

# Gestion des bases de données et SIG

*L2 Géologie*  
*SECTION A*

2021/2022

ALI RAHMANI S.E

# Sommaire

- **Partie I**

1- Notions de base de données

2- Les principes de relationnel

3- Mise en place d'une base de données

4- Conception d'une base de données

5- Langage SQL

# Sommaire

- **Partie II**

- 1- Concepts de base des SIG
- 2- Systèmes de projection et géoréférencement
- 3- Mise en place d'une base de données
- 4- Modes de représentation des données sous SIG

# I-1 Notion de bases de données

# I-1-1 Qu'est-ce qu'une base de données ?

- Une base de données (BD) , en anglais (DB,database) est une entité dans laquelle il est possible de **stocker** des données de façon **structurée** et avec le moins de redondance possible.

## I-1-2 Utilité d'une base de données ?

Une base de données permet de mettre des données à la disposition d'utilisateurs pour

1. une consultation, une saisie ou bien une mise à jour, tout en s'assurant des droits accordés à ces derniers.
2. Cela est d'autant plus utile que les données informatiques sont de plus en plus nombreuses.
3. Une base de données peut être locale, c'est-à-dire utilisable sur une machine par un utilisateur, ou bien répartie, c'est-à-dire que les informations sont stockées sur des machines distantes et accessibles par réseau.
4. L'avantage majeur de l'utilisation de bases de données est la possibilité de pouvoir être accédées par plusieurs utilisateurs simultanément.

# I-1-3 Importance des bases de données en sciences de la terre

- fournir une structure harmonisée pour les données géologiques et décrire tous les types d'objets géologiques pertinents, leurs propriétés (attributs) et les relations avec des valeurs standardisées.
- L'objectif étant de permettre aux utilisateurs d'effectuer des analyses très complètes avec Un système d'information géographique
- Modéliser et simuler l'information géologique (Géologie, Géotechnique, géodynamique , géophysique , Hydrogéologie et géologie minière

## I-1-4 La gestion des bases de données

- Afin de pouvoir contrôler les données ainsi que les utilisateurs, le besoin d'un système de gestion s'est vite fait ressentir.
- La gestion de la base de données se fait grâce à un système appelé **SGBD** (système de gestion de bases de données) ou en anglais DBMS (Database management system).
- Le SGBD est un ensemble de services (applications logicielles) permettant de gérer les bases de données, c'est-à-dire :
  - permettre l'accès aux données de façon simple
  - autoriser un accès aux informations à de multiples utilisateurs
  - manipuler les données présentes dans la base de données (insertion, suppression, modification)



application

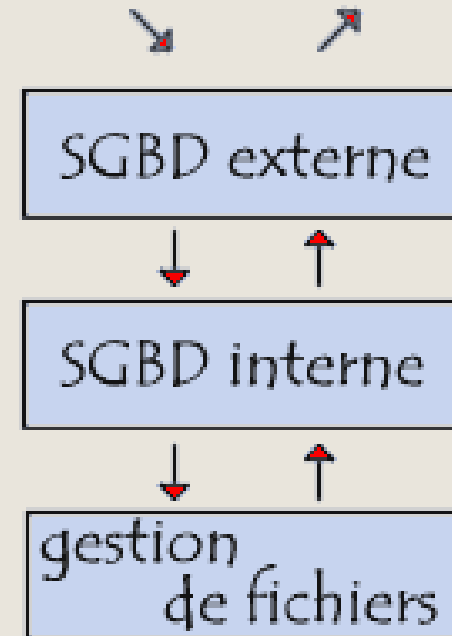
terminal

Le SGBD peut se décomposer en trois sous-systèmes :

➤ le système de gestion de fichiers : il permet le stockage des informations sur un support physique

➤ le SGBD interne : il gère l'ordonnancement des informations

➤ le SGBD externe : il représente l'interface avec l'utilisateur



# Les principaux SGBD

Les principaux systèmes de gestion de bases de données sont les suivants :

1. Borland Paradox
2. Filemaker
3. IBM DB2
4. Ingres
5. Interbase
6. Microsoft SQL server
7. Microsoft Access
8. Microsoft FoxPro
11. MySQL
12. PostgreSQL
13. mSQL
14. SQL Server 11



## I-2 Les principes de relationnel

- Le **modèle relationnel** est une manière de modéliser les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles. Cette modélisation qui repose sur des principes mathématiques mis en avant par E.F. Codd est souvent retranscrite physiquement (« implémentée ») dans une base de données.

# Exemple

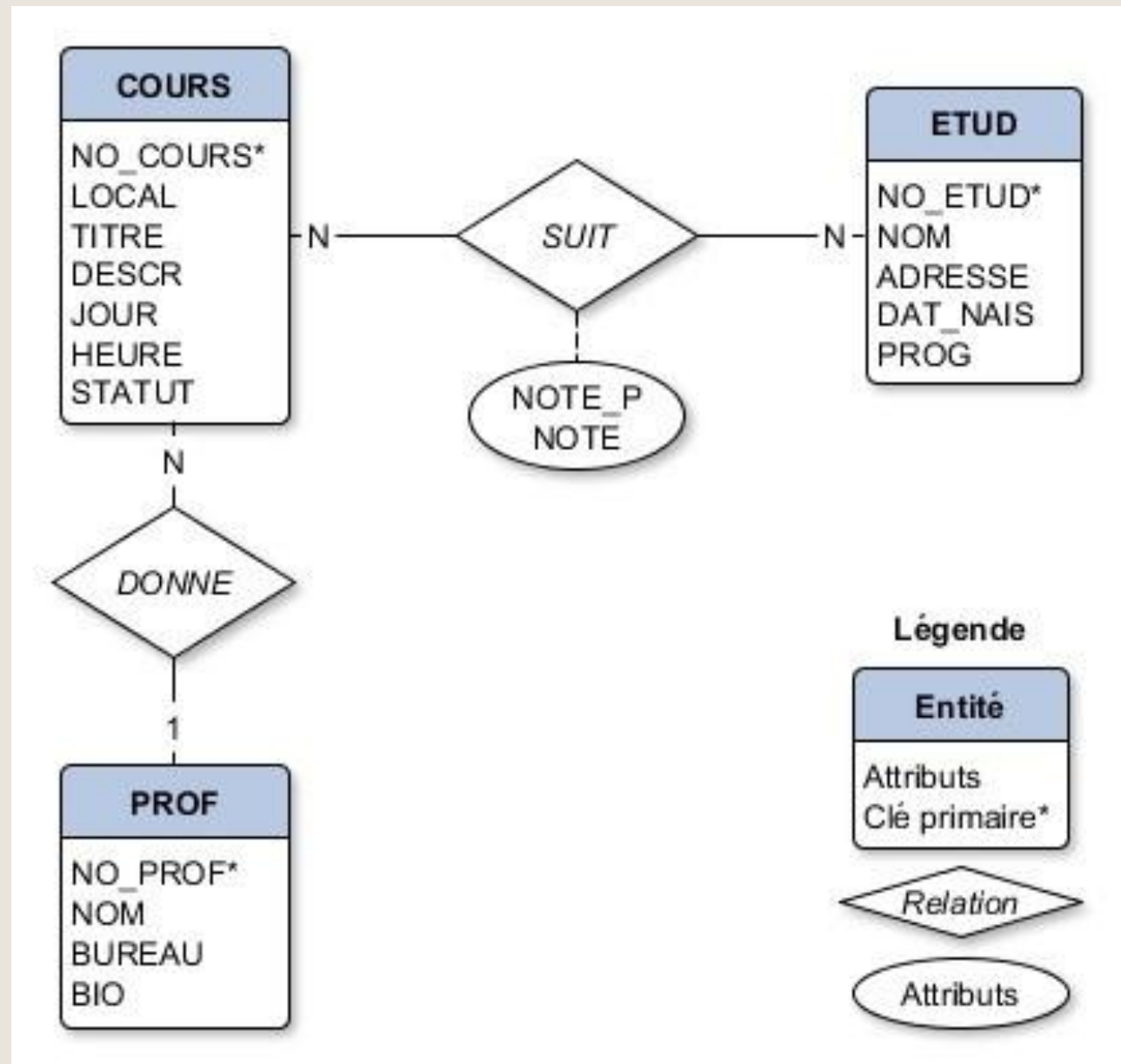


Diagramme entités-relations d'une base de données

# Définition d'une table

- Dans les bases de données relationnelles, une **table** est un ensemble de données organisées sous forme d'un tableau où les colonnes correspondent à des catégories d'information (une colonne peut stocker des numéros de téléphone, une autre des noms...) et les lignes à des enregistrements, également appelés entrées.
- Chaque table est l'implémentation physique d'une *relation* entre les différentes colonnes. Chaque correspondance est définie par une ligne de la table.
- La notion de table est apparue dans les années 1970 chez IBM avec l'algèbre relationnelle qui est une théorie mathématique en relation avec la théorie des ensembles. Cette théorie a pour but d'éclaircir et de faciliter l'utilisation d'une base de données.

**Exemple 1** : Un exemple d'une table de données constituées par Quatre Champs : (**Id**, **Nom**, **Superficie** et **Pourcentage** ) et 9 enregistrements

ID	Nom	Superficie (km <sup>2</sup> )	Pourcentage (en %)
1	Wilaya de Tamanrasset	557 906	23,42
2	Wilaya d'Adrar	427 368	17,94
3	Wilaya d'Ilizi	284 618	11,94
4	Wilaya d'Ouargla	211 980	8,90
5	Wilaya de Béchar	162 200	6,81
6	Wilaya de Tindouf	159 000	6,68
7	Wilaya de Ghardaïa	86 105	3,61
8	Wilaya d'El Bayadh	78 870	3,31
9	Wilaya de Djelfa	66 415	2,79

# Clé primaire

- Dans une base de données relationnelle, une **clé primaire** est la donnée qui permet d'identifier de manière unique un enregistrement dans une table.
- Une clé primaire peut être composée d'une ou de plusieurs colonnes de la table. Deux lignes distinctes de la table ne peuvent pas avoir les mêmes valeurs dans les colonnes définies comme clé primaire.
- Il est possible de définir pour une même table plusieurs contraintes d'unicité, mais au plus une seule clé primaire.

# Clé primaire

- La clé primaire d'une table doit se placer sur des colonnes qui permettent d'identifier chaque ligne de la table. Toutes les bases de données proposent des mécanismes prenant en charge une numérotation utilisable pour les clés primaires.
- Il n'est pas nécessaire de définir un index sur les colonnes définissant la clé primaire, car un index implicite est associé à la clé primaire.
- L'ensemble constitué d'une clé primaire et d'une clé étrangère sert à établir des relations entre tables.



# Les modèles de données

- En informatique, un **modèle de données** est un modèle qui décrit la manière dont sont représentées les données dans une organisation métier, un système d'information ou une base de données.
- Le terme **modèle de données** peut avoir deux significations :
  - ❑ **Un modèle de données *théorique***, c'est-à-dire une description formelle ou un modèle mathématique. Voir aussi modèle de base de données
  - ❑ **Un modèle de données *instance***, c'est-à-dire qui applique un modèle de données *théorique* (modélisation des données) pour créer un modèle de données *instance*.

# Modèle conceptuels des données (MCD)

- en informatique, **MCD** est une abréviation qui signifie modèle conceptuel de données, il s'agit d'une représentation logique de l'organisation des informations et de leurs relations
- Le modèle conceptuel des données (**MCD**) a pour but d'écrire de façon formelle les données qui seront utilisées par le système d'information. Il s'agit donc d'une représentation des données, facilement compréhensible, permettant de **décrire** le système d'information à l'aide d'entités.

# Modèle Logique des données (MLD)

- Le modèle logique des données consiste à décrire la structure de données utilisée sans faire référence à un langage de programmation. Il s'agit donc de préciser le type de données utilisées lors des traitements.

# MCD et MLD

- **Modèle Conceptuel de Données (MCD) :**

- permet de modéliser la sémantique des informations d'une façon compréhensible par l'utilisateur de la future base de données
- utilise le formalisme (graphique) Entité-Relation
- ne permet pas d'implémentation informatique de la base de données dans un SGBD donné

- **Modèle Logique de Données (MLD) :**

- permet de modéliser la structure selon laquelle les données seront stockées dans la future base de données
- est adapté à une famille de SGBD : ici les SGBD relationnels (MLD Relationnels ou MLD-R)

utilise le formalisme graphique Merise - permet d'implémenter la base de données dans un SGBD donné









# Modèle physique des données

- Constitué de tables relationnelles, constituées d'attributs typés, parmi lesquels :
- une clé primaire → identifie de manière unique chaque occurrence de la table.
- éventuellement une ou plusieurs clés étrangères : clés primaires dans une autre table Les types de données peuvent varier selon les systèmes de gestion de bases de données.

# Le modèle physique des données : types

## Champs numériques

Type	Val min	Val max
BIT	0	1
TINYINT	-128	127
BOOL	TRUE	FALSE
SMALLINT	-32768	32767
MEDIUMINT	-8388608	8388607
INT	-2147483648	2147483647
BIGINT	-9,22337E+18	9,22337E+18
SERIAL	BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT UNIQUE	FLOAT
FLOAT	-3.402823466E+38	-1.175494351E-38
	0	0
	1.175494351E-38	3.402823466E+38
DOUBLE	-1.7976931348623157E+308	-2.2250738585072014E-308
	0	0
	2.2250738585072014E-308	1.7976931348623157E+308
DECIMAL(S,D)	S<=65 (précision)	D<=30 (décimale)
FIXED	synonyme DECIMAL	
NUMERIC	synonyme DECIMAL	
DEC	synonyme DECIMAL	

→		Alpha	chaînes de caractères alphanumériques (de 1 à 255 caractères en fonction des champs)
→		Texte	texte
→		Date	date
→		Heure	heure (durée ou horaire) exprimée en heures:minutes:secondes
→		Booléen	Vrai ou Faux
→		Entier	nombre entier ( $\pm 32\,768$ )
→		Entier long	nombre entier ( $\pm 2\,147\,483\,647$ )
→		Réel	nombre réel (avec décimales)

## Champs alpha-numériques et binaires

Type	Longueur max
CHAR(S)	255 (selon version)
VARCHAR(S)	255 (selon version)
BINARY(S)	255 (selon version)
VARBINARY(S)	255 (selon version)

Type	Longueur max
TINYBLOB	256
BLOB	65 536 (64 Ko)
MEDIUMBLOB	16 777 216 (16 Mo)
LOB	4 294 967 296 (4 Go)
TINYTEXT	256
TEXT	65 536 (64 Ko)
MEDIUMTEXT	16 777 216 (16 Mo)
LONGTEXT	4 294 967 296 (4 Go)

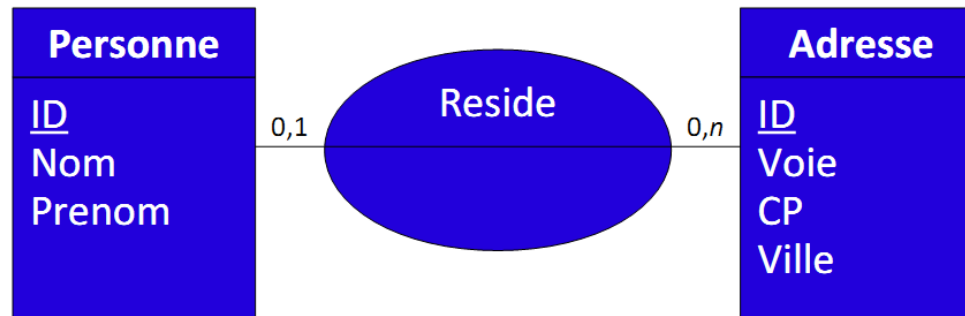
## Champs date et heure

Type	Val min	Val max
DATETIME	'1000-01-01 00:00:00'	'9999-12-31 23:59:59'
DATE	'1000-01-01'	'9999-12-31'
TIMESTAMP	'1970-01-01 00:00:01'	'2038-01-19 03:14:07'
TIME	'-838:59:59'	'838:59:59'
YEAR	1901	2155

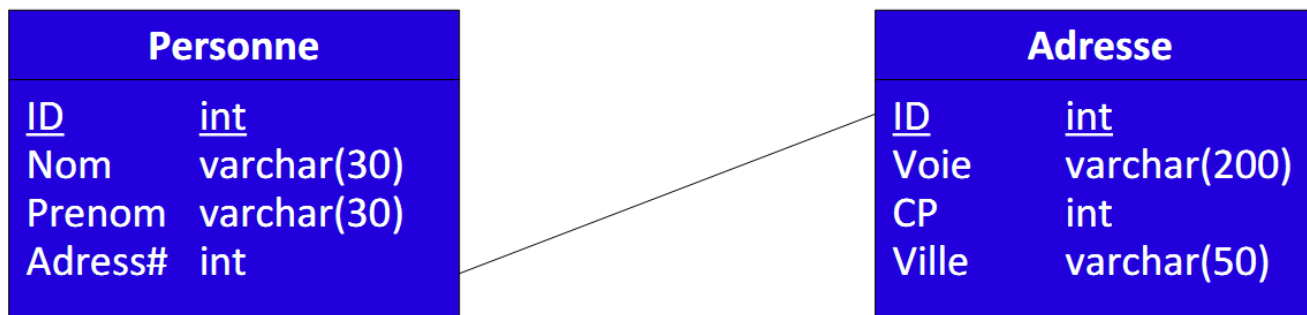


# Transformation vers le modèle logique des données

## Modèle entité-association



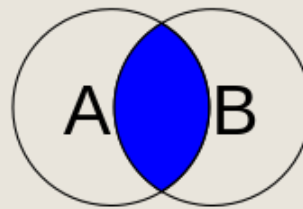
## Modèle physique des données



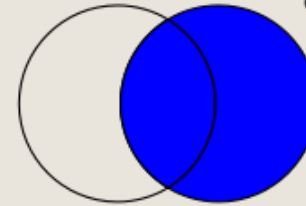
# Jointure

- la **jointure** est l'opération permettant d'associer plusieurs tables ou vues de la base par le biais d'un lien logique de données entre les différentes tables ou vues, le lien étant vérifié par le biais d'un prédicat.
- Le résultat de l'opération est une nouvelle table.

