

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la technologie
Département : Génie Civil et Hydraulique

Travaux Pratiques (TP) : 1^{ère} Master Année VOA

**Système d'informations
géographiques
S-I-G**

Réalisé par Mr BELAABED Faris

Année Universitaire 2019-2020

TP : 01

Les composantes d'un SIG : Rappels et généralités sur la géomatique, Logiciels, Données géographiques, Matériels informatique, Architecture de SIG

I-1 la géomatique :

Le mot « géomatique » est un néologisme issu de la contraction des termes « géographie » et « informatique ». Ce néologisme a été proposé, dans les années 1960 par Bernard Dubuisson. En effet, Bernard Dubuisson considérait que sa profession se renouvelait grâce à l'informatique. Il eut alors l'idée de mettre en avant le rôle croissant de l'informatique en géographie par la création de ce néologisme. C'est tout d'abord au Québec que le terme de « géomatique » va se développer. Désormais, ce néologisme est utilisé dans le monde entier. Plus précisément, la géomatique regroupe l'ensemble des outils et des méthodes permettant d'acquérir, de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques. Par conséquent, la géomatique regroupe au moins trois activités distinctes : la collecte des données géographiques, le traitement de ces données et la diffusion de celles-ci. Les outils informatiques apparaissent indispensables à ces trois activités. La géomatique est donc bien la discipline où la géographie (les données géographiques) et l'informatique sont indissociables. Dans les faits, la géomatique est une science qui permet d'appréhender des phénomènes naturels ou anthropiques (liés à l'activité humaine) en manipulant des informations numériques dans des Systèmes d'Information Géographique (SIG).

 L'information géographique

Au préalable, il est important de bien préciser ce qu'est l'information géographique. L'information géographique est la représentation d'un objet ou d'un phénomène réel ou imaginaire, présent, passé ou futur, localisé dans l'espace à un moment donné (quelles qu'en soient la dimension et l'échelle de représentation). Il s'agit d'un type d'information très répandu, décrivant des objets, phénomènes, êtres vivants ou sociétés, dès lors qu'ils sont reliés à un territoire. Les deux principales composantes de l'information géographique sont :

- l'information relative à un objet décrit par sa nature, son aspect : c'est le niveau sémantique. L'ensemble des attributs de l'objet forme ses attributs (comme par exemple : le numéro d'une parcelle cadastrale, le nom d'une route, le nom d'une rivière, le nombre d'habitants d'une commune...);
- la forme et la localisation de l'objet sur la surface terrestre, exprimés dans un système de coordonnées explicite : c'est le niveau géométrique. Un système de coordonnées peut être valable sur tout ou partie de la surface terrestre ou autre (comme par exemple le système géodésique mondial WGS84). On peut aussi définir un système de « coordonnées relatives » par rapport à un point d'origine quelconque, comme c'est souvent le cas pour les relevés topographiques.

Il est possible d'associer à ces deux composantes une troisième composante qui concerne les relations d'un objet avec les autres. C'est le niveau topologique (comme par exemple : la contiguïté entre deux communes, l'inclusion d'une parcelle dans une commune, l'adjacence entre les différents nœuds des tronçons constituant des parcelles cadastrales.....).

Pour représenter de l'information géographique, il existe trois formes de représentation (Figure 1). Premièrement, l'information géographique peut être représentée sur une image, où l'on peut voir une multitude d'objets (comme par exemple une photo aérienne ou une image satellite) sans connaître directement leurs attributs (on ne voit pas le nom de la route, ni le nombre d'habitants des communes). Deuxièmement, l'information géographique se prête particulièrement bien à la représentation sur une carte, où l'on situe les objets et les phénomènes dans un repère général et homogène. Enfin, l'information géographique peut être représentée par un texte ou un fichier de données littérales, où elle est représentée par des données numériques et par une adresse (comme par exemple les fichiers des abonnés à l'ADSL qui contiennent nom, prénom, numéro de téléphone, adresse postale.....). Ces trois formes de représentation sont distinctes mais complémentaires (Figure 1) :

- l'image comporte surtout des données géométriques (forme, dimensions, localisation).
- le texte ou le fichier littéral comporte surtout des données sémantiques (attributs).
- la carte comporte des données à la fois sémantiques et géométriques.

