

I. Introduction :

Un médecin a besoin de mémoriser des informations médicales sur ses patients.

I.1 Avant l'ordinateur :

- il faisait des fiches patients : Nom, prénom, âge, taille, poids, liste des visites, liste des ordonnances (liste des médicaments).
- Ces fiches étaient placées dans un classeur, classées alphabétiquement suivant le nom et prénom du patient.
- D'autre part il stockait les ordonnances dans un cahier classées dans l'ordre chronologique chaque ordonnance contient le nom du patient, la date, une liste de prescriptions. Pour chaque prescription, il note le médicament et la posologie.
- Il achetait ou les laboratoires lui offrait un gros dictionnaire contenant la liste de tous les médicaments existants sur le marché français.

Le gros tas de fiches occupant parfois un placard entier s'appelait un fichier.

I.2 Problème

Si le fichier contient 1000 fiches de patients, il retrouvera facilement la fiche d'un patient en connaissant son nom.

Pouvez-vous lui expliquer comment il peut obtenir la liste des patients à qui il a prescrit de l'Aspirine ?

I.3 Le Besoin :

- Stocker une grande quantité d'**informations**.
- Retrouver des **informations** à partir d'une quantité importante de données.

II. Quelques Définitions

Définition 1 : une **information** est une **donnée** issue du monde réel et qui a un sens.

Définition 2 : le **domaine d'étude** est l'ensemble des **informations** qui ont un sens pour notre problème.

Définition 3 : une **Base de donnée** est un ensemble structurée d'information.

Définition 4 : une **analyse** consiste à construire un **modèle** du domaine d'étude.

Définition 5 : un **modèle** est une représentation de la réalité.

Propriétés :

- **Exhaustivité** : la BDD doit contenir toutes les informations dans le domaine d'étude.
- **Unicité** : pas deux fois la même information (doublon).

Définition 6 : un **Système de Gestion de Base de Données** est l'outil informatique (logiciel et matériel) qui permet de gérer une Base de Données.

III. Exemples de BDD :

- Annuaire
- INSEE
- URSSAF
- Catalogue de composant : pe cd Farnell
- BDD Clients, Commandes, Personnel
- Dans une CAO : BDD de description des objets.
- DNS
- ...

Principaux éditeurs de SGBDD :

- IBM avec Dbase II,
- Oracle inc. avec Oracle,
- microsoft avec Access, Foxpro, SQLServer,
- Sun avec mySQL.
- En OpenSource : PostGreSQL,
- navicat, ...

IV. Exemple de modélisation d'une BDD avec le modèle relationnel:

Ici, nous allons utiliser un outil de bureautique : Access.

IV.1 Table :

pour notre médecin, chaque fiche patient est structurée de la même façon :

Nom	Prénom	Âge	Taille	poids	Dernière visite	Dernière Ordonnance	Commentaires
Porte	Bill	70	1,8	80	23/09/08	Lexomil 100	surmenage

On regroupe ces fiches dans un tableau appelé « table »

Définition : une **table** rassemble toute les données de même structure.

Les colonnes indiquent la structure. Une colonne constitue un **champs**. (Par exemple : Taille.)

Une ligne constitue un **enregistrement** et contient les données d'une seule fiche (par exemple les informations concernant Porte).

Ici 8 champs par enregistrements correspondant aux 8 informations par lignes.

IV.2 Clef primaire:

Un enregistrement doit être désigné par un **identifiant** unique appelé **clef primaire**.

Numéro patient	Nom	Prénom	Âge	Taille	poids	Dernière visite	Commentaires
1	Porte	Bill	70	1,8	80	23/09/08	surmenage
2	Minon	François	47	1,68	65	24/09/08	Mal de tête
3	Porte	Marge	30	1,75	70	21/09/08	Maux d'estomac

Définition :

- Une **Clef primaire** est un des champs permettant d'identifier chaque enregistrement d'une table.
- Une valeur de **Clef primaire** n'apparaît qu'une seule fois (unicité).
- Le Champs Clef primaire de chaque enregistrement contient une valeur (exhaustivité).

Application :

- i. Ouvrir le SGBD
- ii. Créer votre première table « Patients » avec le premier champ comme clef primaire !
- iii. Insérer au moins 5 enregistrements.
- iv. Trier les enregistrements à l'aide des menus d'accès :
 - dans l'ordre alphabétique.
 - Dans l'ordre chronologique.