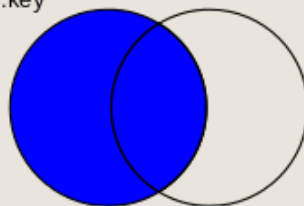
```
SELECT <fields>
FROM TableA A
INNER JOIN TableB B
ON A.key = B.key
```



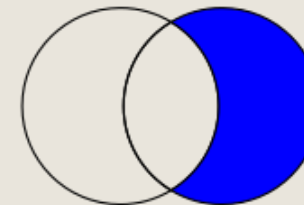
```
SELECT <fields>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
ON A.key = B.key
```



```
SELECT <fields>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
ON A.key = B.key
```



# SQL JOINS

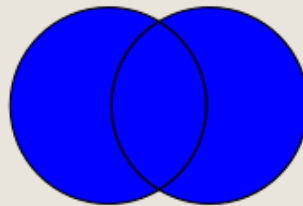


```
SELECT <fields>
FROM TableA A
RIGHT JOIN TableB B
ON A.key = B.key
WHERE A.key IS NULL
```

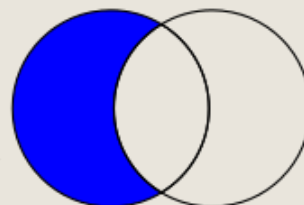


```
SELECT <fields>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
ON A.key = B.key
WHERE A.key IS NULL
OR B.key IS NULL
```

```
SELECT <fields>
FROM TableA A
FULL OUTER JOIN TableB B
ON A.key = B.key
```



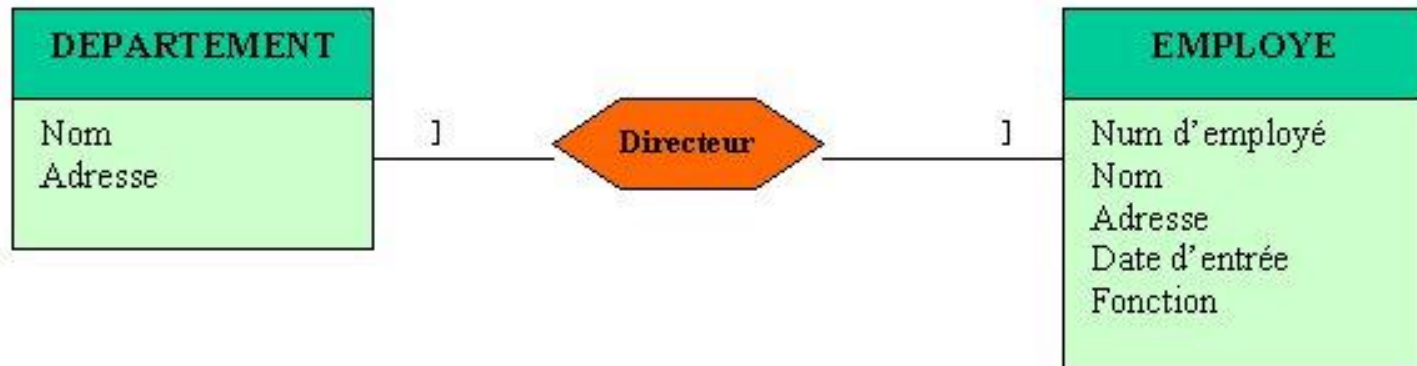
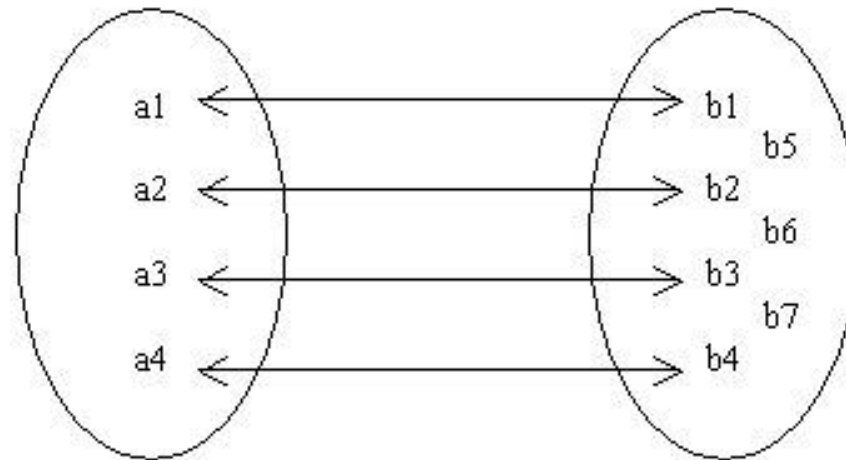
```
SELECT <fields>
FROM TableA A
LEFT JOIN TableB B
ON A.key = B.key
WHERE B.key IS NULL
```



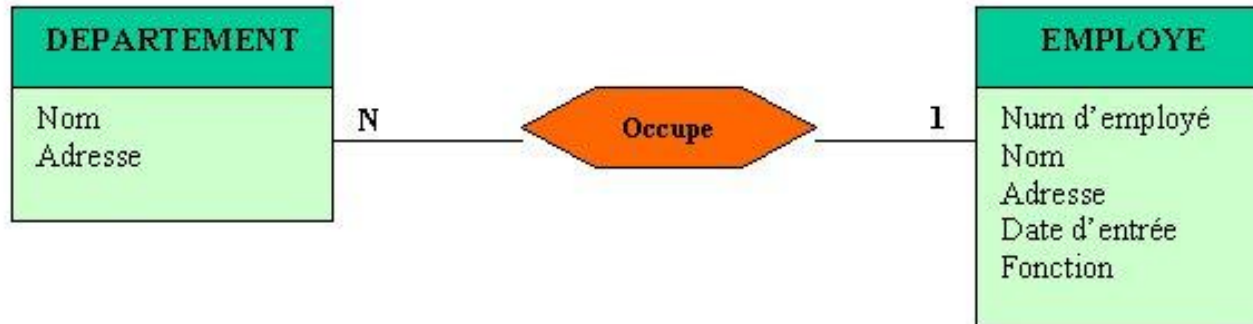
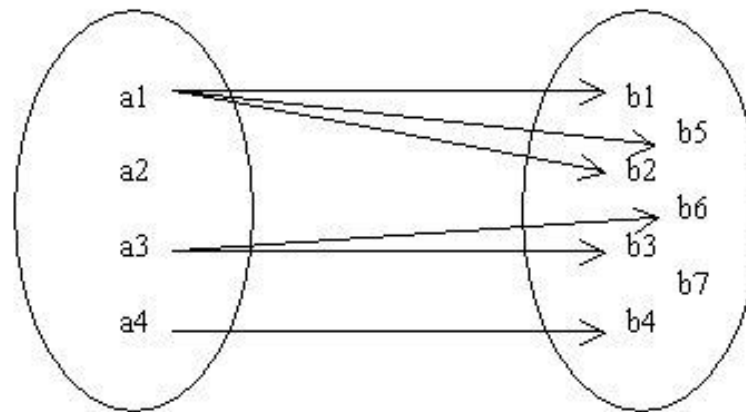
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.  
 Author: <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Arbeck>

# Cardinalité

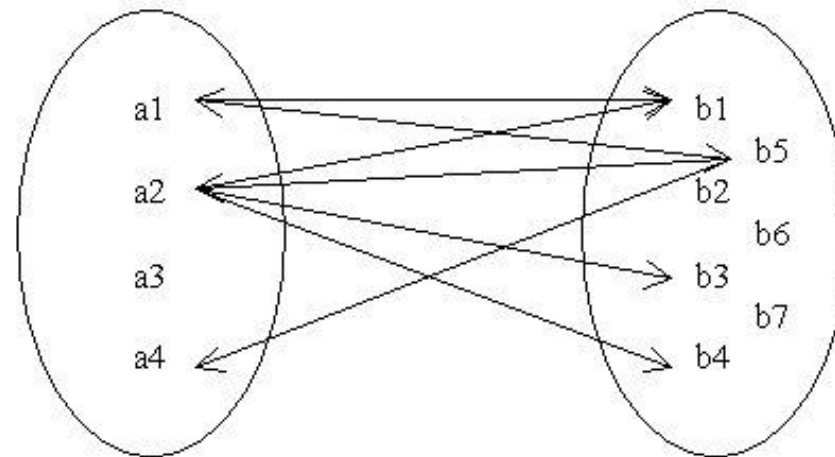
- **Cardinalité** : *la description complète d'une relation nécessite la définition précise de la participation des entités. La cardinalité est le nombre de participation d'une entité à une relation.*
1. **Cardinalité un à un** : si et seulement si un employé ne peut être directeur que dans un seul département et un département n'a qu'un seul employé comme directeur.
  2. **Cardinalité un à plusieurs** : un département peut occuper plusieurs employés qui réalisent différentes fonctions mais chaque employé ne fait partie que d'un seul département.
  3. **Cardinalité plusieurs à plusieurs** : un type de produit peut être fabriqué en plusieurs usines et une usine donnée peut fabriquer plusieurs types de produits.



Cardinalité un à un



*Cardinalité un à plusieurs*



*Cardinalité plusieurs à plusieurs*

# Interrogation d'une base de données

- Dans une base de données, les informations sont structurées en rubriques, champs, ... L'utilisateur dispose généralement d'un langage de commandes (par exemple SQL) qui lui permet d'interroger la base de données afin d'obtenir une information précise.



# Interrogation d'une base de données

- Par exemple, si le fichier 'ventes' est structuré par canton et par vendeur, le manager peut rechercher le nom et le prénom des vendeurs qui ont vendu pour plus de 5000 Da dans le Vaud en tapant une commande du type
- : > `SELECT Nom,Prénom Where canton="Vaud" & ventes> 5000`

# Interrogation d'une base de données

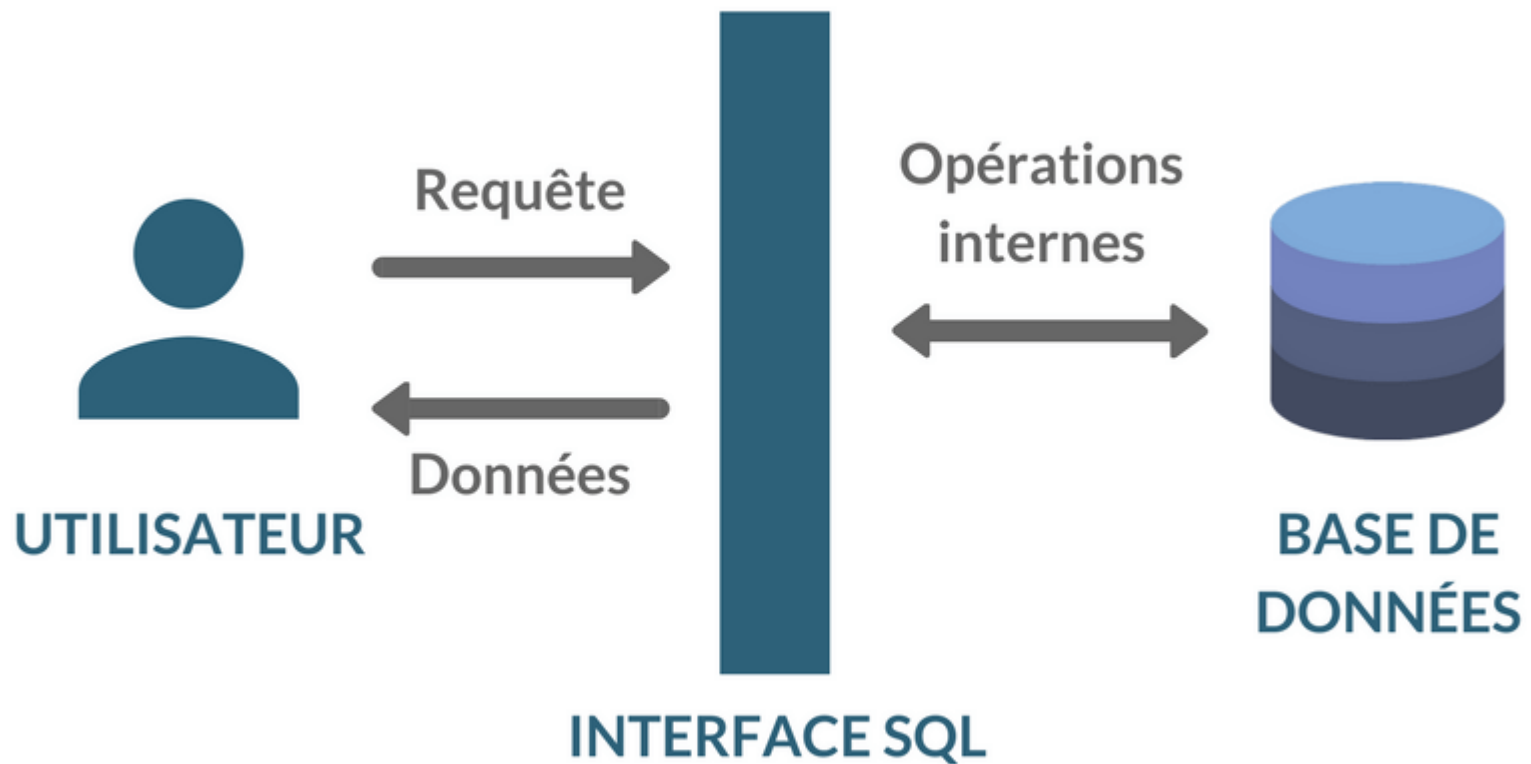
- Les bases de données ont généralement une plus grande homogénéité interne que les hyperdocuments car l'ensemble des informations y sont répertoriées de façon standardisée. Cette contrainte permet l'interrogation (le système fait la recherche pour l'utilisateur), la réalisation de certains calculs (dans les 'spreadsheet') et de rapports (factures, devis, rapports d'examens médicaux,...).

# Interrogation d'une base de données

- L'interrogation de bases de données repose soit sur des formulaires, soit sur des langages de commandes. Ces derniers sont généralement plus puissants. On distingue ces langages selon leur niveau de "procédularité" (Reisner, 1988): un langage est procédural si la commande décrit la procédure de recherche de l'information. Un langage non-procédural définit uniquement les caractéristiques de l'objet recherché.

# SQL

- **SQL** (sigle de *Structured Query Language*, en français **langage de requête structurée**) est un langage informatique normalisé servant à exploiter des bases de données relationnelles.
- La partie *langage de manipulation des données* de SQL permet de rechercher, d'ajouter, de modifier ou de supprimer des données dans les bases de données relationnelles.



- Le langage SQL s'appuie sur les opérateurs de l'algèbre relationnelle définis par Codd, mathématicien, chercheur chez IBM.
- Le langage SQL est basé sur le concept de relation de la théorie des ensembles.

# SQL

Outre le langage de manipulation des données :

- *le langage de définition des données* permet de créer et de modifier l'organisation des données dans la base de données,
- *le langage de contrôle de transaction* permet de commencer et de terminer des transactions, le *langage de contrôle des données* permet d'autoriser ou d'interdire l'accès à certaines données à certaines personnes.

Exemple : on veut interroger une table de données (Etudiant usthb) par le champ (Faculté) =FSTGAT

```
SELECT Faculté  
FROM Etudiant usthb  
WHERE Faculté = 'FSTGAT'  
ORDER BY nom;
```



# Opérateurs de l'algèbre relationnelles :

## Les opérations de base :

- La projection
- La sélection
- La Jointure

## Les opérations ensemblistes

- L'union
- L'intersection
- La différence
- Produit cartésien

# Exemple

- soit le modèle relationnel suivant relatif à la gestion des notes annuelles d'une promotion d'étudiants :
- ETUDIANT(NEtudiant, Nom, Prénom)
- MATIERE(CodeMat, LibelléMat, CoeffMat)
- EVALUER(#NEtudiant, #CodeMat, Date, Note)

- Quel est le nombre total d'étudiants ?

```
SELECT count(*) FROM ETUDIANT
```

- Quelles sont, parmi l'ensemble des notes, la note la plus haute et la note la plus basse ?

```
SELECT MIN(Note) as 'plus basse note',  
       MAX(Note) as 'plus haute note' FROM  
       EVALUER
```

- Quelles sont les moyennes de chaque étudiant dans chacune des matières ?

```
SELECT E.NEtudiant, M.LibelléMat,  
       AVG(EV.Note) AS MoyEtuMat FROM EVALUER  
       EV, MATIERE M, ETUDIANT E WHERE  
       EV.CodeMat = M.CodeMat AND EV.NEtudiant  
       = E.NEtudiant GROUP BY E.NEtudiant,  
       M.LibelléMat
```

# Conception d'une base de données

## 1/ Identifier le besoin

## 2/ Définir le modèle de base de données

On identifie deux grands modèles de base de données : le modèle transactionnel et le modèle multidimensionnel. Le premier est généralement utilisé pour les applications web et le second davantage pour les bases de données décisionnelles (BI). le modèle dépendra notamment du besoin et des fonctionnalités recherchées.

## 3/ Choisir le système de gestion de base de données (SGBD)

Selon le modèle de base de données, on est souvent amené à choisir entre un éditeur open source et un éditeur avec support. Le choix d'une de ces solutions dépendra notamment du budget,

4/ **Prévoir son infrastructure** : On s'attarde ensuite sur l'infrastructure qui supportera cette plateforme. Faut-il l'héberger en interne ou externaliser cette partie ?

5/ **Optimiser sa base de données**: Avant sa mise en production, il est indispensable de tester sa base de données pour s'assurer que le système reste réactif et supporte la charge.

6/ **Suivre et maintenir la plateforme** : Une fois la base de données en production, il est important de la suivre quotidiennement.

- 7/ **Anticiper l'évolution de la plateforme**

Exemple : La table suivante représente une table de données sur les minéraux :

ID	Minéral	Système de cristallisation	Formule chimique	Arrangement des tétraèdres	Dureté	Densité	Eclat	Gisemnet	Altération	Image
1	Forstérite	Orthorhom bique	Mg <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux, gras	La forstérite, rare dans les roches magmatiques est plutôt un minéral des roches métamorphiques qui apparait lorsque des sédiments placés dans des conditions de pression et de température élevées se transforment en calcaire cristallin d'après la réaction suivante : Dolomie+Quartz →forstérite +calcite + CO2 2CaCO3 + SiO2 → (SiO4)Mg2 +2CaCO3 +2CO2	Pas d'altération connue.	
2	Olivine	Orthorhom bique	(FeMg) <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux	l'olivine est un minéral fréquent dans les roches magmatiques basiques (basaltes et gabbros) et ultrabasiques périclites (dunites).	les olivines sont souvent transformées soit en serpentine ou en iddingsite de couleur rougeâtre correspondant à un mélange d'oxydes de fer, Mg et de goethite (FeO,OH). Les agents d'altération sont soit des gaz tardimagmatiques soit des liquides.	
3	Fayalite	Orthorhom bique	Fe <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux	La fayalite est un périclote qui cristallise dans les milieux très différenciés enrichis à la fois en Fe et en Na. La fayalite se rencontre dans quelques phonolites, trachytes et leurs équivalents grenus.	Pas d'altération connue.	