D'un point de vue numérique, il existe deux modes de représentation (Figure 2). Le mode maillé (ou raster en anglais), où la surface de la carte ou de l'image est décrite selon un balayage ligne par ligne. Chaque ligne est composée de pixels. C'est mathématiquement ni plus ni moins qu'une matrice (dans le langage usuel un tableau de chiffres). Le deuxième mode de représentation est le mode vecteur, où chaque objet représenté sur la carte est décrit par un ou des points successifs composant sa forme.

Chaque point est localisé par ses coordonnées rectangulaires et est joint au point suivant par un segment de droite. La forme des objets est exprimée par le biais de trois « primitives » géométriques principales : objets ponctuels, linéaires et surfaciques (Figure 2). À un objet ponctuel est associé un seul jeu de coordonnées donnant la position du point dans l'espace. À un objet linéaire est associée une suite ordonnée de points (donc de coordonnées). Chaque point de cette suite est relié au point suivant par un segment de ligne, en général un segment de droite. La forme d'un objet linéaire est ainsi traduite par une ligne brisée représentant le phénomène linéaire. Un objet surfacique est compris comme l'intérieur de son périmètre. Il est délimité par un objet linéaire qui se ferme sur lui-même (polygone).

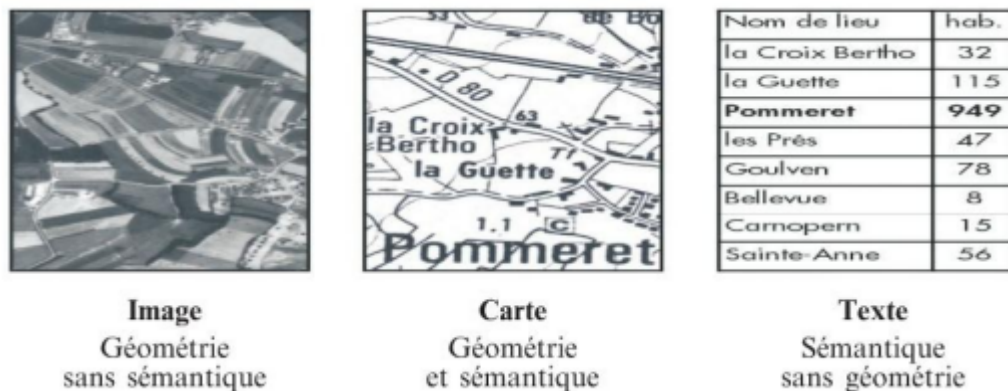


Figure 1 : Les trois modes de représentation de l'information géographique (Denègre et Salgé, 2004).

