHERE

La commande **WHERE** permet de filtrer les enregistrements. La syntaxe de la commande est la suivante : WHERE « champs » **opérateur critère de filtre. La commande permet de sélectionner des lignes dans la table.**

Opérateurs disponibles

Opérateurs	Effets	Exemples
=	égal	WHERE salaire = 2000
<	inférieur à	WHERE salaire < 2000
>	supérieur à	WHERE salaire > 2000
<=	inférieur ou égal à	WHERE salaire <= 2000
>=	supérieur ou égal à	WHERE salaire >= 2000
<>	différent de	WHERE salaire <> 2000
NOT NULL	non vide	WHERE salaire IS NOT NULL
NULL	vide	WHERE salaire IS NULL
LIKE (voir ci-dessous)	contient	WHERE Prenom LIKE « L% »
IN	Choix parmi des valeurs	WHERE prenom IN(« Ursule », « Jules », "toto")
NOT IN	Tous SAUF	WHERE prenom NOT IN(« Ursule », « Jules », "toto")
BETWEEN	entre	WHERE salaire BETWEEN 200 AND 2000

La commande LIKE peut être associée à 2 symboles :

- au symbole **%** qui remplace une chaîne de caractère. Dans ce cas elle affiche uniquement les enregistrements qui contiennent le texte situé avant, après ou entre les signe % (chaine de caractères)

*Exemple 1 : **Afficher les villes qui commencent par la lettre : L** => WHERE Ville_sal LIKE "L%"*
*Exemple 2 : **Afficher les villes dont le nom se termine par : ian** => WHERE Ville_sal LIKE '%ian*

Exemple 3 : ***Afficher les villes dont le nom contient les lettres : Du*** *=> WHERE Ville_sal LIKE '%Du%'*

- *au symbole _ (barre du 8 sur le clavier) qui remplace 1 caractère.*

Exemple : afficher les villes qui ont un E en 2ième position => WHERE ville LIKE «_E% »

- selon les SGBD, les symboles peuvent être différents : * et ?

Exemple : ***Afficher les champs : nom et prénom des employées (les femmes) de la table employes***

```
SELECT EMPNOM, EMPREN
FROM EMPLOYES
WHERE empsexe = "F";
```

A NOTER :

- pour les propriétés de type chaines de caractères, les " " sont obligatoires.
- pour les propriétés de type numérique : pas de « »
- Quand il y a plusieurs conditions, on les combine selon le cas avec des AND ou des OR
  - L'opérateur **AND** permet d'associer des critères qui s'ajoutent. (Les deux critères doivent être remplis).
  - L'opérateur **OR** permet d'associer des critères qui s'éliminent. (Un des deux critères doit être rempli).

Entrainement

Afficher la liste des employées qui ont une prime < 1000 €
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPPRIME FROM `employes` WHERE EMPPRIME<1000
Afficher le nom et prénom des employés qui ont une prime comprise entre 500 et 1000 €
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPPRIME FROM `employes` WHERE 500<EMPPRIME<1000
Afficher le nom, prénom, le salaire et la prime des employés qui ont une prime supérieure à 3000€ ou un salaire inférieur à 7000€
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPPRIME,EMPSALAIRE FROM `employes` WHERE EMPPRIME<3000 OR EMPSALAIRE<7000
Afficher les noms des employés qui appartiennent au service n° 4 ou 5 ou 6
SELECT EMPNOM,EMPPREN FROM `employes` WHERE SRVNO=4 OR SRVNO=5 or SRVNO=6

Afficher les employés dont le nom commence par D

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN FROM `employes` WHERE EMPNOM LIKE "D%"
```

Afficher les employés dont le nom finit par T

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN FROM `employes` WHERE EMPNOM LIKE "%T"
```

Afficher les employés dont le nom a un B en 3ième position

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN FROM `employes` WHERE EMPNOM LIKE "__B%";
```

Afficher les employés dont le nom ne comporte que 5 lettres

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN FROM `employes` WHERE EMPNOM LIKE
"_____";
```

Afficher les employés dont la rémunération totale est >= à 50000 €

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPSALAIRE,EMPPRIME ,
(EMPSALAIRE+EMPPRIME) AS ReTotale FROM `employes` WHERE
(EMPSALAIRE+EMPPRIME) >= 50000;
```

Afficher la liste des employés qui ne travaillent pas dans le service n° 3