[Accueil](#)

## Insertion

Mise en page

## Formules

Données

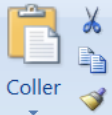
Révision

## Affichage

## Compléments

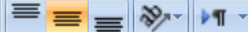
## Équipe

## Création



Colle

Times New Ro 12



 Renvoyer à la ligne automatiquement

Standard



Mise en forme conditionnelle ▼ Mettre sous forme de tableau ▼

## Presse-papiers

Police

## Alignement

Nombre

## Style

A1

 $f_x$ 

ID

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID	Minéral	Système de cristallisation	Formule chimique	Arrangement des tétraèdres	Dureté	Densité	Eclat	Gisement
2	1	Forstérite	Orthorhombique	Mg <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux, gras	La forstérite, rare dans les roches magmatiques métamorphiques qui apparaît lorsque des sédiments sous pression et de température élevées se transforment par réaction suivant Dolomie+Quartz → forstérite 2CaCO <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub> → (SiO <sub>4</sub> )Mg <sub>2</sub>
3	2	Olivine	Orthorhombique	(FeMg) <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux	L'olivine est un minéral fréquent dans les roches ignées (gabbros) et ultrabasiques péridotites.
4	3	Fayalite	Orthorhombique	Fe <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	Tétraèdres Isolés	6,5 à 7	Entre 3,25 et 4	vitreux	La fayalite est un pérodo qui cristallise dans les roches ignées la fois en Fe et en Na. La fayalite se rencontre dans les gabbros et leurs équivalents granodioritiques.
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									

Convertir la table de données des  
minéraux de l'excel vers Access

# Démarrage=Microsoft access =

Microsoft Access

**Catégories de modèles**

- À la une
- Mes modèles
- À partir de Microsoft Office Online
  - Professionnel
  - Personnel
  - Éducation
  - Exemple

## Prise en main de Microsoft Office Access

**Nouvelle base de données vide**

Base de données vide

**Modèles en ligne**

- Biens
- Contacts
- Problèmes
- Événements
- Projets de marketing
- Projets
- Pipeline des ventes

**Microsoft Office Online**

Informations supplémentaires sur Office Online :  
[Formation](#) | [Modèles](#) | [Téléchargements](#)

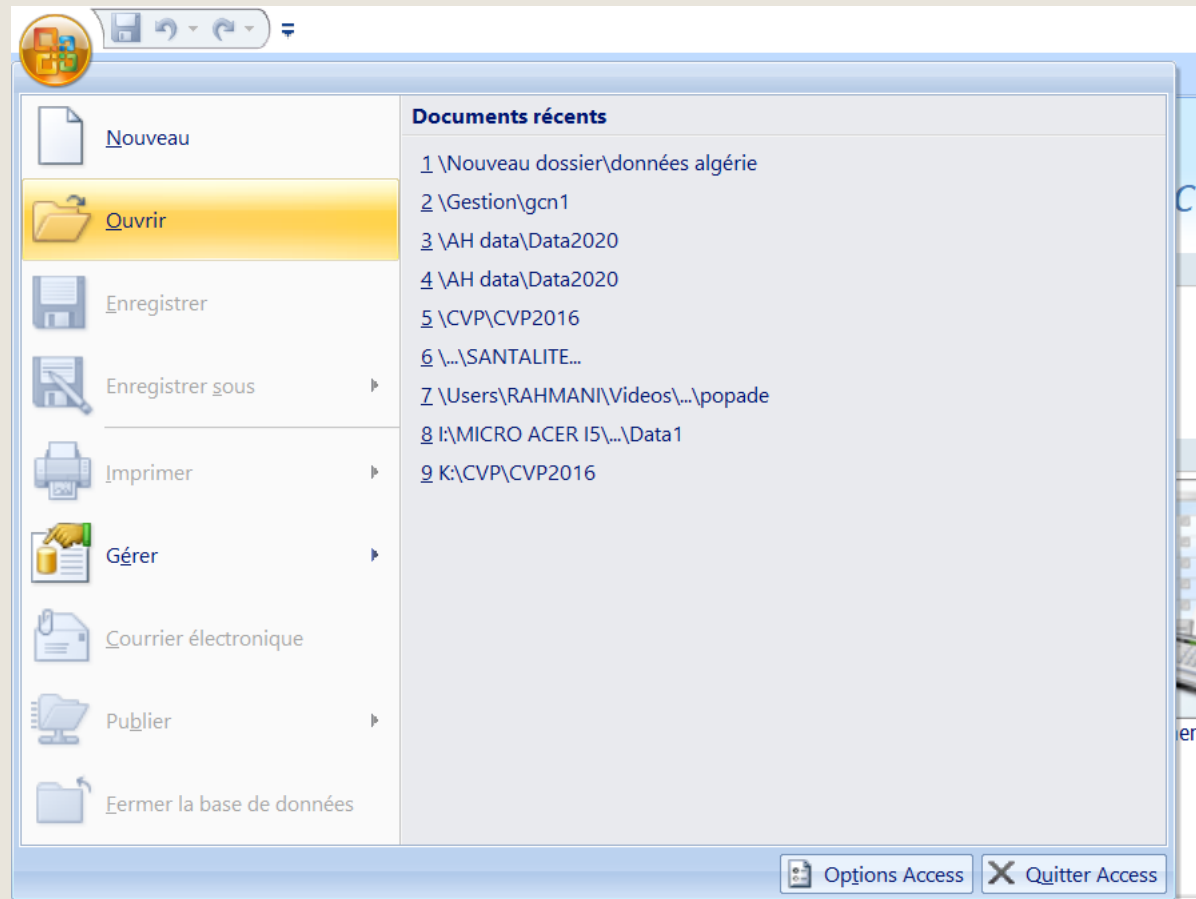
### Nouveautés dans Access 2007

La nouvelle version d'Access 2007 met à votre disposition un plus grand nombre d'outils puissants qui facilitent le suivi des informations, la création de rapports et le partage des données dans un environnement convivial. En savoir plus sur les nouvelles fonctionnalités et les améliorations.

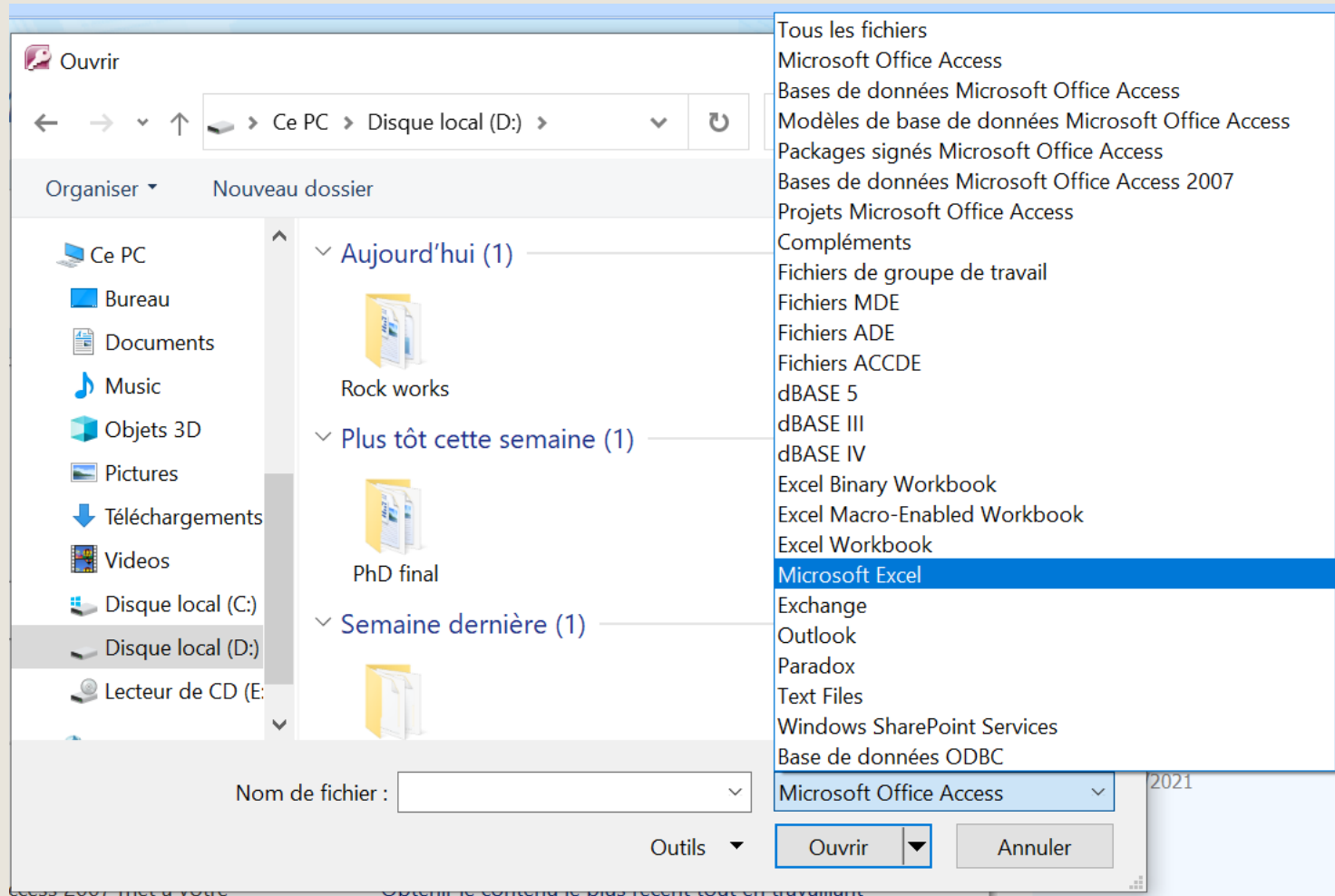
- Obtenir le contenu le plus récent tout en travaillant dans Microsoft Office System 2007
- Guide pour l'interface utilisateur d'Access 2007
- Organisez tous vos objets grâce au nouveau volet Navigation d'Access



# Fichier =Ouvrir =



Changer l'extension vers Microsoft excel =  
sélectionner le fichier excel = cliquer sur ouvrir



Cocher la case (Première ligne contient les en\_tetes de colonnes

[illegible]

×

☒ Première ligne contient les en-têtes de colonnes

[illegible]

Suivant >

Terminer

# Saisie le nom de votre table

Assistant Attache de feuille de calcul

Ce sont toutes les réponses dont l'Assistant a besoin pour attacher vos données.

Nom de la table attachée :

Feuil2

Annuler < Précédent Suivant > Terminer



## Modifier et ajouter champs sur la base de données

Minéraux

Nom du champ	Type de données	Description
ID	Numérique	
Minéral	Texte	
Système de cristallisation	Texte	
Formule chimique	Texte	
Arrangement des tétraèdres	Texte	
Dureté	Texte	
Densité	Texte	
Eclat	Texte	
Gisemnet	Mémo	
Altération	Texte	
Image	Texte	

Propriétés du champ

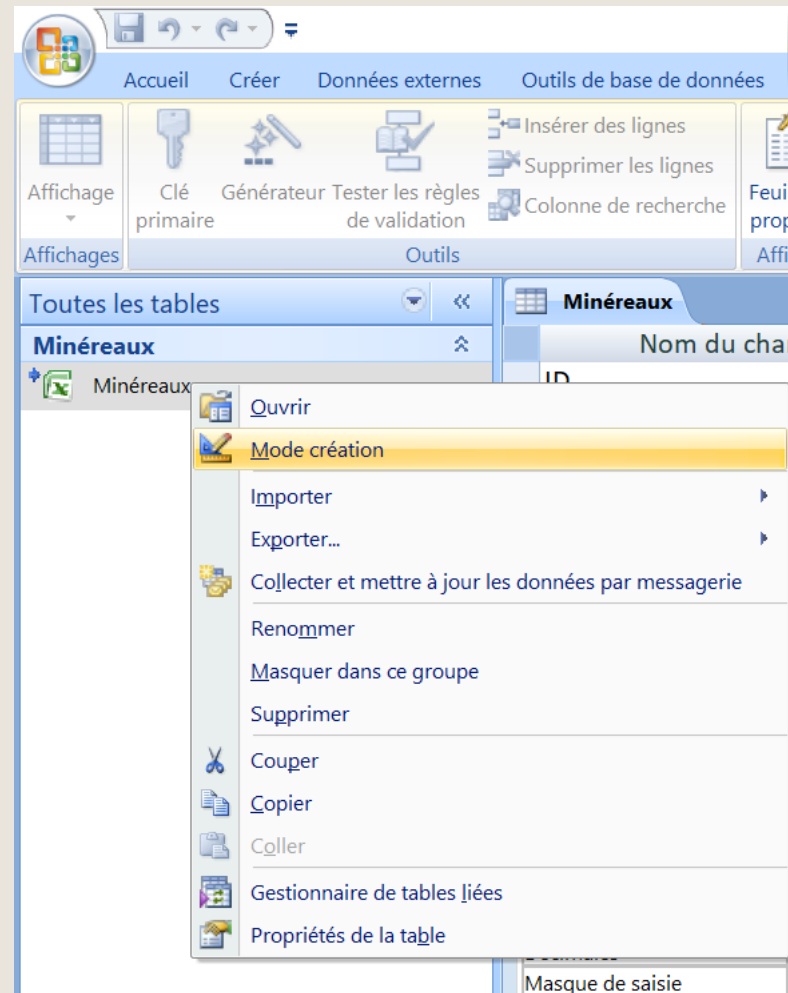
Général

Liste de choix

Taille du champ	Réel double
Format	Nombre général
Décimales	Auto
Masque de saisie	
Légende	
Valeur par défaut	
Valide si	
Message si erreur	
Null interdit	Non
Indexé	Non
Balises actives	
Aligner le texte	Général

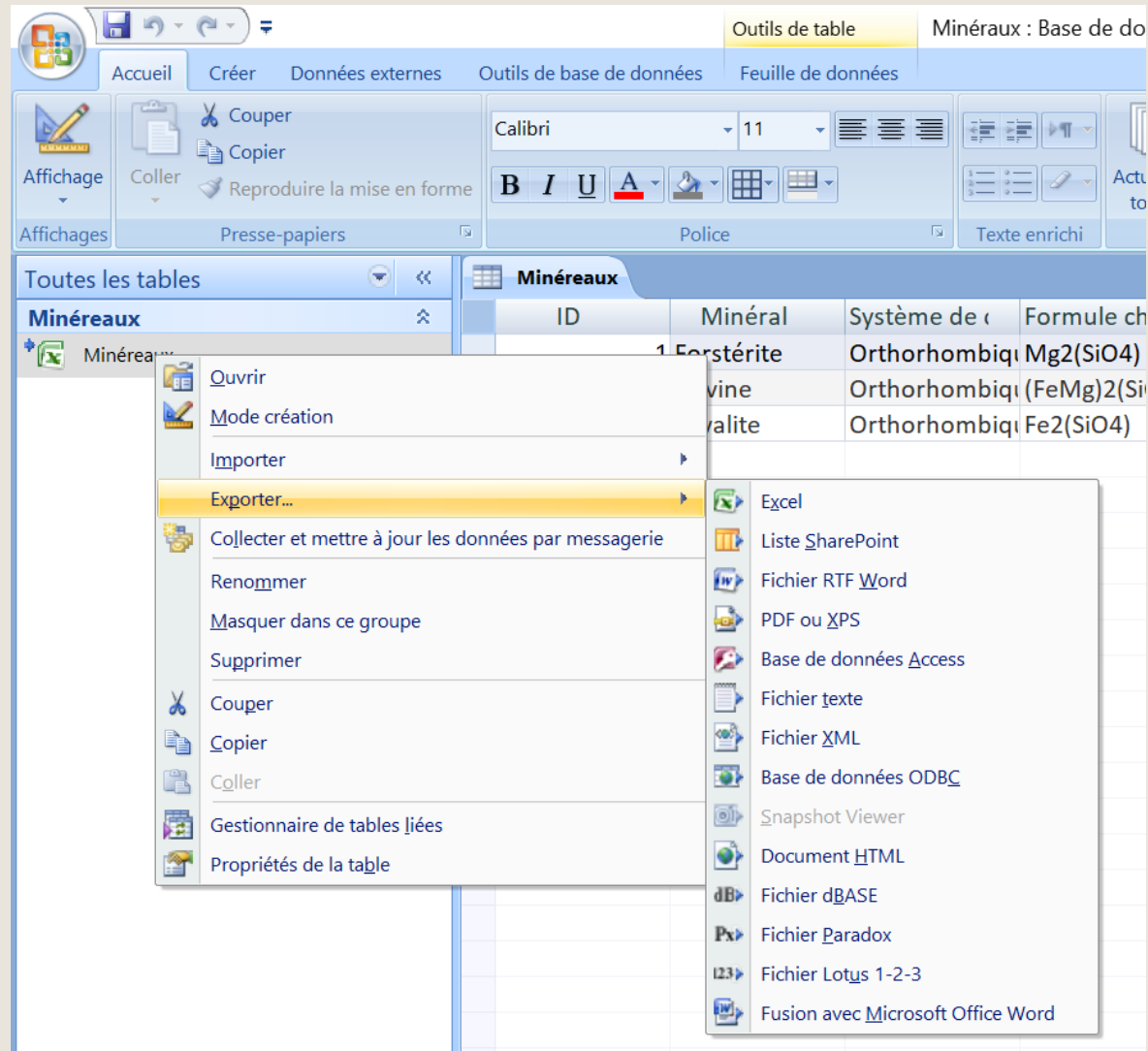
Cette propriété ne peut pas être modifiée pour une table attachée.

# Cliquer par droite de la souris sur la table et sélectionner Mode création





# Pour exporter la table en d'autre format reconnu :



# Systeme d'information

- Le **système d'information (SI)** est un ensemble organisé de ressources qui permet de collecter, stocker, traiter et distribuer de l'information, en général grâce à un réseau d'ordinateurs. Il s'agit d'un système socio-technique composé de deux sous-systèmes, l'un social et l'autre technique

# Systeme d'information

- Le sous-système social est composé de la structure organisationnelle et des personnes liées au SI. Le sous-système technique est composé des technologies (hardware, software et équipements de télécommunication) et des processus d'affaires concernés par le SI.

# Avantages des systèmes d'information

- Les entreprises ont besoin d'informations qui est opportun, utile , rentable , accessible, organisé et précis.
- Par conséquent, les systèmes d'information doivent être constamment maintenus et améliorés pour répondre aux attentes de la société et des besoins des clients .
- Pour ce faire , les gestionnaires doivent être conscients des avantages et des inconvénients de ces systèmes.

# Avantages des systèmes d'information

- maintien d'un système d'information state-of- the- art  
comporte cinq éléments, y compris le matériel , les logiciels , les données , les personnes et les processus.
- Le matériel doit être fiable et doit être équipé pour traiter différentes charges de travail .

# Avantages des systèmes d'information

- Le logiciel doit être soigneusement conçu et évalué pour son efficacité .
- Toutes les données doivent être saisies avec exactitude dans l'ordinateur. Sélectivement un personnel qualifié doit être qualifié et suffisamment de connaissances pour gérer les derniers systèmes d'information et les utilisateurs doit être enseigné comment faire fonctionner le système.

Avantages

# Avantages des systèmes d'information

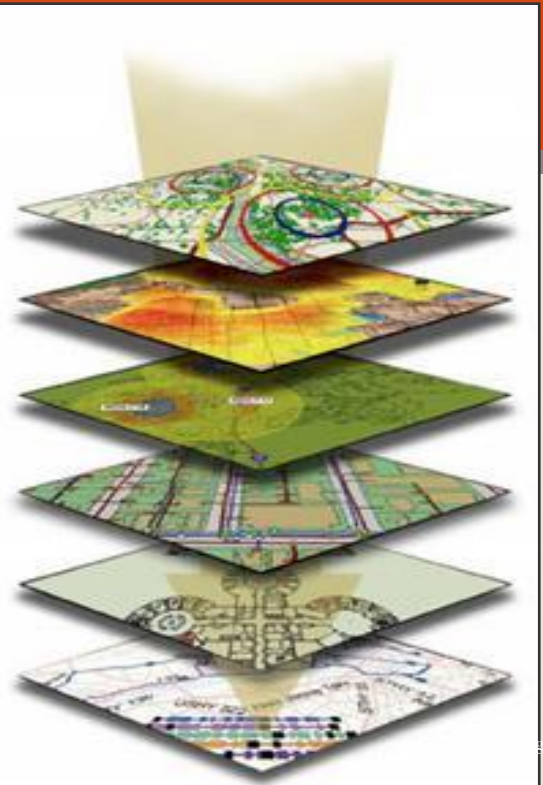
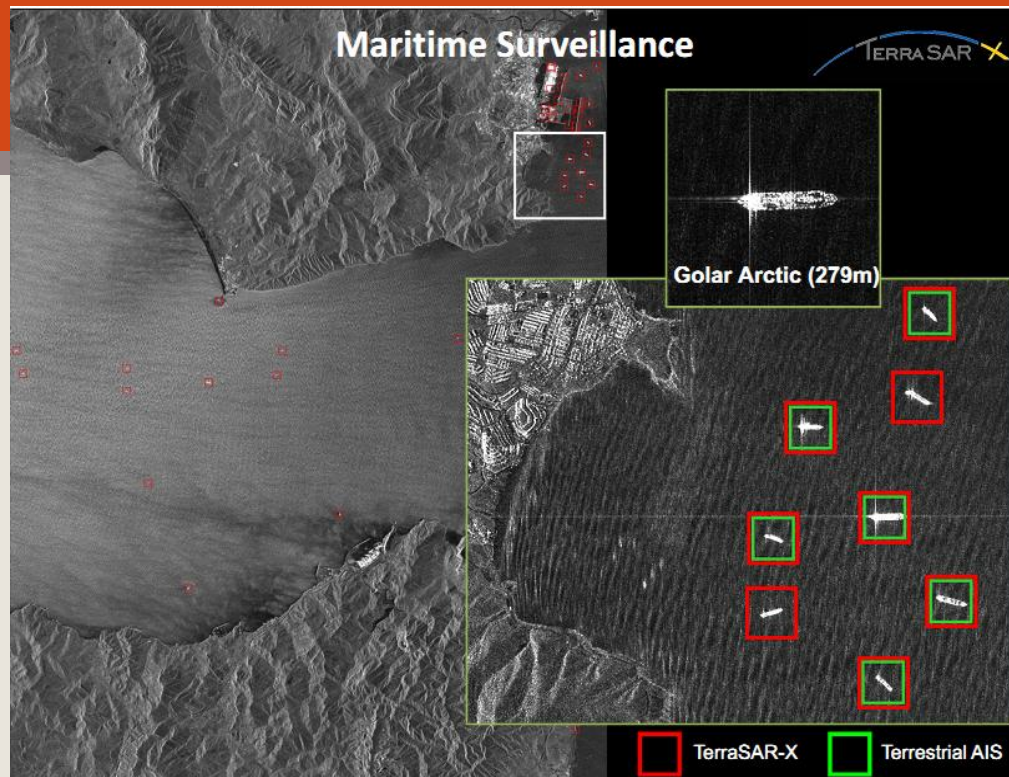
- Éléments du système  
maintien d'un système d'information state-of- the- art comporte cinq éléments, y compris le matériel , les logiciels , les données , les personnes et les processus.
- Le matériel doit être fiable et doit être équipé pour traiter différentes charges de travail .
- Le logiciel doit être soigneusement conçu et évalué pour son efficacité .
- Toutes les données doivent être saisies avec exactitude dans l'ordinateur. Sélectivement un personnel qualifié doit être qualifié et suffisamment de connaissances pour gérer les derniers systèmes d'information et les utilisateurs doit être enseigné comment faire fonctionner le système.