IV.3 Deuxième table :

le médecin a besoin d'une deuxième table qu'il appellera Ordonnances. Dans l'exposé du problème, on note la phrase :

« chaque ordonnance contient le nom du patient, la date, une liste de prescriptions... »

Nous pourrions donc avoir la table

Numéro d'ordonnance (clef primaire)	Nom du patient	Objet	Liste de Médicaments
1	Minon	Mal de tête	Aspirine
2	Porte	Anxiété	Léxomil, magnésium
3	Porte	fatigue	Fortifiant
4	Minon	Certificat	Aucun

Seulement, le nom Porte correspond à deux patients différents. Il faut pouvoir préciser de quel « porte » il s'agit.

Deux solutions :

- rajouter un champs pour le prénom. Inconvénient : les informations noms et prénoms vont apparaître plusieurs fois dans la BDD.
- Remplacer les champs «Nom » et « Prénom » par la valeur de la clef primaire contenu dans l'enregistrement correspondant de la Table « Patients ».

On aura donc la table :

Numéro d'ordonnance (clef primaire)	Numéro patient	Objet	Liste Médicaments
1	2	Mal de tête	Aspirine
2	1	Anxiété	léxomil, magnésium
3	1	fatigue	Fortifiant
4	2	Certificat	Aucun

Définition : un champs contenant une référence à une **clef primaire** d'une autre table s'appelle une **clef étrangère**.

Application :

v. Créer une deuxième table « Ordonnances » avec les 3 premiers champs avec le premier champ comme clef primaire. On ne remplira pas cette table.

IV.4 Liens entre tables : les relations.

Pour pouvoir utiliser cette deuxième table, nous avons besoin de la première table.
Pe : si nous voulons connaître le nom du patient de l'enregistrement 2, nous devons chercher dans la table des « patients ».

Il faut donc indiquer au système que le deuxième champs de cette table fait référence à la clef primaire de la table « patients ». On dit qu'il existe une relation entre les deux tables.

Définition : une **relation binaire** est un opérateur mathématique permettant de relier deux enregistrements de deux tables.
(voir wikipédia « Algèbre relationnelle ») (patatoïde)

IV.5 Relation de Un à plusieurs (1, n) :

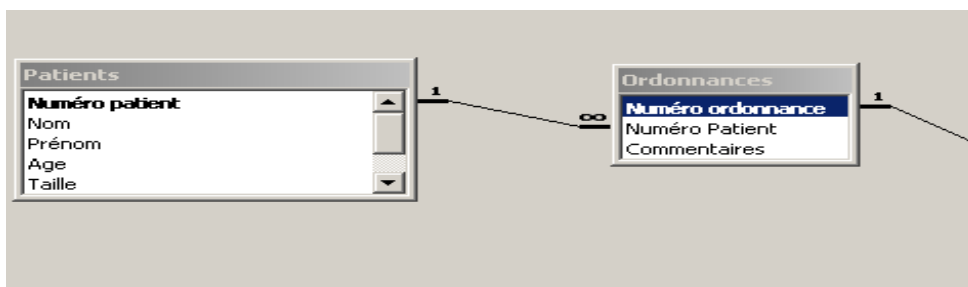
Un patient peut avoir reçu plusieurs ordonnances. Mais une ordonnance ne peut être utilisée que par un seul patient.

On a une **relation de un à plusieurs**.

Un	à	Plusieurs
Enregistrement de la table gauche	lié	Enregistrements de la table de droite
Numéro de la Clef primaire	Est présente dans	Plusieurs enregistrements dont le numéro du champs clef étrangère est égal

Application :

- vi. Ouvrir la fenêtre « relation », afficher les deux tables en plaçant la table « Patients » à gauche.
- vii. Créer une relation un à plusieurs en appuyant sur la touche gauche de la souris sur « n° Patient » de la table « patients » et en glissant jusqu'au champs « n°Patients » de la table « Ordonnances », lâcher. Cliquer sur les cases « Appliquer l'intégrité référentielle » (vérifie que la relation est bien du type un à plusieurs) puis « mettre à jour... » et « effacer ... ».
- viii. Ouvrir la table « patients », un + est apparu, cliquer dessus et entrer 2 ou 3 ordonnances par patients.



IV.6 Plusieurs à plusieurs (n, n) :

Le médecin veut remplacer le champs « Liste des médicaments » par une relation vers une table de médicaments contenant la liste de tous les médicaments qu'il a le droit de prescrire.