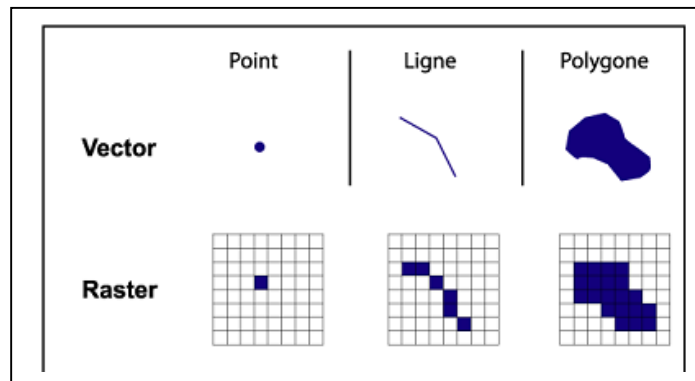


Figure 2 : L'information géographique en mode numérique et les formes d'objets

I-2 Quelques logiciels SIG

I-2-1 Logiciels libres

- **GRASS GIS** : Il rassemble des propriétés de traitement d'images satellitaires et des fonctionnalités à base topologique.
- **Map Server** : Logiciel libre d'édition des cartes sur le web.
- **QGIS** : Il permet de visualiser les cartes ainsi que leurs transformation. Il présente une qualité qui le rend très simple à utiliser.
- **PostGIS** : C'est une extension pour la base de données PostgreSQL, qui permet de faire des requêtes SQL et spatiales.
- **uDig, gvSIG** : Logiciels libres développés en Java pour Linux et Windows.

I-2-2 Logiciels Gratuits

- **DIVA-GIS** : Offre des outils d'analyse statistique et géostatistique de l'information géographique.
- **AutoDEM** : Il propose des dispositifs pour générer des modèles numériques de terrains (MNT) à partir de courbes de niveaux. Il supporte plusieurs formats tel que les images raster et les courbes de niveaux de type vectoriel.

I.8.3. Logiciels Commerciaux

- **ArcGIS** : (ArcInfo, ArcView, etc.) de chez ESRI.
- **MapInfo Professional** : C'est un logiciel qui permet de réaliser des cartes en format numérique.
- **GeoMapGIS** : Métiers s'appuyant sur l'environnement Autodesk (AutoCAD, AutodeskMap, AutodeskMapGuide, etc.).
- **Manifold** : Logiciel novateur (serveur, géocodage, 3D, script .net, sgbd).

I-3 Matériels informatique

Un système d'information géographique, est un ensemble d'équipements informatiques, de logiciels et de méthodologies pour la saisie, la validation, le stockage et l'exploitation de données, dont la majorité est spatialement référencée, destinée à la simulation de comportement d'un phénomène naturel, à la gestion et l'aide à la décision.