Avantages

**Partie II :**  
**Système d'information**  
**géographique**



# Systeme d'information géographique



# Sommaire

- **Historique**
- **Définition de SIG**
- **Objectif**
- **Domaines d'application**
- **Composants d'un SIG**
- **Comment fonctionne un SIG?**
- **Références géographiques**
- **Mode de représentation de l'information géographique**
- **Etapas d'acquisition de données**
- **Types de données**
- **Notion de couche**

# Histoire du SIG

- La première application **SIG**, souvent citée en épidémiologie, est l'étude menée avec succès par le docteur John Snow.
- Il s'agit de l'épidémie de choléra dans le quartier de Soho à Londres en 1854 : ayant représenté sur un plan la localisation des malades et l'endroit où ils puisaient leur eau, il parvint à déterminer que c'était l'eau d'un certain puit qui était le foyer de contamination.

Dans les années 60, les cartes de l'Afrique de l'Est, trop nombreuses pour permettre de localiser les meilleurs endroits pour créer de nouvelles implantations forestières, font naître l'idée d'utiliser l'informatique pour traiter les données géographiques (**SIG**).

# Histoire du SIG

- L'avancée de l'informatique encouragée par la prise de conscience environnementale ont permis l'usage des techniques et méthodes dans la science et l'aménagement du territoire.
- Le suivi, la gestion et la protection de la biodiversité sont également à l'origine de l'évolution des applications **SIG**

# Histoire du SIG

- Depuis 1970, de nouvelles approches scientifiques transdisciplinaires et collaboratives ont vu le jour. Maguire (1991) distingue trois périodes principales dans l'évolution des **SIG** :
- Fin des années 1950 – milieu des années 1970 : début de l'informatique, premières cartographies automatiques
- Milieu des années 1970 - début des années 1980 : diffusion des outils de cartographie automatique/**SIG** dans les organismes d'État (armée, cadastre, services topographiques ...)

# Histoire du SIG

- Depuis les années 1980 : croissance du marché des logiciels **SIG**, développements des applications **SIG**, mise en réseau (bases de données distribuées, avec depuis les années 1990, des applications **SIG** sur Internet) et une banalisation de l'usage de l'information géographique (cartographie sur Internet, calcul d'itinéraires routiers, utilisation d'outils embarqués liés au GPS...), apparition de « logiciels libres » ou d'outils dédiés aux pratiques coopératives

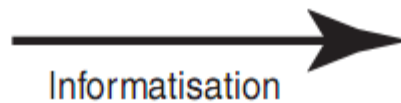
# Définition de SIG

- Un SIG est un système informatique qui permet de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations géographiques référencées .
- De manière générale un logiciel de SIG permet de collecter, combiner et utiliser des informations géographiquement localisées, qu'elles soient sous forme d'images (raster )ou de données vectorielles.

# Définition de SIG



Information localisée  
à la surface de la terre



Base de données géoréférencées



# Objectif

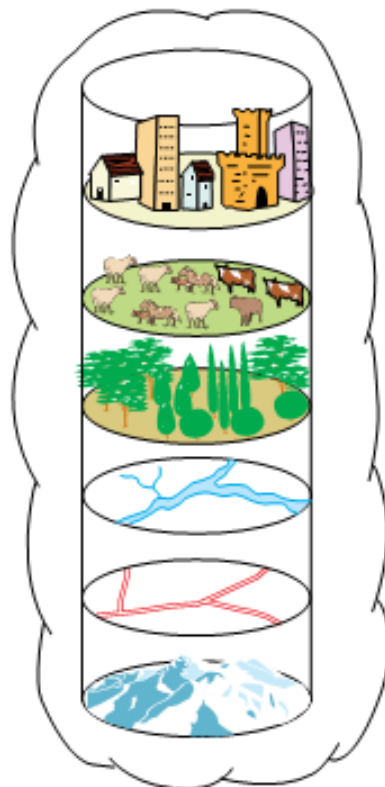
## Structurer l'information géographique



Données spatiales  
organisées en couches

+

Données alphanumériques  
structurées en base de données



Habitat

Élevage

Végétation

Hydrographie

Routes

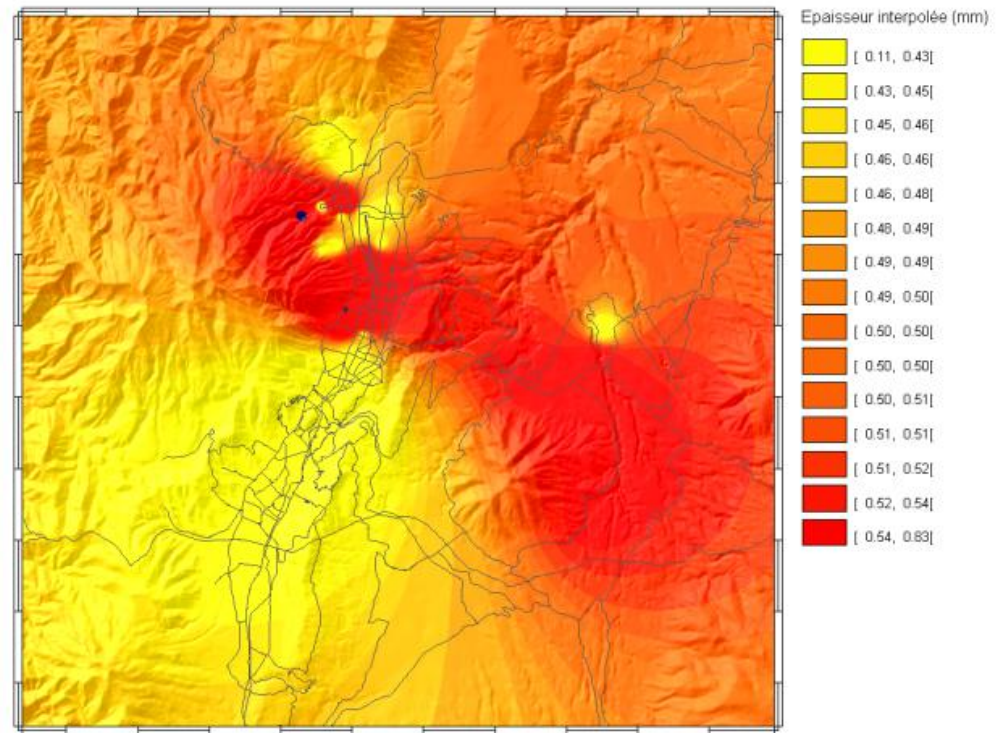
Topographie

**Base de données géographique = ensemble de couches superposables**

# Des domaines d'applications

- Météorologie
- Hydrologie
- Géologie
- Géotechnique
- Hydrogéologie
- Sciences de l'eau
- Ecologie
- Génie civil
- Gestion de l'environnement et du territoire
- Cartographie statistique
- Urbanisation et gestion urbaine, cadastres
- Gestion côtière
- Océanographie
- Santé
- Télécommunications
- Risques naturels
- Etc..

Epaisseur de cendre dans le District Métropolitain de Quito (25-12-1999)



# Quelques questions auxquelles un SIG peut répondre

- Quel est l'état des routes sur une commune?
- Qu'est-ce qui a changé depuis telle date ?
- Quelles sont les parcelles concernées par une inondation éventuelle?
- Quelles sont les zones sensibles en cas de glissement de terrain?
- Quel est le chemin le plus rapide pour aller à un endroit?
- Que se passe-t-il si une substance toxique se déverse à tel endroit?
- Où implanter des postes de surveillance d'incendie de forêt?
- Trouver les zones favorables à l'agriculture, l'urbanisation, tourisme?
- Comment évolue la déforestation en Algérie?
- Quels sont les risques liées a la géologie?
- Choisir meilleur endroit pour implanter un forage
- Choisir meilleur endroit pour exploiter un gisement

# Importance d'un SIG

- les informations sont stockées de façon claire et définitive
- gérer une multiplicité d'informations attributaires sur des objets
- comprendre les phénomènes, prévoir les risques (simulations)
- établir des cartographies rapides
- localiser dans l'espace et dans le temps
- réagir rapidement après des événements ayant un impact sur le territoire
- calculer des coûts ou des bénéfices
- associer un plus grand nombre de partenaires aux choix d'aménagement
- fournir des itinéraires, des plans adaptés

# Les SIG vous permettent :

- de disposer les objets dans un système de référence géoréférencé,
- de convertir les objets graphiques d'un système à un autre
- de faciliter la superposition de cartes de sources différentes
- d'extraire tous les objets géographiques situés à une distance donnée d'une route
- de fusionner des objets ayant une caractéristique commune (par exemple : toutes les maisons raccordées à un réseau d'eau potable)
- de déterminer l'itinéraire le plus court pour se rendre à un endroit précis
- de définir des zones en combinant plusieurs critères (par exemple : définir les zones inondables en fonction de la nature du sol, du relief, de la proximité d'une rivière)

# Les composants d'un SIG

- **Un Système d'Information Géographique est constitué de 5 composants majeurs :**
- **Matériel**
- **Logiciels**
- **Données**
- **Utilisateurs**
- **Méthodes**

# Les composants d'un SIG

- **Matériel**

*Les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateurs des serveurs de données aux ordinateurs de bureaux connectés en réseau ou utilisés de façon autonome.*

## **Logiciels**

*Les logiciels de SIG offrent les outils et les fonctions pour stocker, analyser et afficher toutes les informations.*

Principaux composants logiciel d'un SIG :

- *Outils pour saisir et manipuler les informations géographiques.*
- *Système de gestion de base de données.*
- *Outils géographiques de requête, analyse et visualisation.*
- *Interface graphique utilisateur pour une utilisation facile.*

# Les composants d'un SIG

## Données

Les données sont certainement les composantes les plus importantes des SIG.

### *Sources de données*

*Acquisition de l'information par création de données*

*Acquisition de l'information par importation de données*

- Relevés de terrain ou levés topographiques, GPS
- Enquêtes et recensements, registres administratifs, état civil
- Photographies aériennes et photogrammétrie
- Télédétection spatiale
- Cartes scannées et/ou vectorisées
- Modèles numériques de terrain

L'acquisition de données peut représenter plus de 80% du coût d'un projet SIG





# Les composants d'un SIG

- **Utilisateurs**

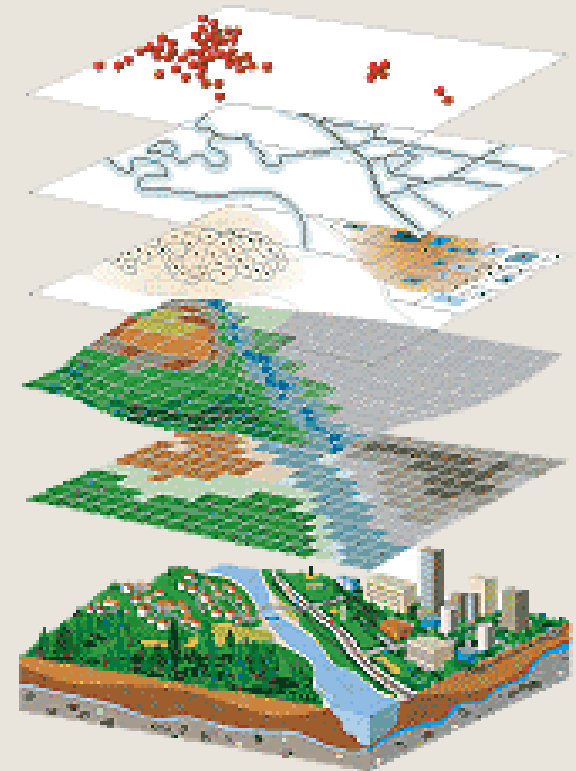
Les SIG s'adressent à une très grande communauté d'utilisateurs depuis ceux qui créent et maintiennent les systèmes, jusqu'aux personnes utilisant dans leur travail quotidien la dimension géographique.

- **Méthodes**

La mise en œuvre et l'exploitation d'un SIG ne peut s'envisager sans le respect de certaines règles et procédures propres à chaque organisation.

# Comment fonctionne un SIG

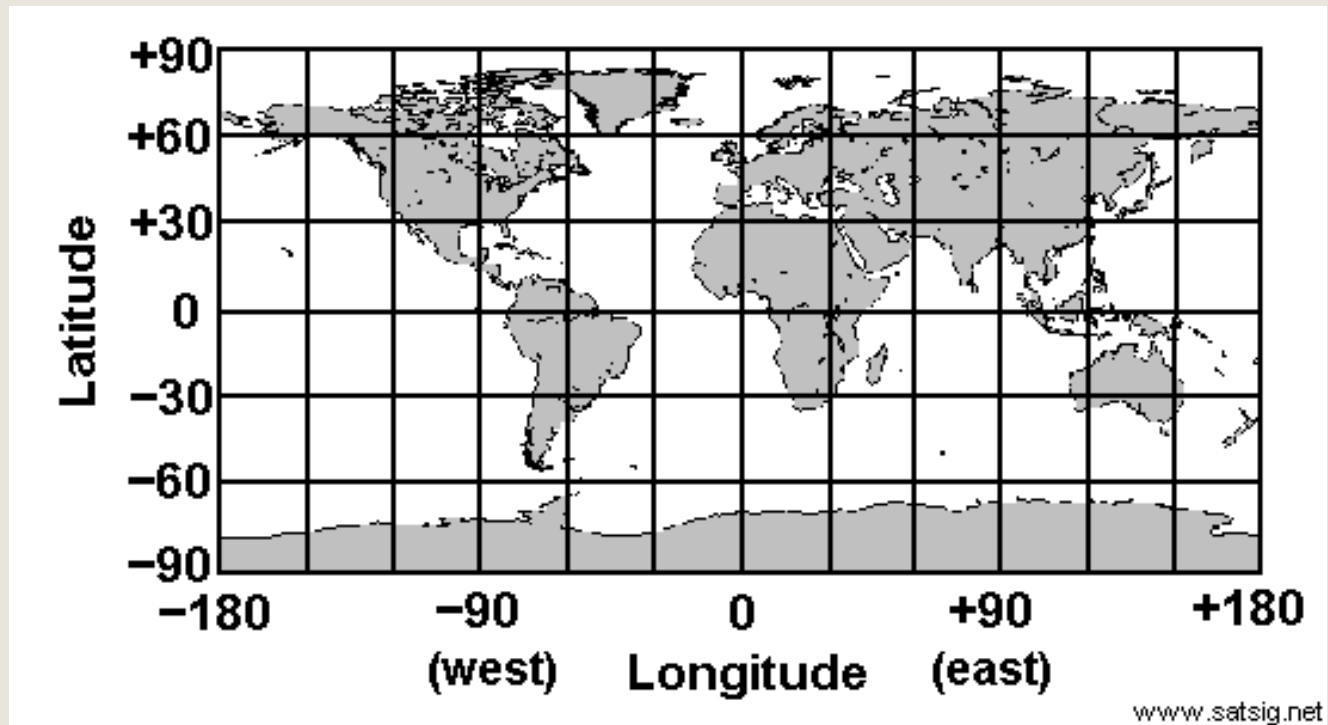
- Un SIG stocke les informations sous la forme de couches thématiques pouvant être reliées les unes aux autres par la géographie. Ce concept, à la fois simple et puissant a prouvé son efficacité pour résoudre de nombreux problèmes concrets.



# Références géographiques

- L'information géographique contient soit une référence géographique explicite (latitude & longitude ou grille de coordonnées nationales) ou une référence géographique implicite (adresse, code postal, nom de route...).  
Le géocodage, processus automatique, est utilisé pour transformer les références implicites en références explicites et permettre ainsi de localiser les objets et les événements sur la terre afin de les analyser.

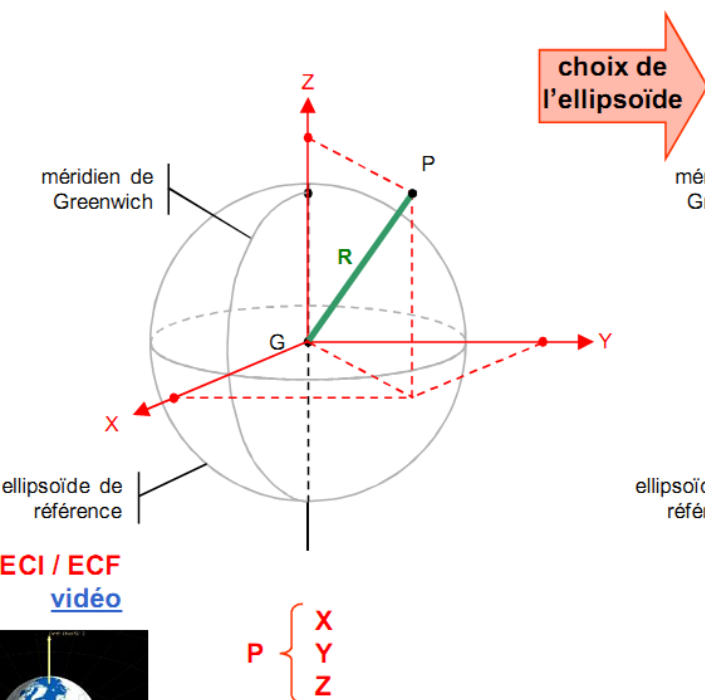
# Références géographiques



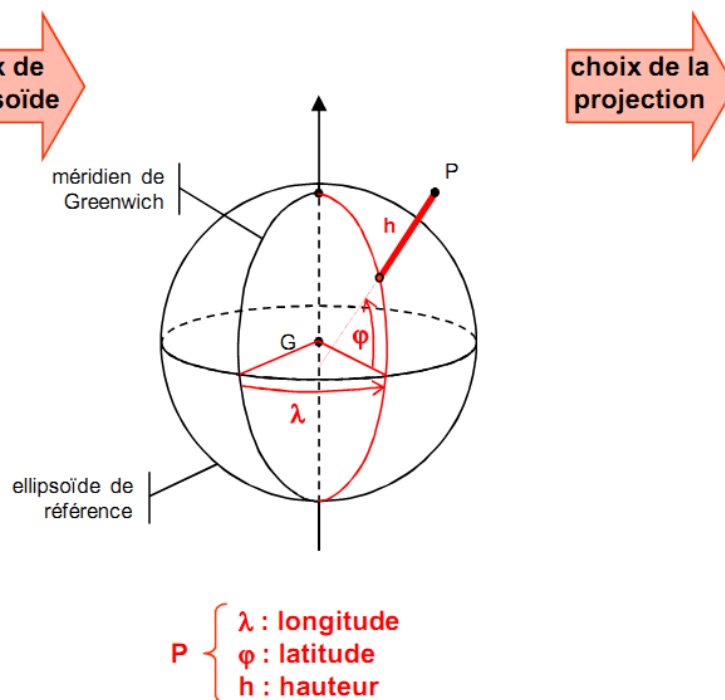
# Introduction à la géodésie

## Terre / Ellipsoïde / Système de référence cartographique

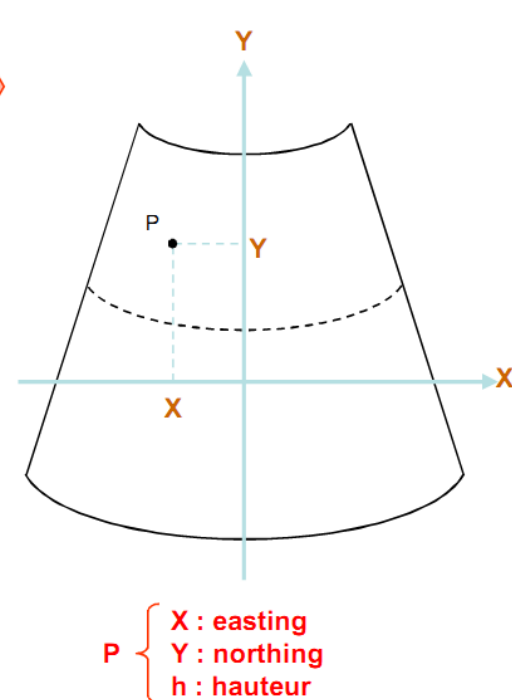
### Système de référence géocentrique



### Système de référence géographique



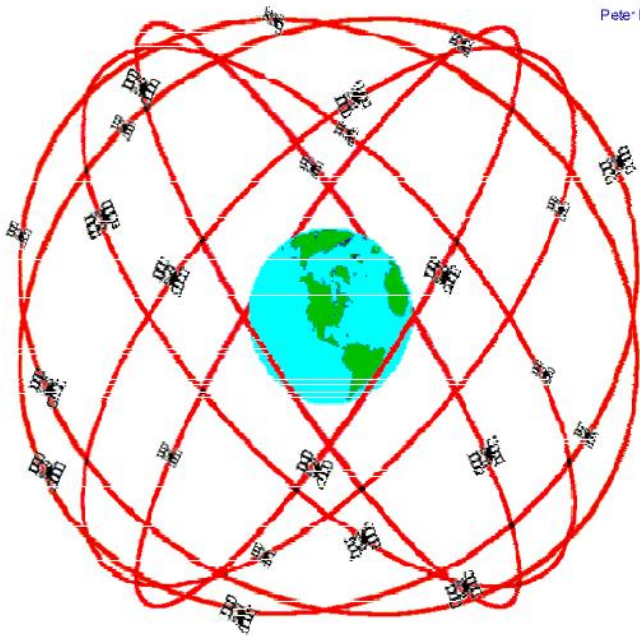
### Système de référence cartographique (ex. conique)