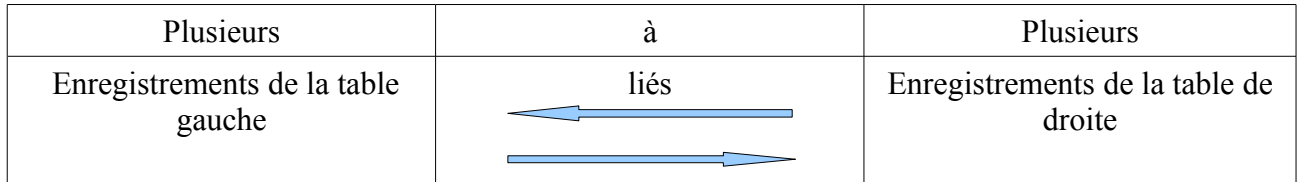
Voici cette table :

Numéro du médicament	Dénomination	Indications
1	Léxomil	anxiété
2	Aspirine	Mal de tête, fièvre
3	Fortifiant	fatigue
4	Pas de médicament	

Vous remarquerez qu'il n'y a pas dans cette table de clef étrangère.

D'après l'exposé du problème, une ordonnance peut contenir plusieurs médicaments différents et de plus un même médicament peut-être placé dans plusieurs ordonnances (!).

Ce type de relation s'appellera une relation de plusieurs à plusieurs.



Essayez de représenter les liens entre les tables sur un graphique.

Dans le modèle relationnel, il faut ajouter une table de **jonction**.

Plusieurs			À	Plusieurs		
Plusieurs	À	un	Table de jonction	un	À	plusieurs
Droite		Gauche		Gauche		Droite

On crée donc une table de **jonction** :

Numéro d'ordonnance	Numéro de médicaments
3	1
3	4
2	4

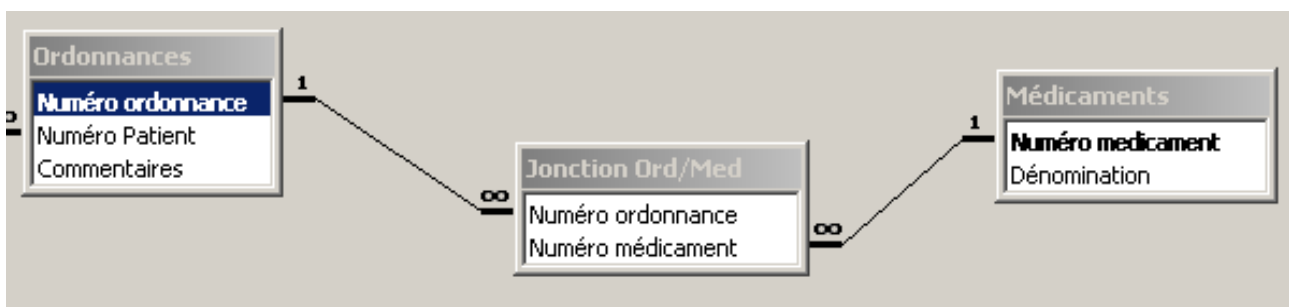
On lie la table Ordonnances (numéro d'ordonnance) « un à plusieurs » avec la table de jonction (Numéro Ordonnance).

puis

On lie la table de médicament (numéro de médicament) « un à plusieurs » avec la table de jonction (Numéro de médicament).

Application :

- ix. Créer une troisième table « Médicaments » avec les 3 champs avec le premier champ comme clef primaire.
- x. Insérer quelques médicaments.
- xi. Créer une quatrième table « Jonction Ordonnances Médicaments.
- xii. Ouvrir la fenêtre « relation », afficher toutes les tables en plaçant de la gauche vers la droite les tables « Patients », « ordonnances », « jonction », « médicaments ».
- xiii. Créer une relation un à plusieurs de « Ordonnances → n°Ordonnance» à « jonction → n°Ordonnance».
- xiv. Créer une relation un à plusieurs de «Médicaments→ n°Médicament» à « jonction → n°Médicament».
- xv. Supprimer les colonnes inutiles dans la table ordonnance.
- xvi. Remplir la bdd à partir de la table des « patients ».



IV.7 Relation de un à un (1,1) :

Chaque enregistrement d'une table correspond à un enregistrement unique d'une autre table. Equivalent à mettre le champs de la deuxième table dans la première table.