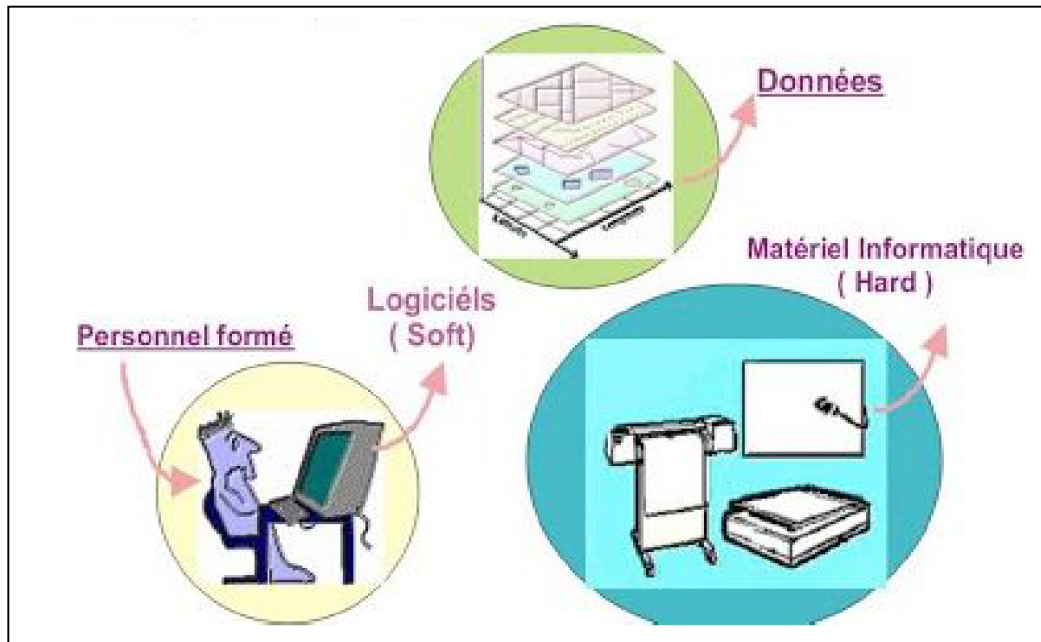


Figure 03 : Les principales composantes de SIG

✚ **Matériels informatique : PC, Scanner, Logiciels, GPS,**



Figure 4 : Scanner automatique. Utiliser pour le scannage de plans

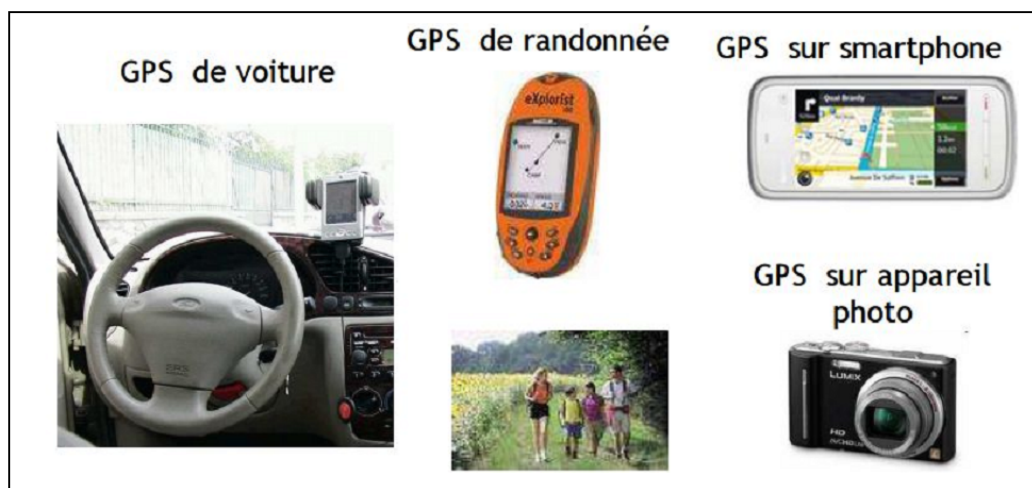


Figure 05 : Exemples de système de localisation par satellite (GPS).

I-4 Structure d'un SIG

La figure 6 met en évidence quatre groupes de fonctionnalités au-dessous d'une couche d'applications : l'acquisition des données géographiques d'origines diverses, la gestion pour le stockage et la recherche des données, l'analyse spatiale pour le traitement et l'exploitation et enfin la présentation des résultats sous forme cartographique.