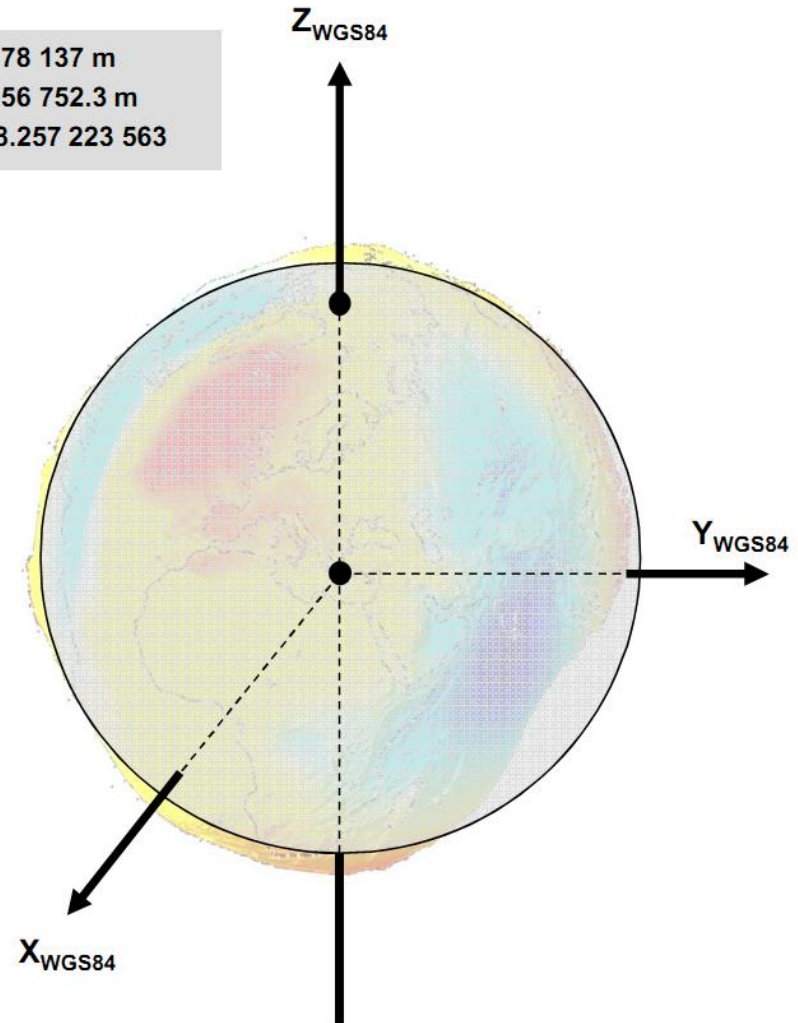
# WGS84 – World Geodetic System 1984

Semi-major axis (a)	6 378 137 m
Semi-minor axis (b)	6 356 752.3 m
Inverse flattening	298.257 223 563

Pete H. Dana 3/22/98



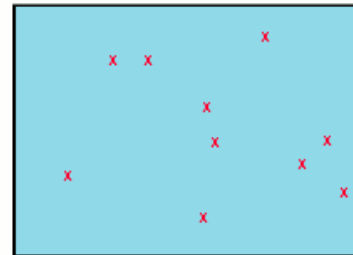
**GPS Nominal Constellation**  
24 Satellites in 6 Orbital Planes  
4 Satellites in each Plane  
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination



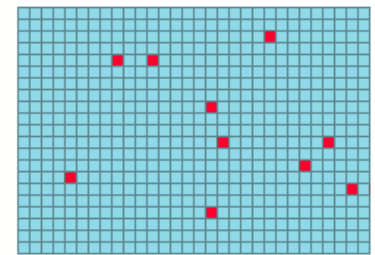
# Mode de représentation de données sous SIG

**Les Systèmes d'Information Géographique exploitent deux différents types de modèles géographiques :**

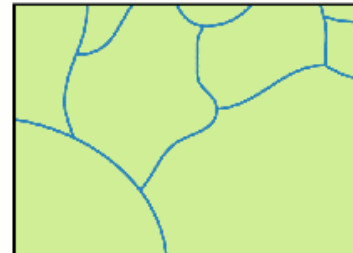
**Raster et vecteur**



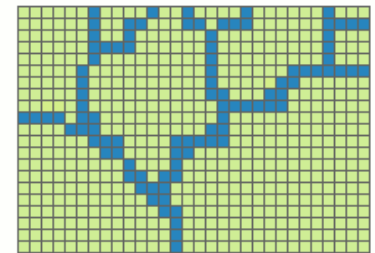
Vector Point Features



Raster Point Features



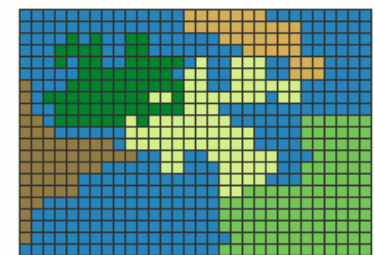
Vector Line Features



Raster Line Features



Vector Polygon Features



Raster Polygon Features

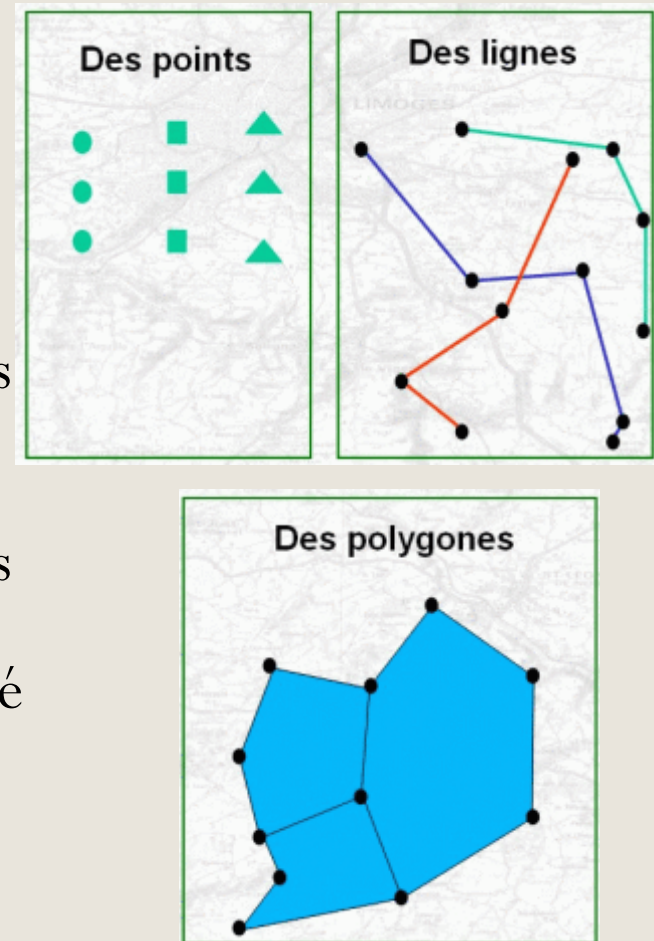
**Computer Representations of Geographic Features**

# Mode de représentation de données sous SIG


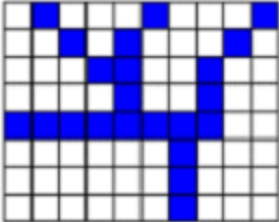

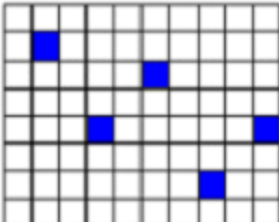


## ● Le modèle vecteur

Dans le modèle vecteur, les informations sont regroupées sous la forme de coordonnées x, y. Les objets de type ponctuel sont dans ce cas représentés par un simple point. Les objets linéaires (routes, fleuves...) sont eux représentés par une succession de coordonnées x,y. Les objets polygonaux (territoire géographique, parcelle...) sont, quant à eux, représentés par une succession de coordonnées délimitant une surface fermée.

Le modèle vectoriel est particulièrement utilisé pour représenter des données discrètes.

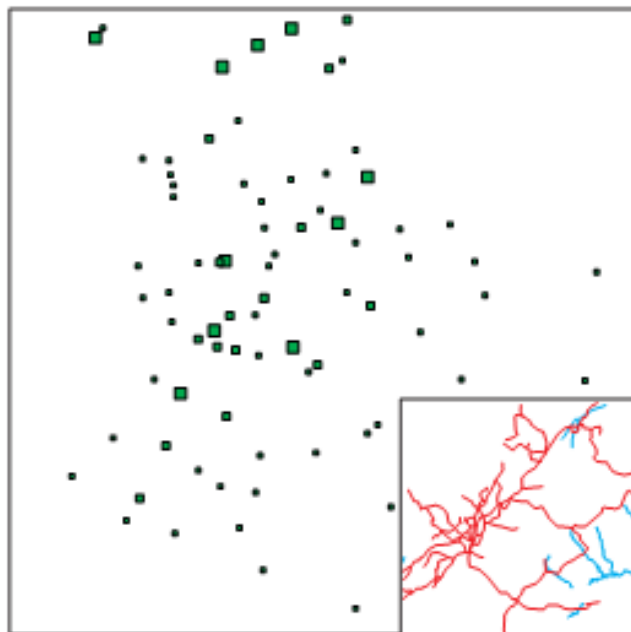




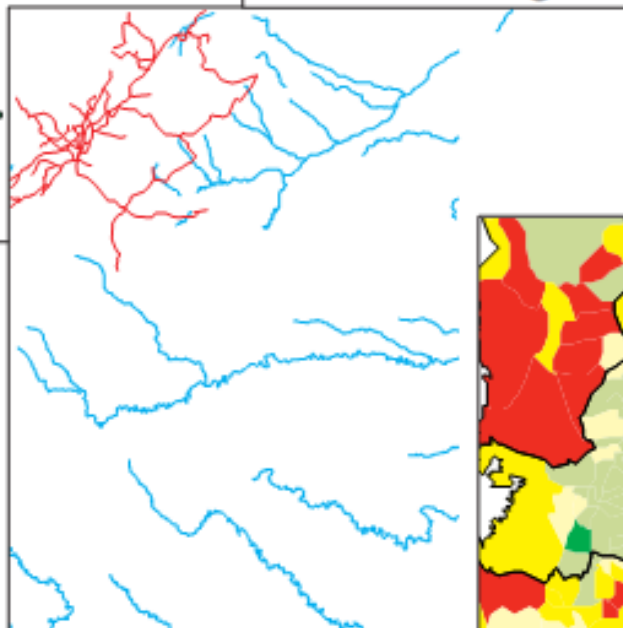
Vecteur	Matrice ou Raster	Exemple dans la réalité
		<p><b>Données linéaires</b> : cours d'eau, routes,...</p>
		<p><b>Données ponctuelles</b> : arbres, stations météo, points GPS,...</p>
		<p><b>Données polygonales</b> : limites administratives (frontières de pays, limites de communes, etc.), parcs naturels, lacs,...</p>

# DONNÉES VECTEURS : EXEMPLES

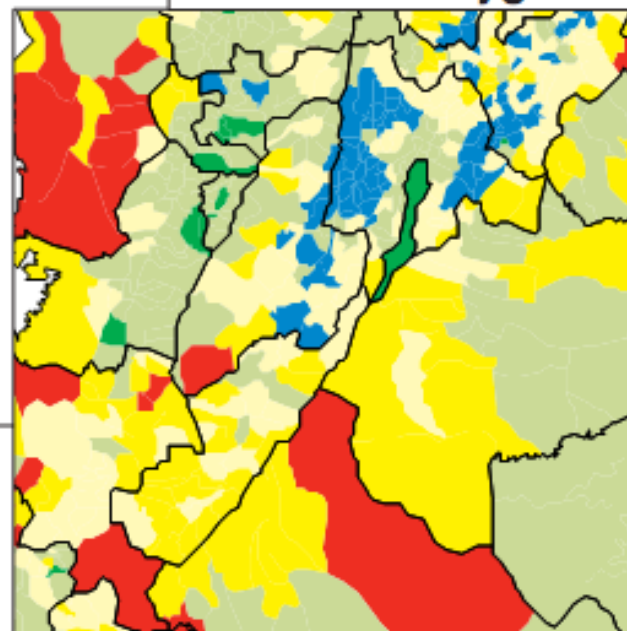
Points



Lignes



Polygones



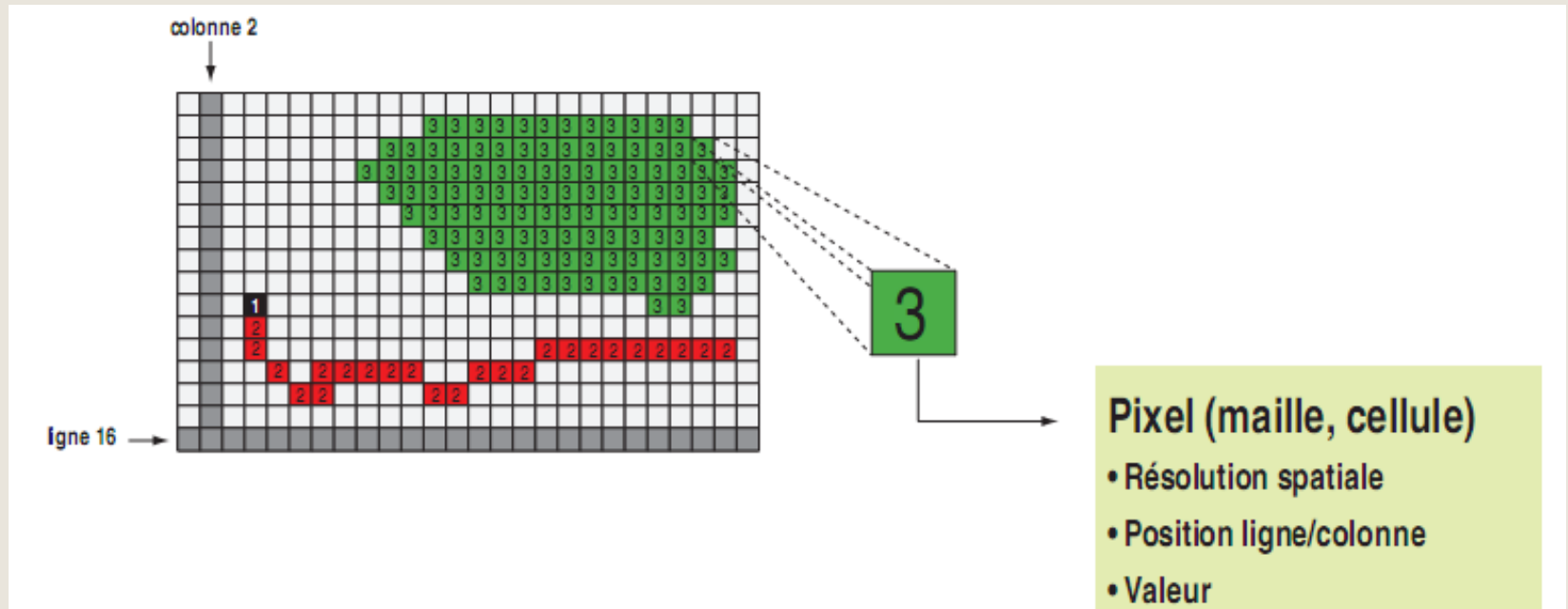
- Les « Matrices » plus souvent appelées « Raster », correspondent à des grilles composées de cellules (comme une « image » composée de pixels). Chaque cellule contient une valeur qui, souvent, représente un phénomène géographique, par exemple, l'altitude ou l'occupation du sol. Ce peut être une carte scannée, une photographie aérienne, une image satellite, une photo numérique, un MNT (Modèle Numérique de Terrain)...

# Mode de représentation de données sous SIG

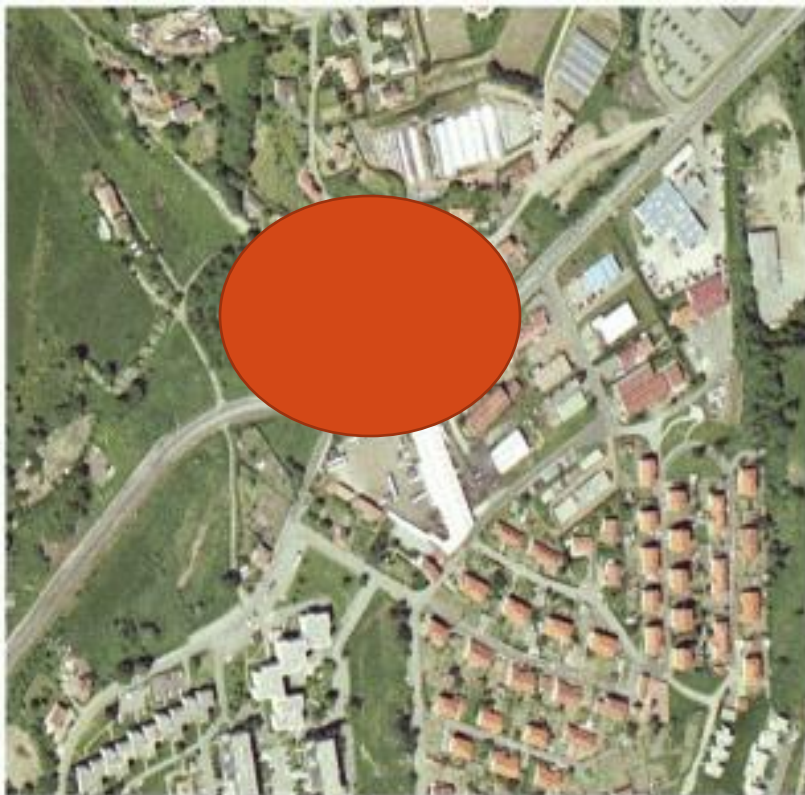
- **Le modèle raster**

**Une matrice** divise le territoire avec une grille régulière de cellules (les **pixels= pictures elements**) pour former une matrice de lignes et de colonnes. A chaque cellule on associe une valeur chiffrée, le traitement des images est plus complexe et nécessite des outils très spécialisés, localisation plus ou moins précise des phénomènes.