```
SELECT * FROM `employes` WHERE SRVNO IN (1,2,4,5,6);
```

CREER VOTRE PROPRE REQUETE

```
SELECT EMPNOM,EMPPREN,EMPSALAIRE,EMPPRIME ,
(EMPSALAIRE/EMPPRIME) AS ReTotale FROM `employes` WHERE
(EMPSALAIRE/EMPPRIME) =< 50000;
```

c. Trier les données **ORDER BY**

La commande ORDER BY paramètre le nom du champ sur lequel trier les données ainsi que le critère de tri : ASC (croissant) ou DESC (décroissant)

Exemple : ***Afficher les champs numero, nom et prenom de la table employes en les triant sur le nom trié par ordre croissant***

```
SELECT empno, empnom, emppren
 FROM employes
ORDER BY Nom_sal ASC
```

- Il est possible d'indiquer plusieurs clés de tri en les saisissant les un à la suite des autres

Exemple : ***Afficher les champs : numero, nom et prénom de la table employés triés sur le numéro par ordre croissant et sur le nom par ordre décroissant***

```
SELECT empno, empnom, emppren
FROM employes
ORDER BY empno ASC, empnom DESC
```

d. Les fonctions arithmétiques

Elles permettent d'afficher des statistiques sur des champs numériques ou monétaires ou de compter le nombre d'occurrences d'un champ. La fonction est placée devant le nom du champ qui est mis entre parenthèse.

Le résultat attendu n'affiche qu'un chiffre.
Pour donner un nom au champ crée, on ajoute l'instruction AS

Exemple 1 : ***Afficher le nombre de salariés***

```
SELECT COUNT(*)AS nombre_salariés FROM employes;
```

Exemple 2 : ***Afficher le salaire moyen des employés***

```
SELECT AVG(empsalaire) AS sal_moyen FROM employes ;
```

A NOTER :

- COUNT() compte le nombre de lignes répondant au critère.
- Sauf COUNT, les autres fonctions attendent un champ de type numérique.
- Il existe beaucoup de fonctions. Les plus utiles sont ci-dessous.

Fonctions	**Effets**
MAX(argument)	Affiche la valeur maximum d'un champ
MIN(argument)	Affiche la valeur minimum d'un champ
AVG(argument)	Affiche la moyenne des données d'un champ
SUM(argument)	Affiche la somme des données d'un champ
COUNT(*)	Affiche le nombre de valeur d'un champ

L'argument représente le champ sur lequel porte le calcul. C'est donc forcément un champ de type numérique

Entrainement

Afficher le salaire le plus élevé des employés
Afficher l'écart entre le salaire le plus élevé et le salaire le plus bas
Afficher le nombre d'employés du service n° 4
Afficher le montant total des salaires que doit verser l'entreprise
Afficher le nombre d'employés qui sont des hommes et qui travaillent au service n° 1
ETABLIR VOTRE PROPRE REQUETE

e. Le regroupement des données : GROUP BY

La commande GROUPE BY regroupe à l'affichage les données sur le champ spécifié.
Dans le SELECT, il ne faut mettre que le champ portant sur le calcul et celui du regroupement.

Exemple : afficher le nombre de salariés par sexe

```
SELECT empsexe, COUNT(*) AS nombre_salariés
FROM employes
GROUP BY empsexe
```

Entrainement

Afficher le salaire le plus élevé des employés en fonction du service
Afficher le nombre d'heures total par numéro de projet
Afficher le nombre d'employés par service
Afficher le nombre d'employés par service (pour les services n° 4, 5 et 6). 2 solutions dont 1 avec la clause having

La clause HAVING

Une clause HAVING est similaire à une clause WHERE si ce n'est qu'elle s'applique uniquement aux groupes dans leur ensemble (c'est-à-dire aux lignes du jeu de résultats qui représentent des groupes), tandis que la clause WHERE s'applique aux lignes individuelles.
Exemple : afficher le total des salaires par service, pour les services dont le total est >= 50000 €