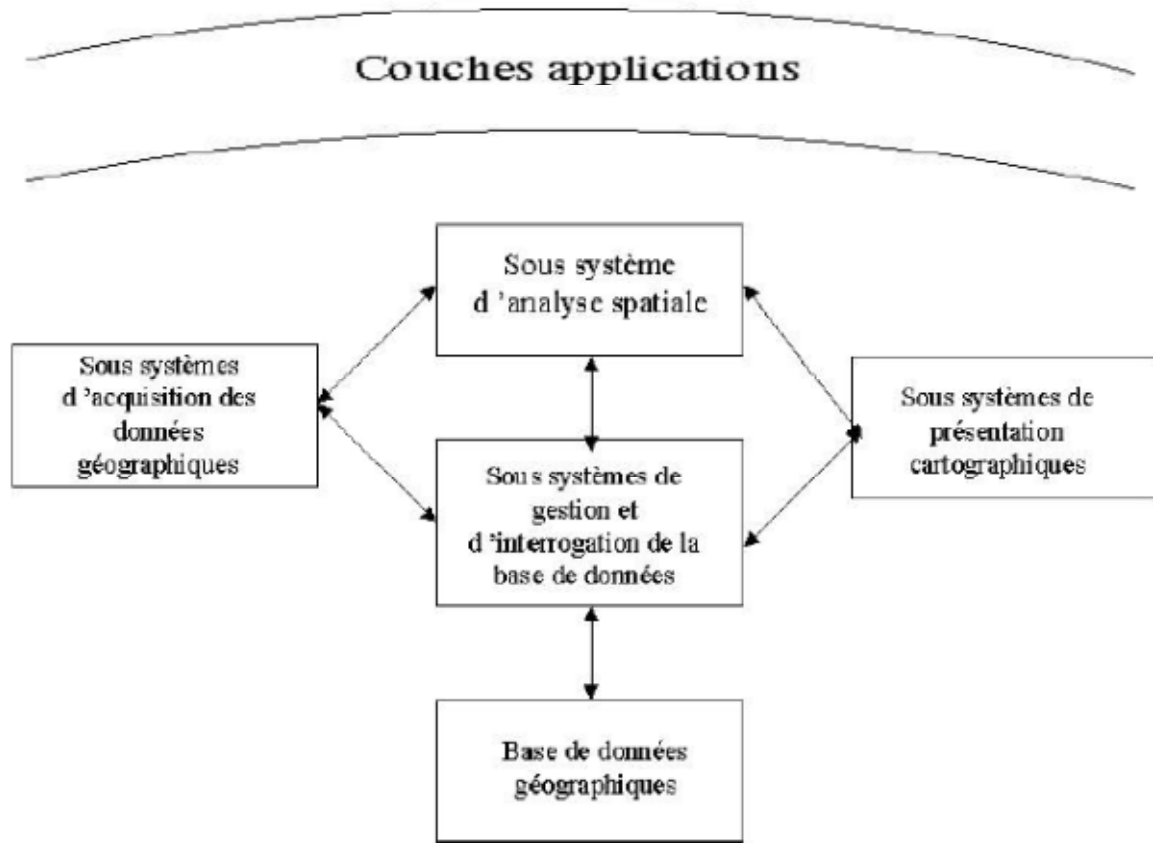


Figure 6 : Structure d'un SIG (Abdelbaki C., 2012)

TP : 02

Données géographiques structurées : Données spatiales organisées en couches, Données attributaires structurées en base de données

II-1 Types de données dans un SIG

Généralement pour qu'un objet spatial soit bien décrit et prêt à être utilisé par un SIG, trois informations doivent être fournies:

- sa position géographique dans l'espace.
- sa relation spatiale avec les autres objets spatiaux : topologie.
- son attribut, c'est à dire ce qu'est l'objet avec un caractère d'identification (code).

Les systèmes d'information géographique permettent de traiter les données spatiales et associées (figure 1).

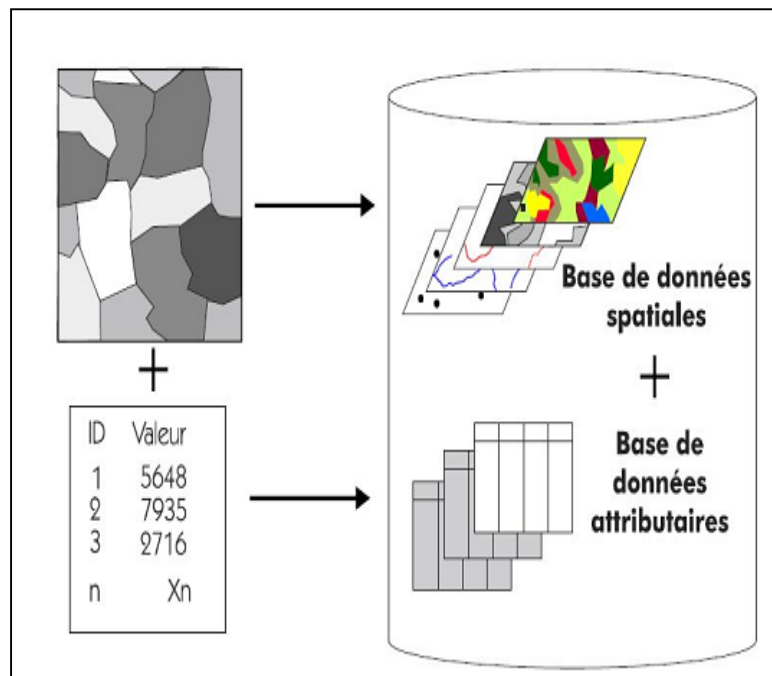


Figure 1 : Types de données dans un SIG

II-1-1 Données spatiales

Elles déterminent les caractéristiques spatiales d'une entité géographique où sont représentés et identifiés tous les éléments graphiques:

- La localisation : coordonnées par rapport à une échelle graphique de référence.
- La forme: point, ligne, surface.
- La taille: longueur, périmètre, surface.