# Mode de représentation de données sous SIG



# Mode de représentation de données sous SIG



**BD Ortho ®**

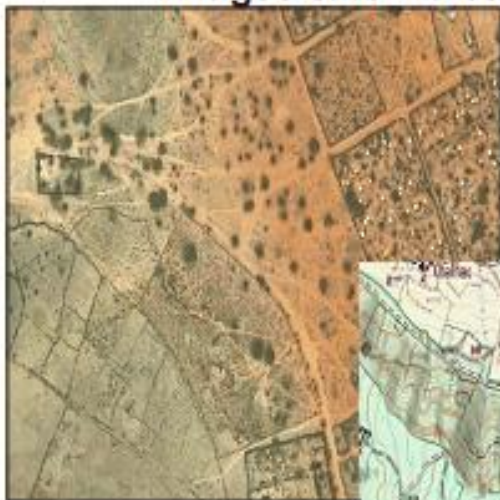


**Scan 25 IGN ®**

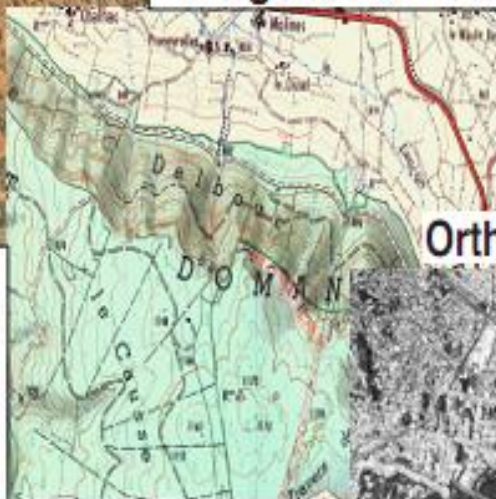


# DONNÉES RASTER : EXEMPLES

Images satellitales



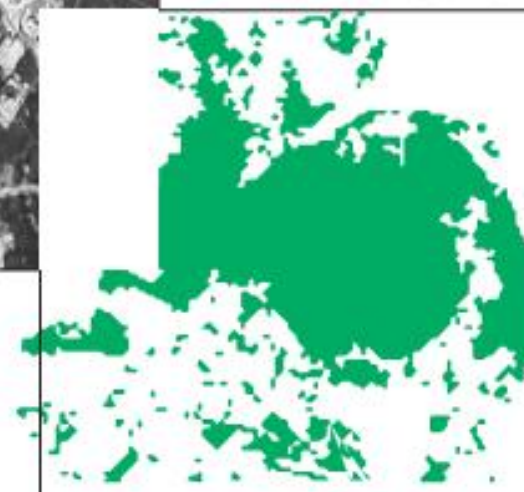
Images scannées



Orthophotos aériennes

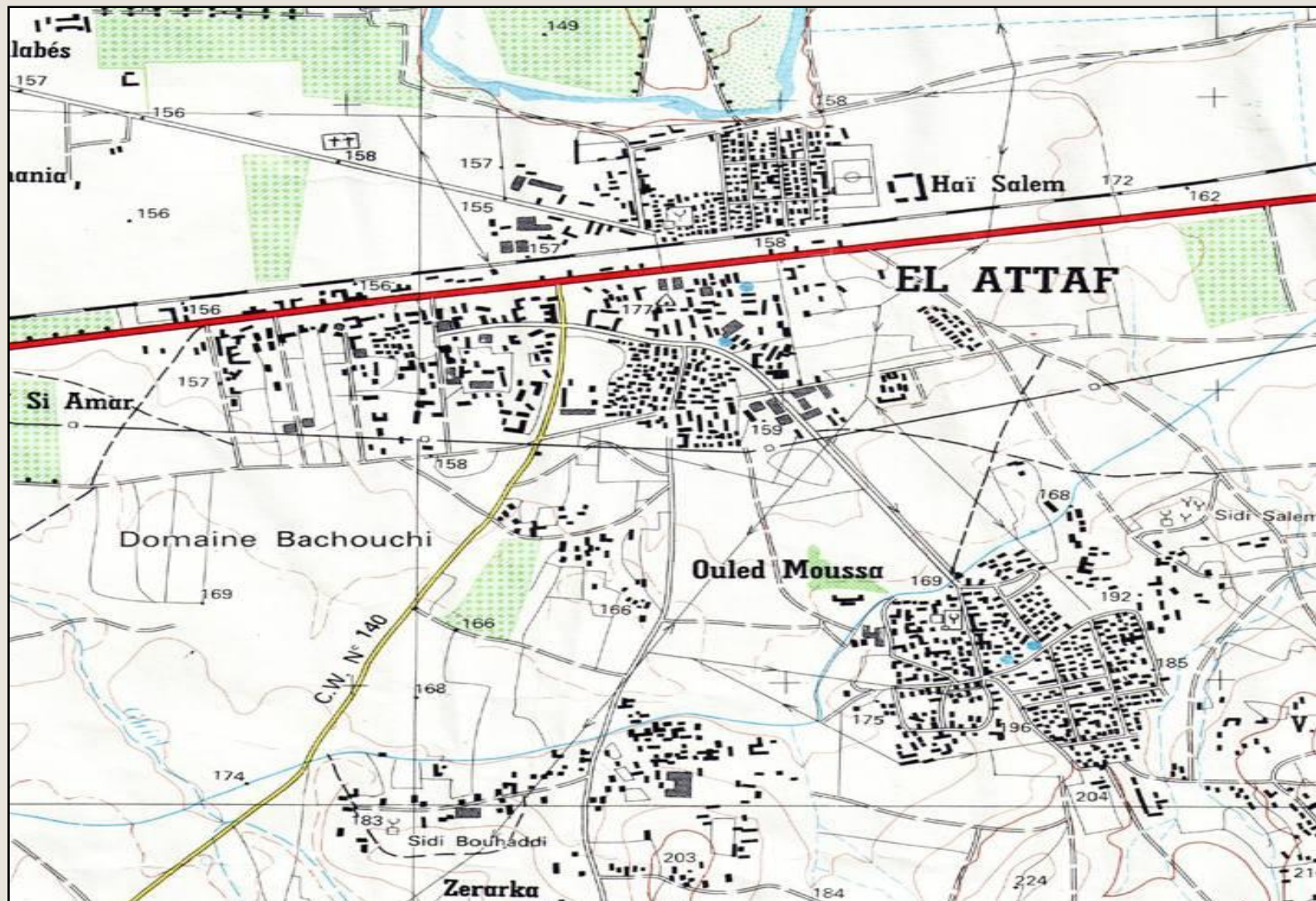


Classification













# Etapes d'acquisition de données

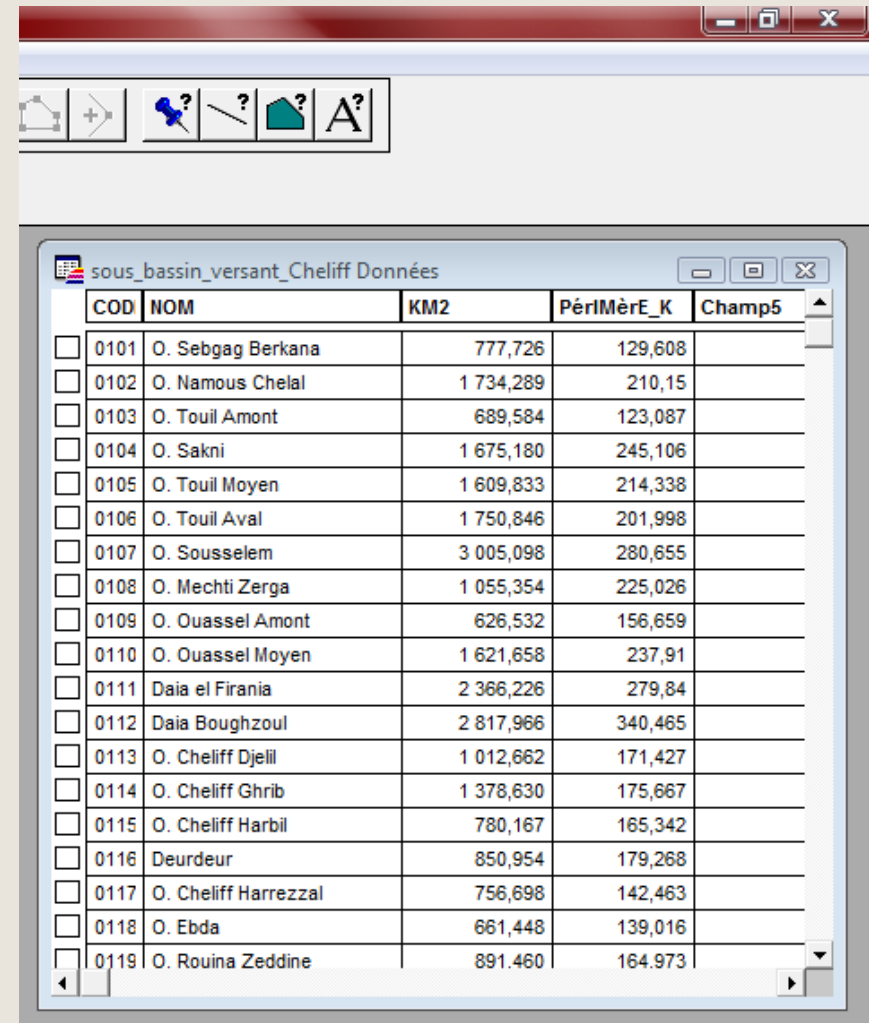
- Levers topographiques et GPS
- Photogrammétrie
- Satellites
- Import de DB (Excel, Access, DBF)
- Scanner
- Vectorisation (Table à numériser, Ecran, vectorisation automatique)

# Types de données

- Données sémantiques  
servent à définir la nature et les caractéristiques des entités géographiques représentées par les objets (rivières, routes, bâtiments, etc.).

## Exemple :

L'entité «route» pourra posséder les attributs suivants: classification, largeur, flux de circulation, etc. Chaque attribut reçoit à son tour une valeur déterminée (ex.: largeur=20 mètres).



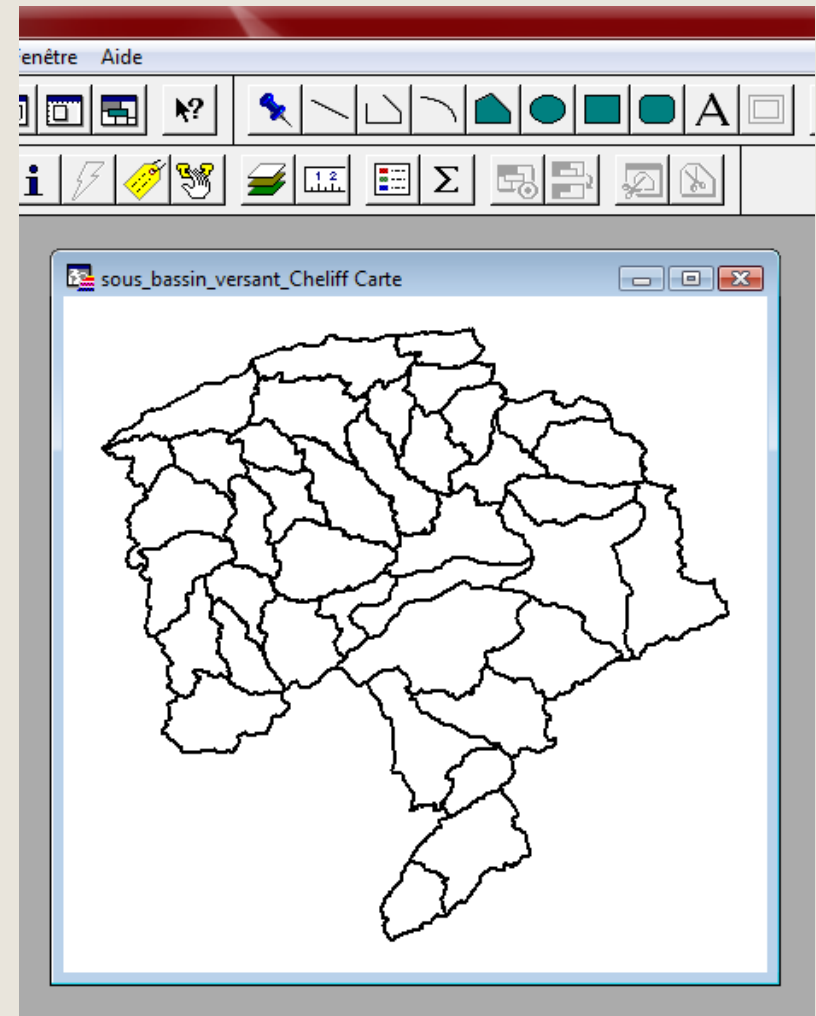
	COD	NOM	KM2	PèrIMèrE_K	Champ5
<input type="checkbox"/>	0101	O. Sebgag Berkana	777,726	129,608	
<input type="checkbox"/>	0102	O. Namous Chelal	1 734,289	210,15	
<input type="checkbox"/>	0103	O. Touil Amont	689,584	123,087	
<input type="checkbox"/>	0104	O. Sakni	1 675,180	245,106	
<input type="checkbox"/>	0105	O. Touil Moyen	1 609,833	214,338	
<input type="checkbox"/>	0106	O. Touil Aval	1 750,846	201,998	
<input type="checkbox"/>	0107	O. Sousselem	3 005,098	280,655	
<input type="checkbox"/>	0108	O. Mechti Zerga	1 055,354	225,026	
<input type="checkbox"/>	0109	O. Ouassel Amont	626,532	156,659	
<input type="checkbox"/>	0110	O. Ouassel Moyen	1 621,658	237,91	
<input type="checkbox"/>	0111	Daia el Firania	2 366,226	279,84	
<input type="checkbox"/>	0112	Daia Boughzoul	2 817,966	340,465	
<input type="checkbox"/>	0113	O. Cheliff Djelil	1 012,662	171,427	
<input type="checkbox"/>	0114	O. Cheliff Ghrib	1 378,630	175,667	
<input type="checkbox"/>	0115	O. Cheliff Harbil	780,167	165,342	
<input type="checkbox"/>	0116	Deurdeur	850,954	179,268	
<input type="checkbox"/>	0117	O. Cheliff Harrezzal	756,698	142,463	
<input type="checkbox"/>	0118	O. Ebda	661,448	139,016	
<input type="checkbox"/>	0119	O. Rouina Zeddine	891.460	164.973	

# Types de données

- Données géométriques

Elle décrivent la localisation et la forme des objets géographiques.

Chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaire



# Types de données

- Données publiques non localisées

Les données statistiques des services administratives des états  
(recensement, emploi...)

# Types de données

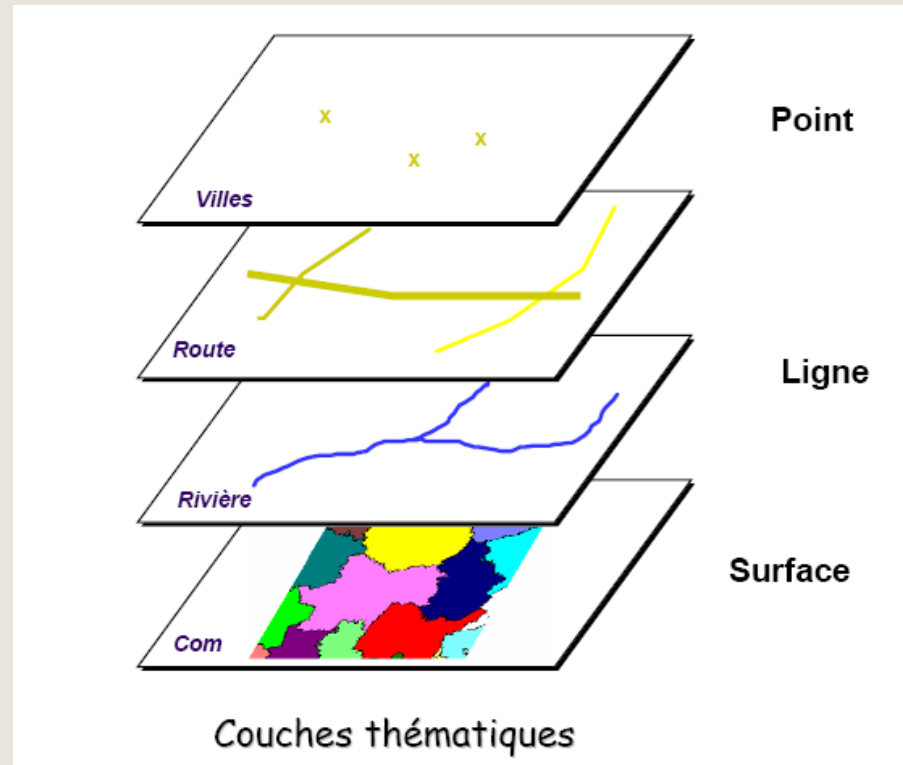
- Données thématiques spécifiques

Des produits spécifiques qui apporte une valeur ajoutée à l'entreprise.