```
SELECT empno, SUM(empsalaire) AS total
FROM employes
GROUP BY empsexe
HAVING SUM(empsalaire) >= 50000;
```

f. Les jointures entre les tables

Les jointures en SQL permettent d'associer plusieurs tables dans une même requête.

Les règles :

- 2 tables peuvent être liées si et seulement si elles possèdent une propriété commune.
- La propriété commune est à chercher entre les clés primaires et les clés étrangères.
- On ne peut lier que 2 tables à la fois. (pour lier 3 tables, on fera 2 jointures).

Méthodologie :

1. On recherche dans quelles tables se trouvent les propriétés dont on a besoin.
2. On vérifie que les tables dont on a besoin ont bien une propriété commune. Dans la négative, on ajoutera une table supplémentaire.
3. Obligatoirement dans l'instruction sql, on ajoute les jointures.

2 syntaxes :

1ère méthode : dans le from, on met le nom des tables et dans le where les liaisons

```
SELECT  nom des champs à afficher
FROM tableA, tableB
WHERE  tableA.propriétécommune = tableB.propriétécommune
AND ……
```

2ième méthode : on met tout dans le from avec l'instruction INNER JOIN

```
SELECT nom des champs à afficher
FROM tableA INNER JOIN tableB ON tableA.propriétécommune = tableB.propriétécommune
WHERE ….
```

Exemple : afficher le nom et prénom des employés ainsi que le nom du service auquel ils appartiennent.

Taper la requête ci-dessous et regarder le résultat. Est-il cohérent ? (justifier):

```
select empnom, emppren, srvnom from employes, services
```

bonne syntaxe :

```
select empnom, emppren, srvnom
from employes, services
WHERE employes.srvno =  services.srvno;

Ou
select empnom, emppren, srvnom
from employes INNER JOIN services ON employes.srvno =  services.srvno;
```

Entrainement

Afficher le nombre d'heures effectuées dans un projet par l'employé DUPONT INES
Afficher le nombre d'heures effectuées dans un projet en précisant le nom du projet par l'employé Desplantes Maurice

Afficher le nombre d’employés par service en indiquant le nom du service
Afficher le nom des employés ainsi que le nom du service et celui des projets pour les employés masculins qui ont effectués plus de 20 heures par intervention.
Créer votre propre requête

ANNEXE :

MEMO DESPRINCIPALES COMMANDES

Select
SELECT "nom de champ" FROM "nom de table"
Affiche les données contenues dans les champs à partir des tables listées.

OrderBy
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
[WHERE "condition"]
ORDER BY"nom de colonne"[ASC, DESC]
Paramètre des critères de tri.

Where
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "condition"
Paramètre une condition de sélection.

Like
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "nom de colonne"LIKE {modèle}
Avec WHERE. Paramètre dans une condition de sélection, un critère sur une partie d'un champ

Count,Avg, Max,Min,Sum
SELECT COUNT ("nom de colonne")
FROM "nom de table"
Opérateur arithmétique : compte, moyenne, maximum, minimum, somme.

And ±Or
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "condition simples"
{[AND|OR] "condition simples"}+
Avec WHERE. Paramètre plusieurs conditions.

Not
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "condition simples"
{[NOT] "condition simples"}
Avec WHERE. Paramètre exclue une condition.

Between
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "nom de colonne"BETWEEN 'valeur1' AND 'valeur2'
Paramètre un intervalle.

GroupBy
SELECT "nom de colonne1", SUM("nom decolonne 2")
FROM "nom de table"
GROUP BY"nom de colonne 1"
Paramètre un regroupement.

Having
SELECT "nom de colonne 1", SUM("nom de colonne 2")
FROM "nom de table"
GROUP BY"nom de colonne 1"
HAVING (condition fonction)
Paramètre une condition.

InsertInto
INSERT INTO "nom de table" ("colonne 1", "colonne 2", ...)
valeurs ("valeur1", "valeur2", ...)
Ajout d'enregistrements

Delete From
DELETE FROM "nom de table"
WHERE {condition}
Suppression d'enregistrements.

Update
UPDATE "nom de table"
SET "colonne 1"= [nouvelle valeur]
WHERE {condition}
Modifier un enregistrement.

Distinct
SELECT DISTINCT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
Sélectionne dans un champ les données différentes.

In
SELECT "nom de colonne"
FROM "nom de table"
WHERE "nom de colonne"IN ('valeur1', 'valeur2', ...)
Sélectionne des données précises.

Create Table
CREATE TABLE "nom de table"
("colonne 1" "type de données colonne 1", "colonne 2" "type de données colonne 2", ...)
Crée une table.

Drop Table
DROP TABLE"nom de table"
Supprimer une table.

Truncate Table
TRUNCATE TABLE"nom de table"
Supprime toutes les données d'une table