Les informations font référence à des objets de trois types (figure 2):

- Point: est désigné par ses coordonnées et à la dimension spatiale la plus petite.

- Ligne: a une dimension spatiale constituée d'une succession de points proches les uns des autres.
- Polygone (zone ou surface): est un élément de surface défini par une ligne fermée ou la ligne qui le délimite.

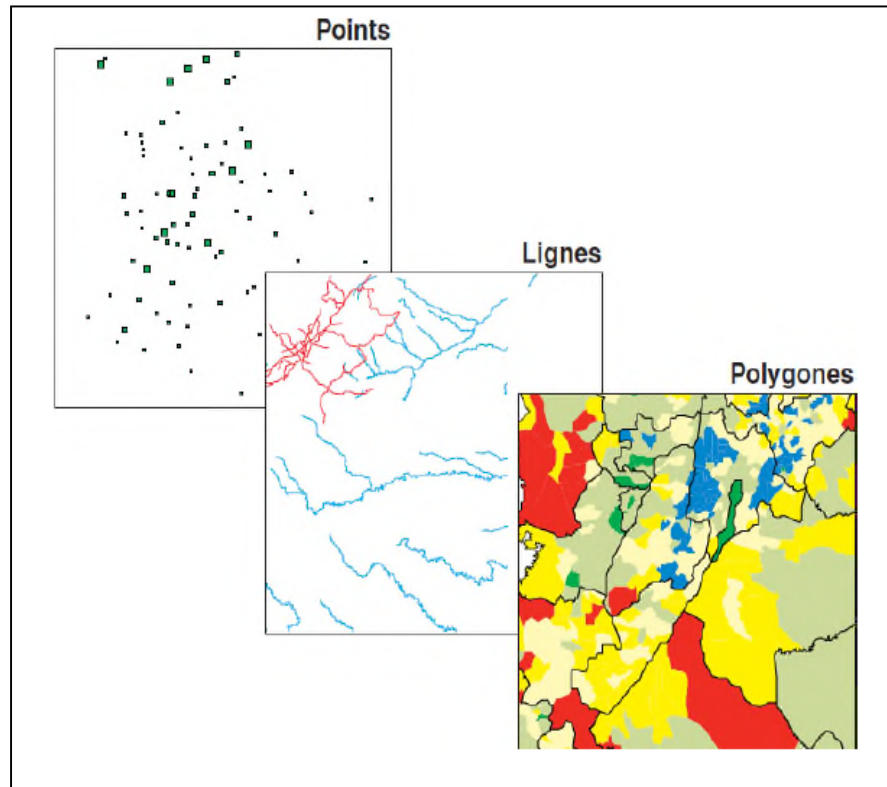


Figure 2 : Données spatiales

II-1-2 Données associées Les données associées des entités géographiques permettent de compléter la représentation géométrique de l'entité spatiale. Chaque élément de l'espace reçoit un code d'identification qui peut être numérique ou littéral (figure 3). Ce code constitue en quelque sorte une étiquette caractérisant le point, la ligne ou le polygone. Parmi ces données il faut distinguer :

- Données de classification:** Ces données permettent de ranger le point isolé, la ligne ouverte ou la ligne fermée, dans une catégorie: limite administrative, contour de parcelle, bordure de trottoir, arbre d'alignement, conduite de réseau d'eau... Souvent ces distinctions seront prises en compte par l'organisation même du travail de saisie. Tout se passe, comme si l'on distinguait plusieurs couches d'informations, que l'on saisit successivement.
- Données d'identification:** Ces données permettent d'individualiser chaque objet figurant sur le plan: nom propre de l'objet, par exemple nom de la commune ou numéro permettant de l'identifier: numéro de parcelle, numéro de vanne...
- Données attributaires:** Ces données viennent apporter une information supplémentaire, propre à chaque objet identifié: le propriétaire de la parcelle, le diamètre de la conduite d'eau...