Monter un SIG, c'est définir les filières d'approvisionnement en données thématiques

# Contenu d'une couche

- Les types d'objets cartographiques : points, lignes, polygones
- les programmes de dessin des objets géographiques différent



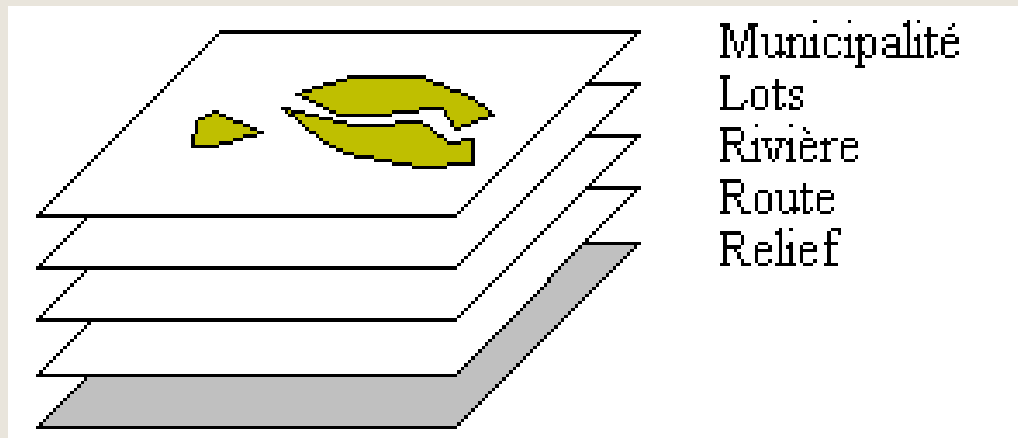


# Contenu d'une couche

- Notions de primitives géométriques
  - point  $(x,y)$
  - ligne  $(x_1,y_1,x_2,y_2, \dots, x_n,y_n)$
  - polygone  $(x_1,y_1,x_2,y_2, \dots, x_p,y_p, \dots, x_1,y_1)$

# Notion de couche

- Une couche est un plan réunissant normalement des éléments Géographiques de même type
- On peut l'assimiler à un calque ou transparent sur le quel on reporte le dessin des différents éléments retrouvés sur une carte topo
- Chaque couche est donc un sous-ensemble thématique des informations retrouvées dans le SIG



# Contenu d'une couche

- Les types d'entités
  - on met sur une même couche des entités de même classe. (Il ne faut donc pas mélanger les routes et les rivières par exemple)
  - les attribut qui caractérisent chacune des entités ne sont pas les mêmes
  - Les attribut ne sont pas les même pour les routes et les rivière :
  - beaucoup de cellule ne peuvent de ce fait être remplies

# Contenu d'une couche

NOM	N°	Longueur [km]	Débit [l/s]	Revêtement
Oued Djelfa		35	10	
RN	4	150		Asphalte

-Les attribut ne sont pas les même pour les routes et les rivière :  
beaucoup de cellule ne peuvent de ce fait être remplies

# Avantages et inconvénients du mode vectoriel

- **Avantages**

- simplicité relative de la saisie d 'informations
- continuité géographique
- topologie (analyse spatiale)
- stockage des données vectorielles peu gourmand en mémoire disque

- **Inconvénients**

- saisie longue et fastidieuse
- complexité des algorithmes des fonctions de traitement

# Données sémantiques (descriptives)

Elles sont généralement liées aux données graphiques

Elles sont gérées soit

- par le logiciel
- par interfaçage avec un système de gestion de base de données (SGBD) externe

Elles sont présentées dans des tableaux

- descriptifs
- statistiques

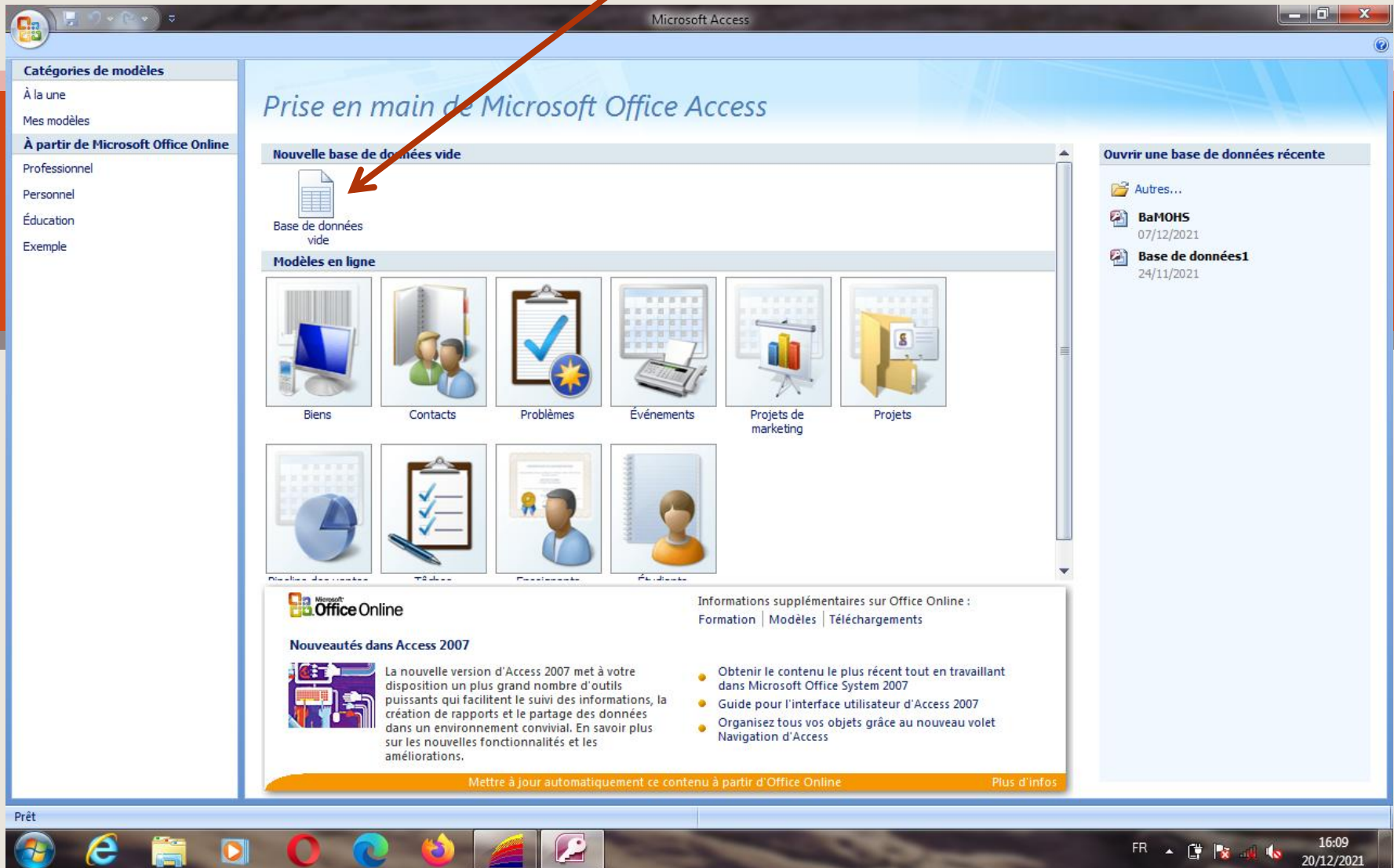


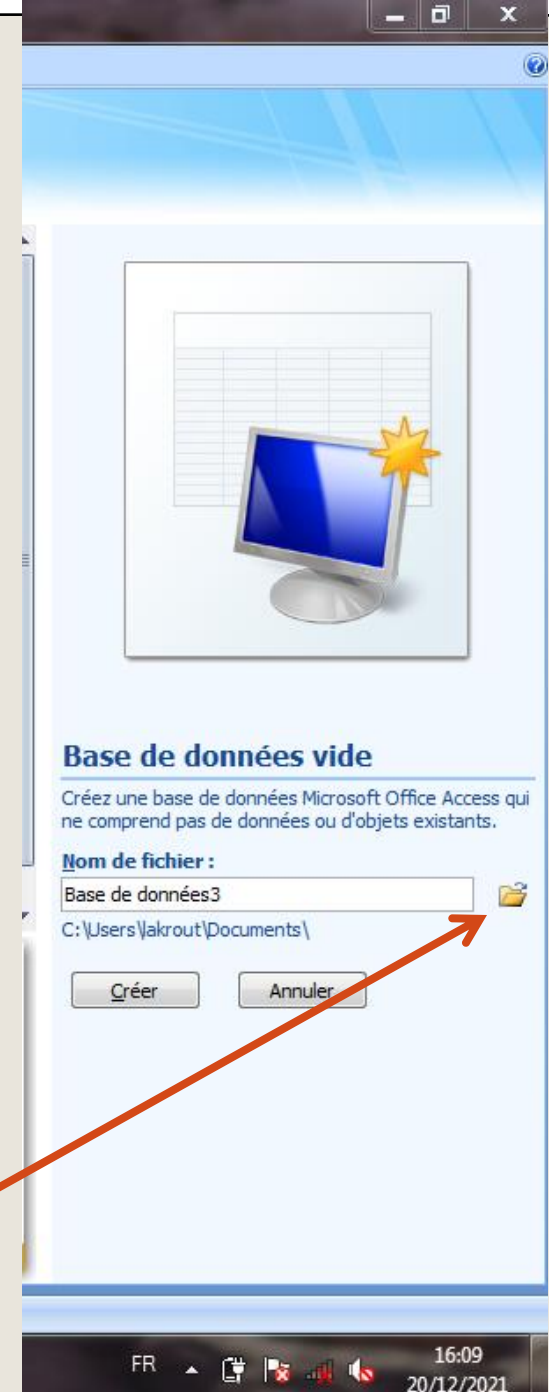
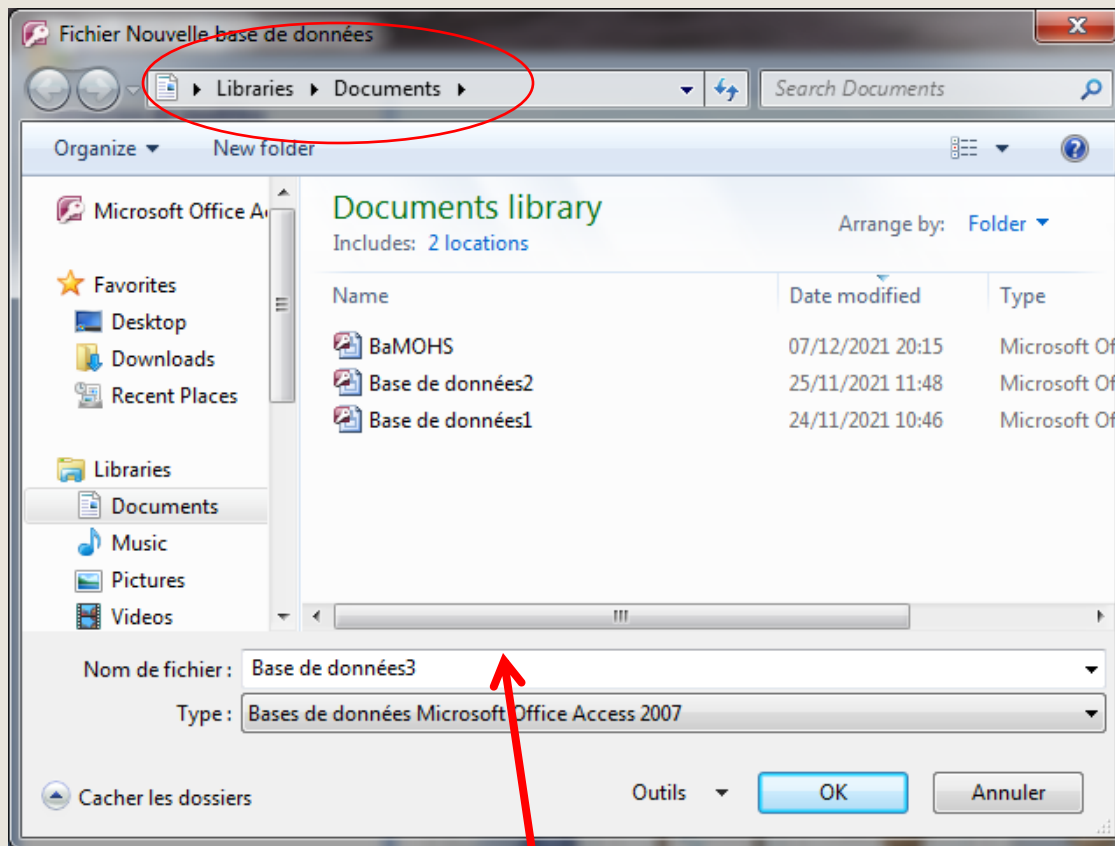
- Manipuler avec Access



# Interface Microsoft Access 2007

créer une nouvelle base de données

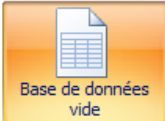




Choisir le répertoire de la nouvelle base de données : exemple : documents / nommer la BD et cliquer sur OK

## Prise en main de Microsoft Office Access

### Nouvelle base de données vide



Base de données  
vide

### Modèles en ligne



Biens



Contacts



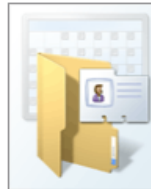
Problèmes



Événements



Projets de  
marketing



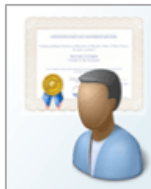
Projets



Revue des ventes



Tâches



Formulaires



Personnes



### Nouveautés dans Access 2007



La nouvelle version d'Access 2007 met à votre disposition un plus grand nombre d'outils puissants qui facilitent le suivi des informations, la création de rapports et le partage des données dans un environnement convivial. En savoir plus sur les nouvelles fonctionnalités et les améliorations.

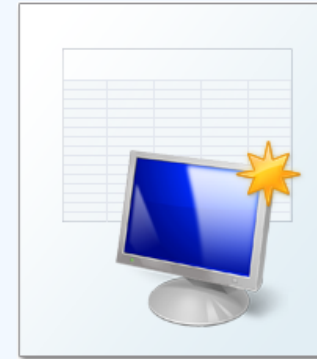
Informations supplémentaires sur Office Online :

[Formation](#) | [Modèles](#) | [Téléchargements](#)

- Obtenir le contenu le plus récent tout en travaillant dans Microsoft Office System 2007
- Guide pour l'interface utilisateur d'Access 2007
- Organisez tous vos objets grâce au nouveau volet Navigation d'Access

Mettre à jour automatiquement ce contenu à partir d'Office Online

[Plus d'infos](#)



### Base de données vide

Créez une base de données Microsoft Office Access qui ne comprend pas de données ou d'objets existants.

Nom de fichier :

Base de données3.accdb

C:\Users\jakrout\Documents\

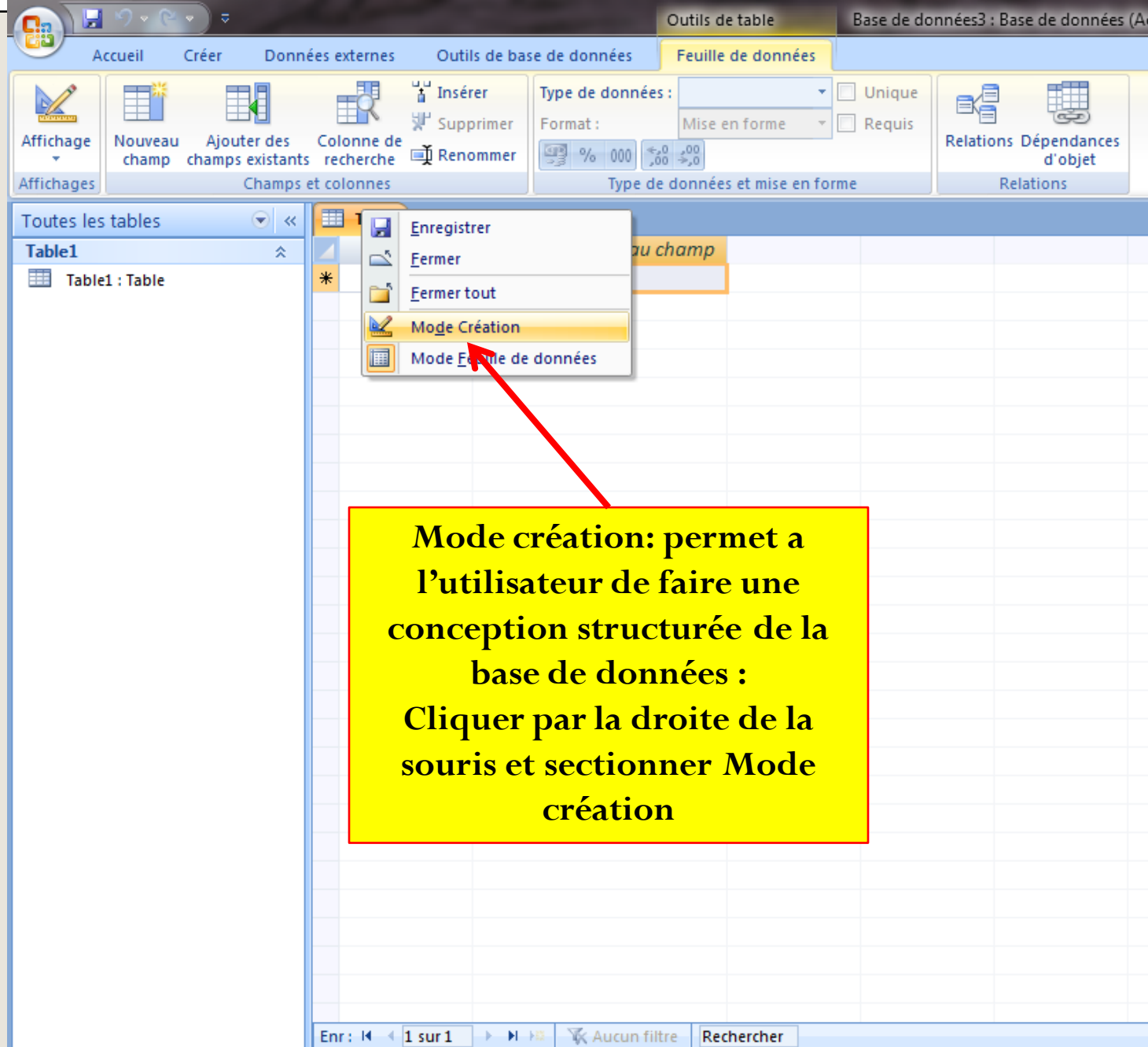
Créer

Annuler

Cliquer sur Créer

FR

16:09  
20/12/2021

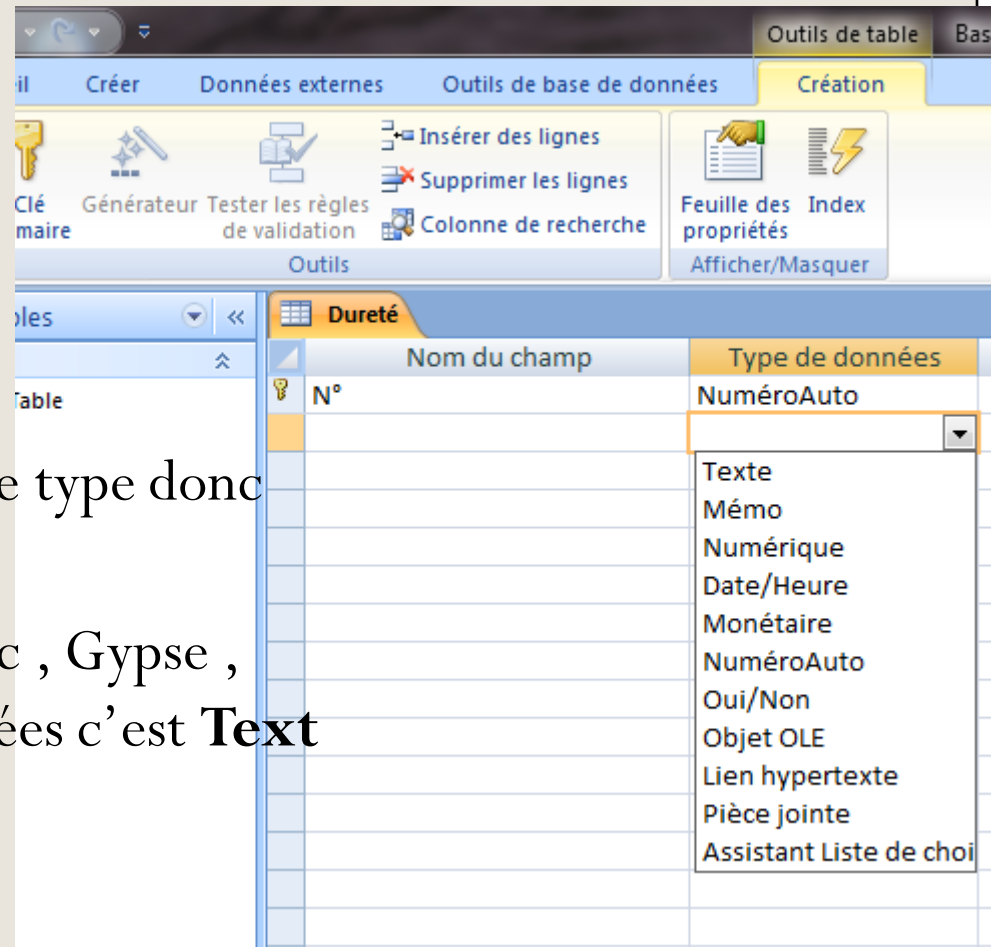




# Type de données

- Exemple :