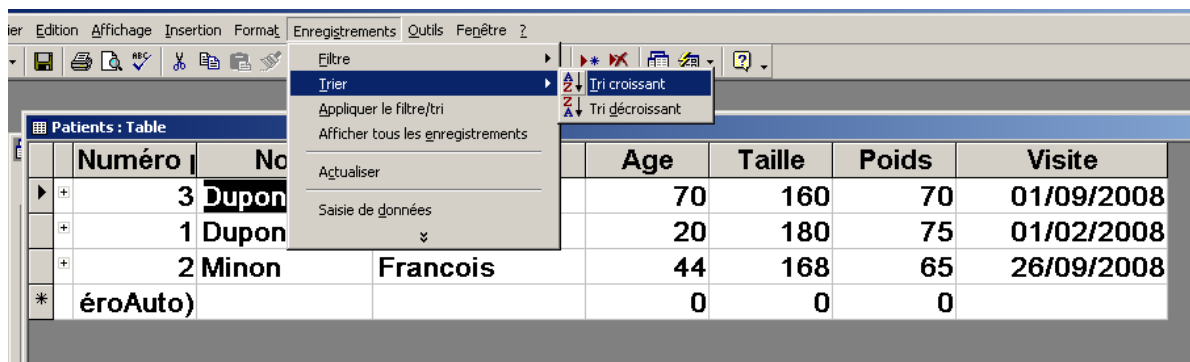
V. Exploitation de la BDD

V.1 Tris :

Il s'agit de classer les enregistrements d'une table suivant des critères donnés. Soit de manière interactive, soit à l'aide d'un langage (pe SQL).

Par exemple : suivant le nom du patient.

Si dans la table, on sélectionne le champs Nom et que l'on active le menu « Enregistrements->Trier->Tri Croissant », on obtient :



Numéro	Nom	Age	Taille	Poids	Visite
3	Dupon	70	160	70	01/09/2008
1	Dupon	20	180	75	01/02/2008
2	Minon Francois	44	168	65	26/09/2008
*	éroAuto)	0	0	0	

On peut aussi trier au moyen d'une requête décrite à l'aide d'un langage d'interrogations appelé SQL.

Par exemple en SQL, trier suivant la date de visite :

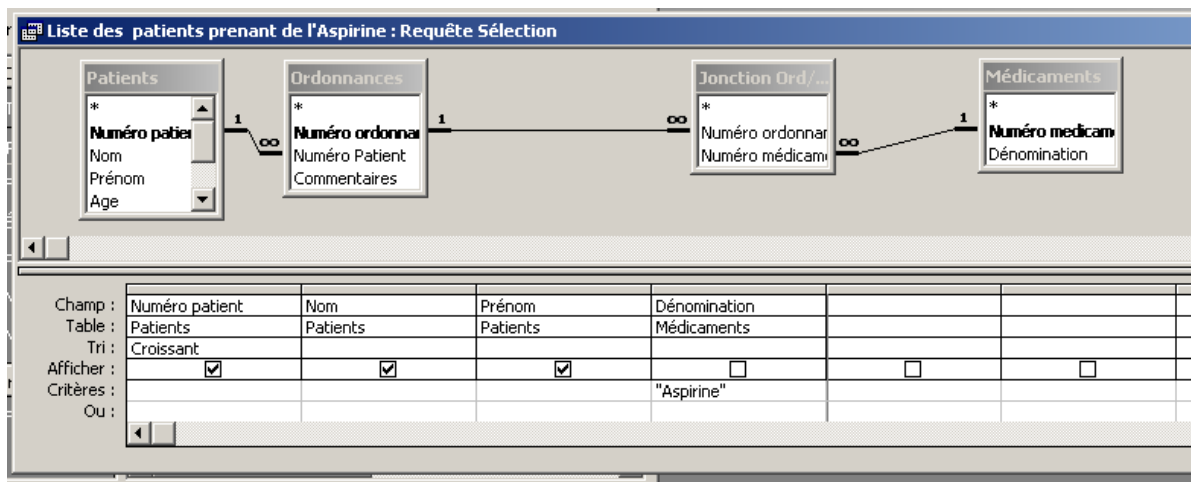
```
SELECT Patients.Visite, Patients.Nom, Patients.Prénom
FROM Patients
ORDER BY Patients.Visite;
```

V.2 Requêtes :

Définitions : Manipulations des tables de données et des données à l'aide d'un langage d'interrogations (SQL).

V.2.1 Mode avec Assistant

Souvent les SGBD possèdent des modes permettant d'écrire des requêtes de manières plus interactives :



Résultats de la requête :

The screenshot shows the results of the query in a table format. The table has columns for Numéro, Nom, and Prénom. The results are as follows:

Numéro	Nom	Prénom
2	Minon	Francois
3	Dupond	Bernard
*éroAuto)		

V.2.2 Mode SQL :

Définition : langage permettant d'interroger la BDD.

Structured Query Language. ISO 9075.