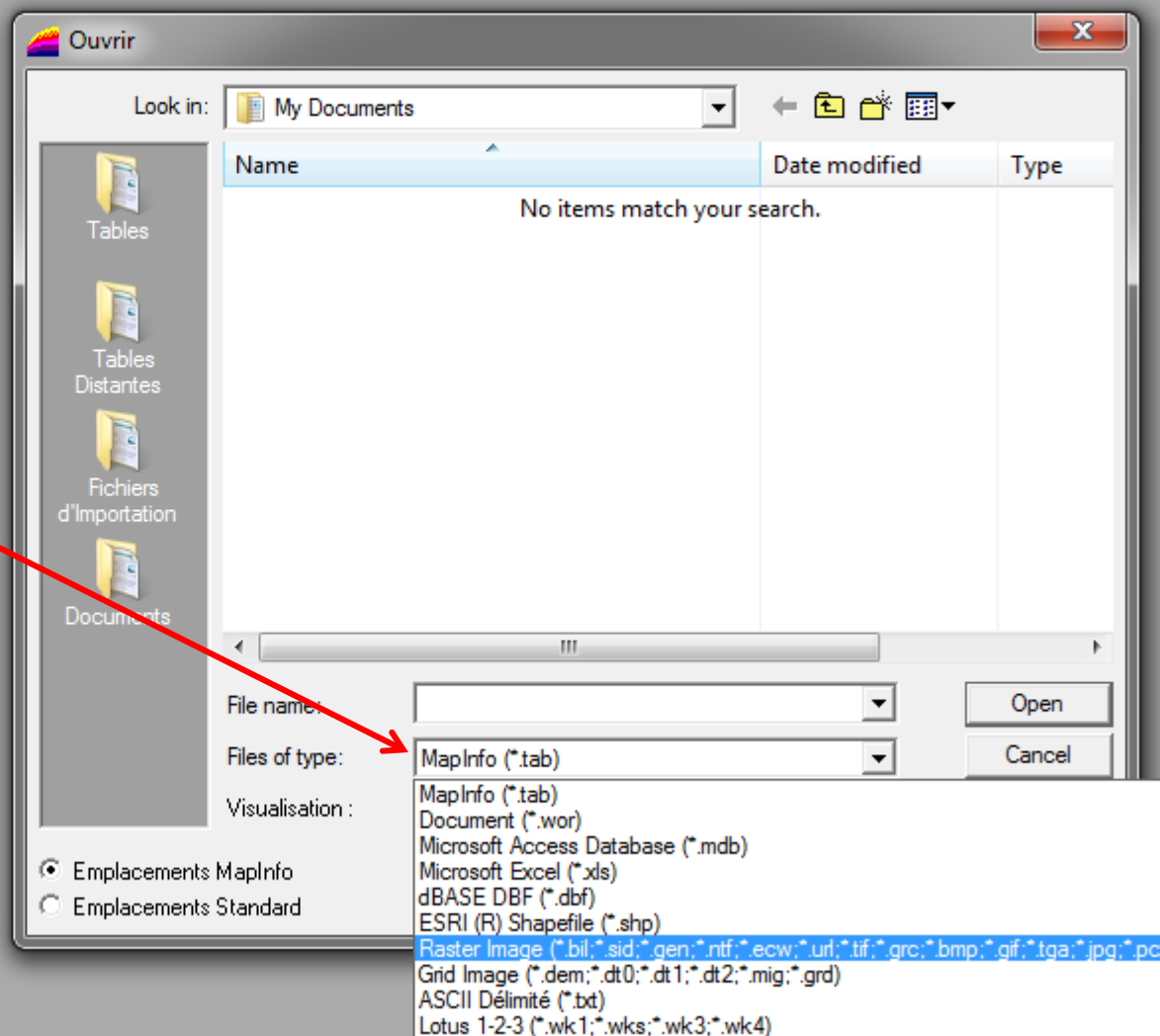
1. La dureté d'un minérale (1-10) le type donc c'est **Numérique**
2. Le champ Minérale contient (Talc , Gypse , Diamond ) donc le type de données c'est **Text**



# MAP INFO



1. Cliquer Ouvrir
2. Changer l'extension vers Raster image







MapInfo



La définition de la table existe déjà. La remplacer ?

OK

Annuler

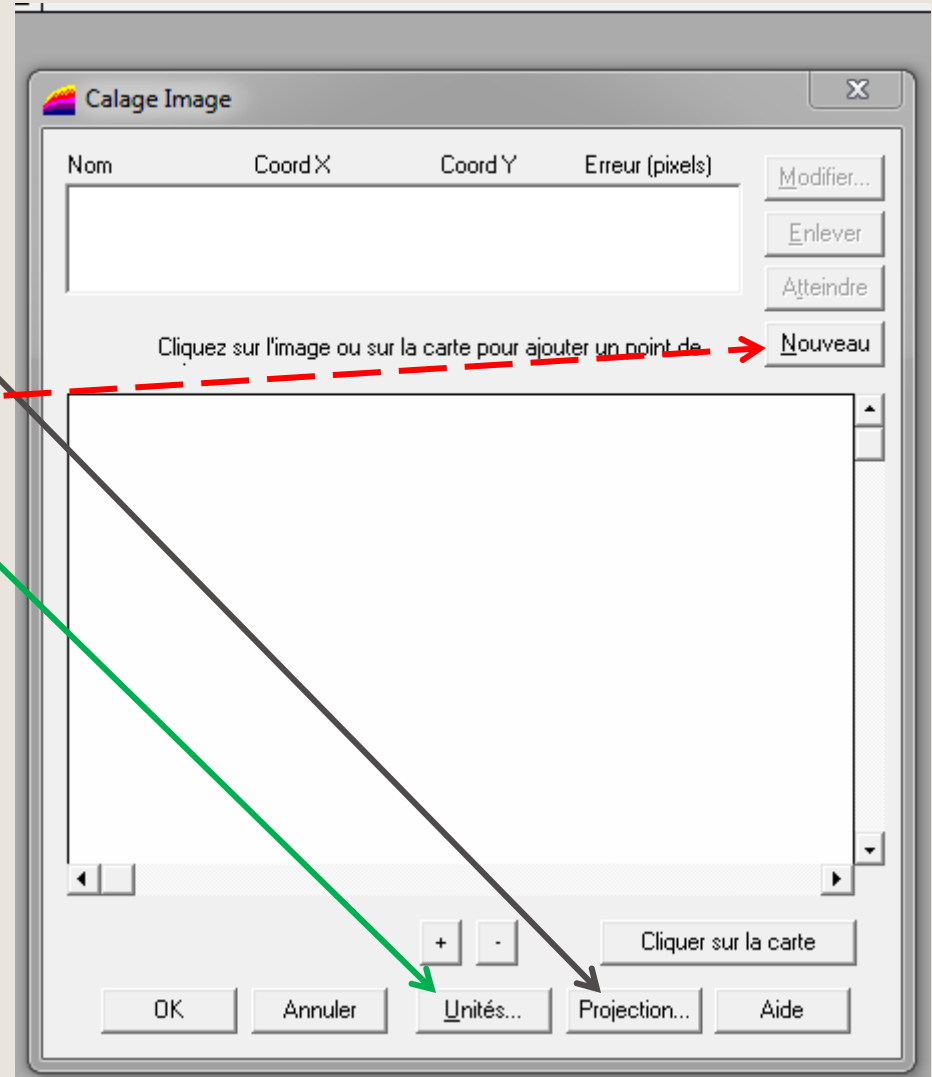
Cliquer sur calage : pour  
géo-référencier la carte



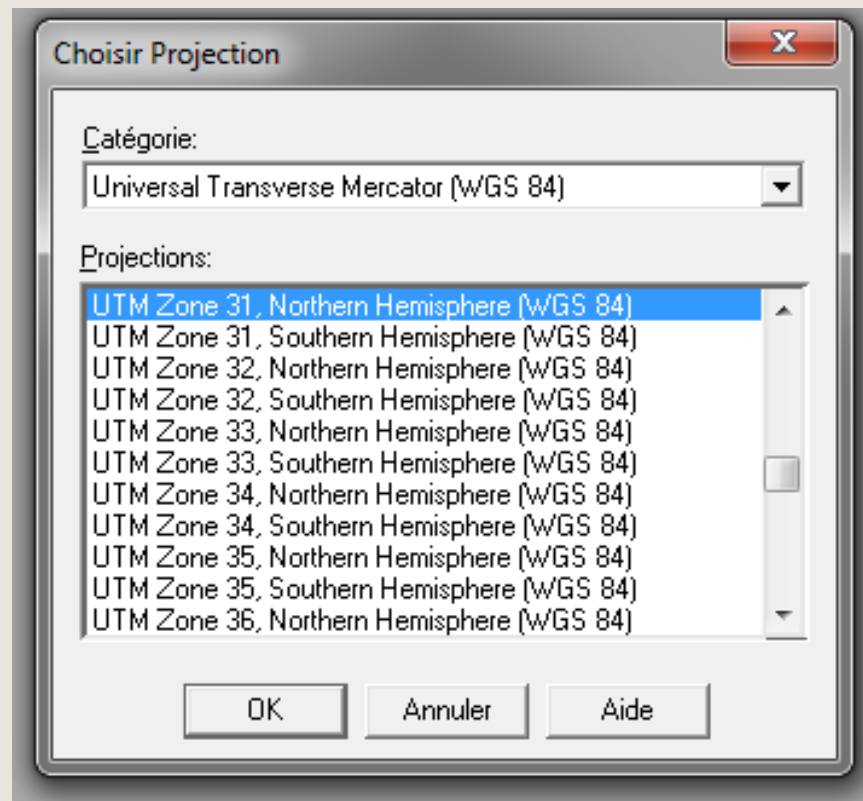
# Boite dialogue de calage

4 points sont nécessaires pour  
pour caler une carte avec mapinfo  
,

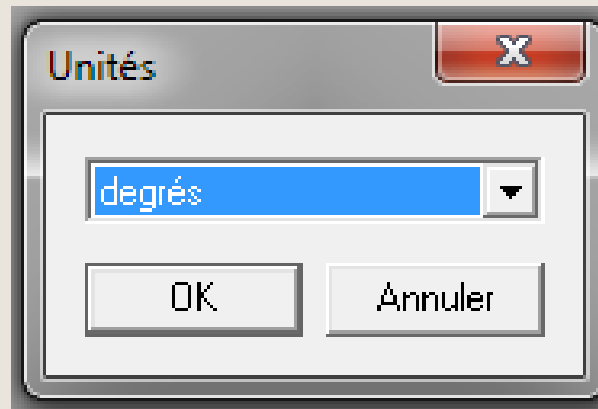
1. Choisir d'abord une projection :
2. Après sectionner l'unité
3. Après ajouter les points de calage avec leurs coordonnées



# Choisir le système de projection



Choisir l'unité de système de projection  
: degré ou métrique



# 1<sup>er</sup> point de calage

**Modifier Points de Calage**

Informations sur le Point de Calage:

Nom:

Carte X:  deg

Carte Y:  deg

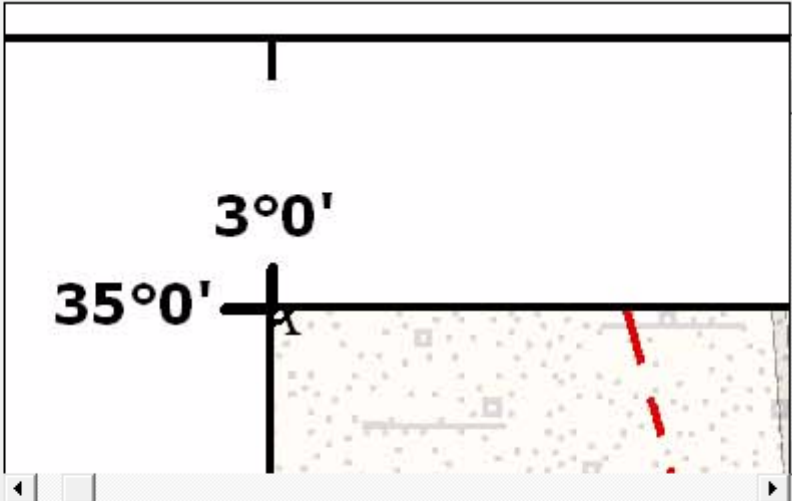
Image X:

Image Y:

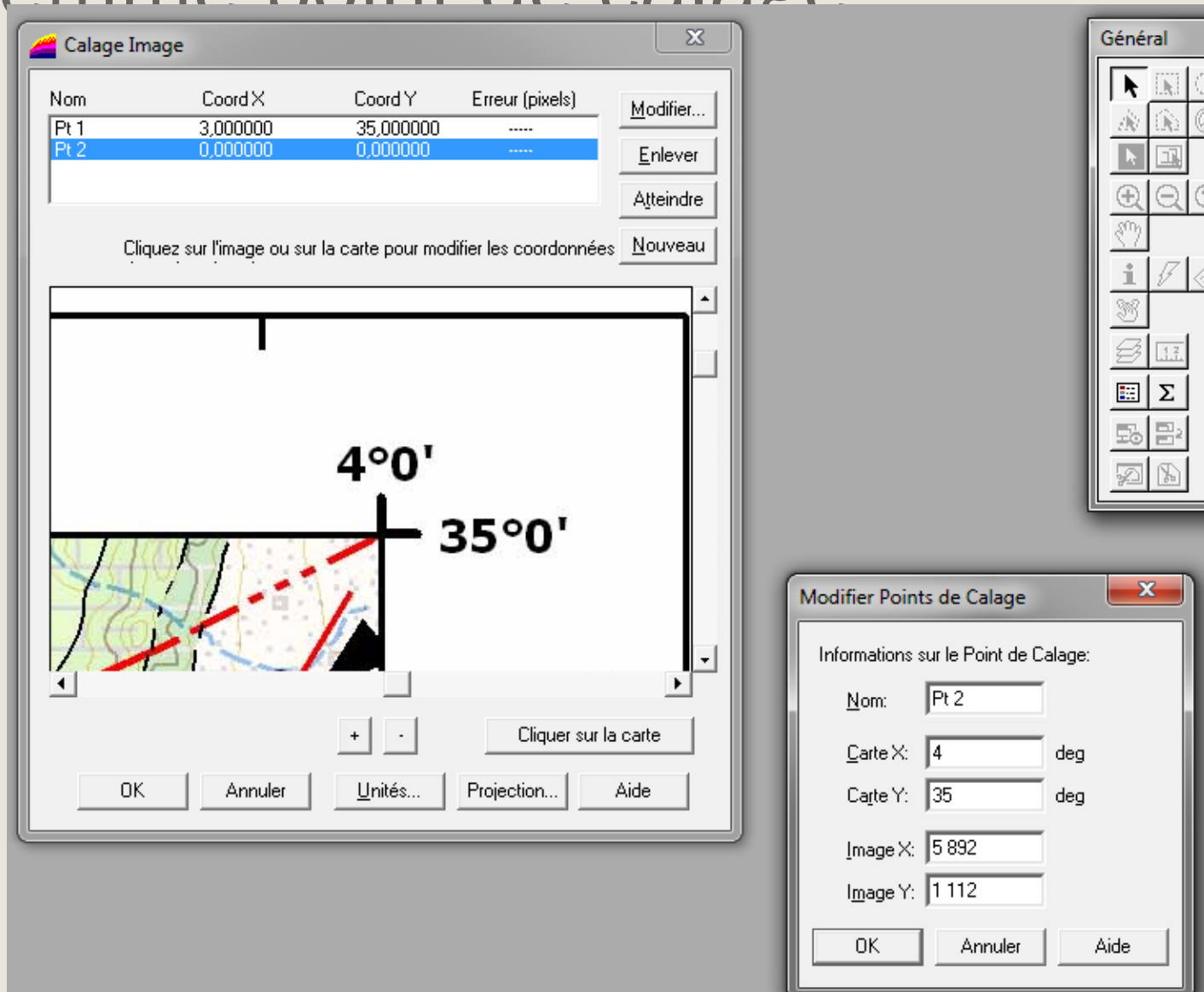
**Calage Image**

Nom	Coord X	Coord Y	Erreur (pixels)	
Pt 1	0,000000	0,000000	.....	<input type="button" value="Modifier..."/>
				<input type="button" value="Enlever"/>
				<input type="button" value="Atteindre"/>
				<input type="button" value="Nouveau"/>

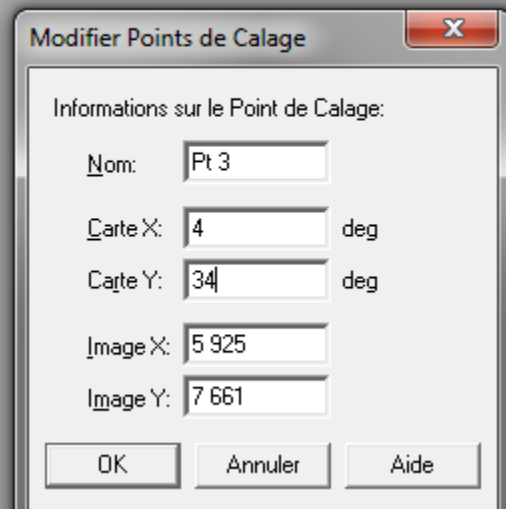
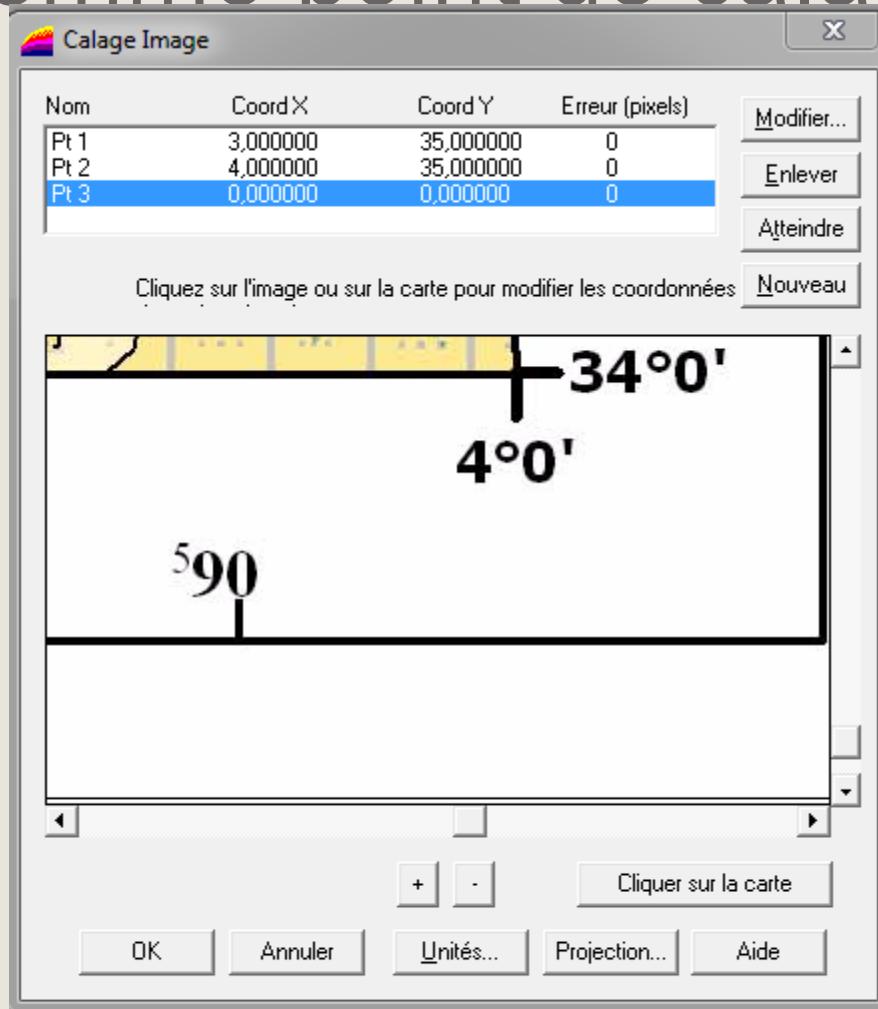
Cliquez sur l'image ou sur la carte pour modifier les coordonnées



# 2eme point de calage



# 3eme point de calage





# 4eme point de calage