Si on visualise la requête précédente en « mode SQL », on obtiens :

Liste des patients prenant de l'Aspirine :

```
SELECT Patients.[Numéro patient], Patients.Nom,Patients.Prénom
FROM Patients INNER JOIN (Ordonnances INNER JOIN (Médicaments
INNER JOIN [Jonction Ord/Med] ON Médicaments.[Numéro
medicament] = [Jonction Ord/Med].[Numéro médicament]) ON
Ordonnances.[Numéro ordonnance] = [Jonction Ord/Med].[Numéro
ordonnance]) ON Patients.[Numéro patient] = Ordonnances.
[Numéro Patient]
WHERE ((Médicaments.Dénomination)="Aspirine"))
ORDER BY Patients.[Numéro patient];
```

NB : on remarque une description (en SQL) des relations que l'on a établi par ailleurs. Ce qui paraissait simple sur un graphique s'avère complexe quand il est décrit par un langage.

Quelques requêtes élémentaires :

- Obtenir tous les enregistrement d'une table.
- Obtenir tous les noms de patients.
- Obtenir tous les noms de patients dont la taille est supérieur à une certaine valeur.

```
SELECT Nom FROM Patients WHERE [Taille en mètres] >1.70 ;
```

- Obtenir toutes les ordonnances associées à chaque patient. Jointure avec where puis avec join.

```
SELECT * FROM Patients, Ordonnances WHERE Patients.NuméroDePatient
= Ordonnances.NuméroDePatient;
```

```
SELECT * FROM Patients INNER JOIN Ordonnances ON Patients.NuméroDePatient =
Ordonnances.NuméroDePatient;
```

NB: attention aux problèmes de casse. Utiliser toujours des minuscules ou les guillemets.

Produit cartésien. Notion de jointure. Algèbre relationnelle.

V.3 Autres utilisations en bureautique :

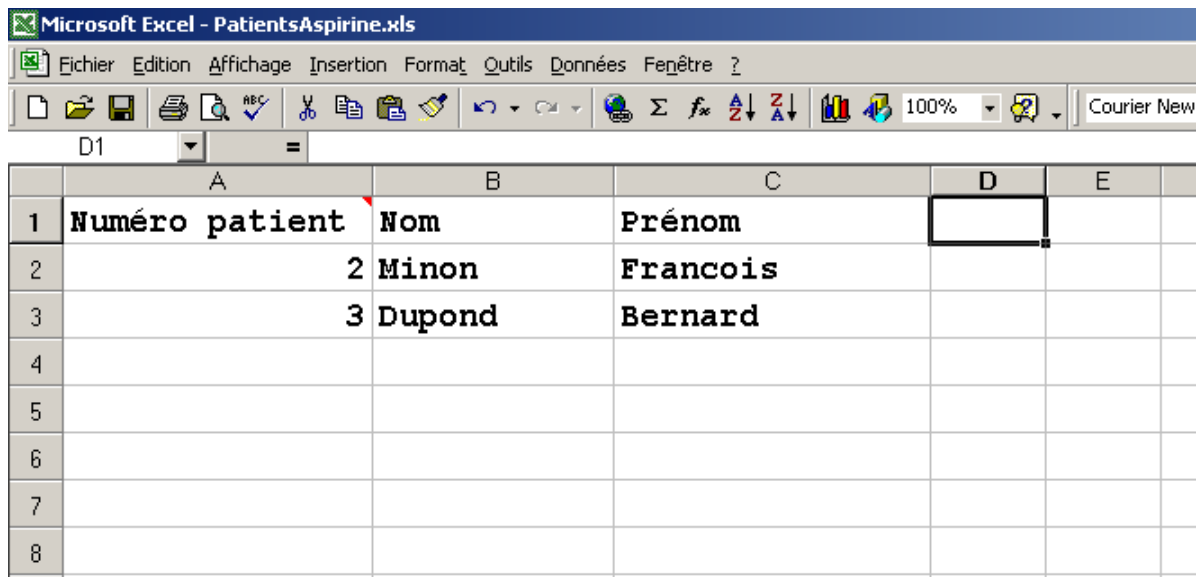
V.3.1 États :

il s'agit d'imprimer des synthèses. C.-à-d. les informations qui nous intéressent.

V.3.2 exportation :

vers un tableur, vers d'autres logiciels (par exemple une DAO, ...).

Exemple : exportation de la liste des patients prenant de l'aspirine vers le tableur Excel.



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - PatientsAspirine.xls". The menu bar includes "Fichier", "Edition", "Affichage", "Insertion", "Format", "Outils", "Données", "Fenêtre", and "?". The toolbar contains various icons for file operations, editing, and formatting. The active cell is D1, containing an equals sign (=). The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E
1	Numéro patient	Nom	Prénom		
2	2	Minon	Francois		
3	3	Dupond	Bernard		
4					
5					
6					
7					
8					