Souvent ces informations sont déjà disponibles sur des fichiers informatiques, où elles sont liées à l'identifiant de chaque objet. En général, la classe d'objet est déterminée, au moins en partie, par le processus de digitalisation, les identifiants étant introduits souvent en bloc à la fin.

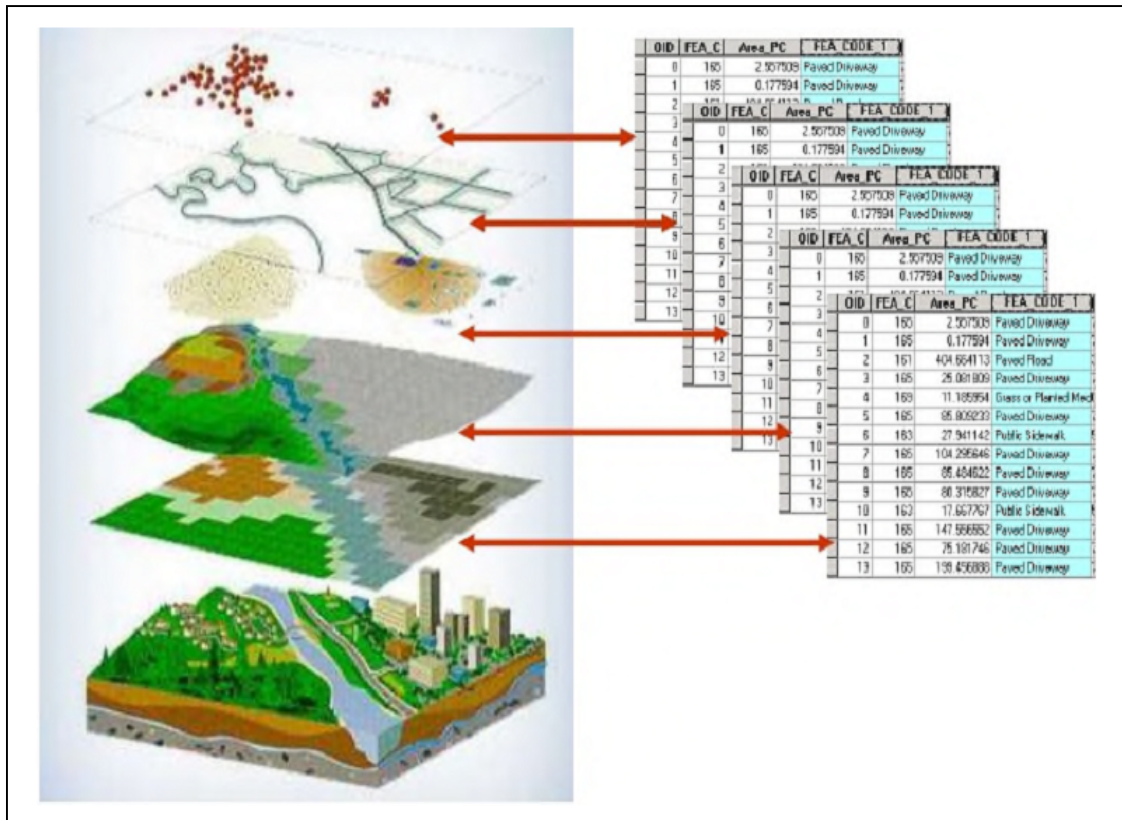


Figure 3 : Notion de couches de données

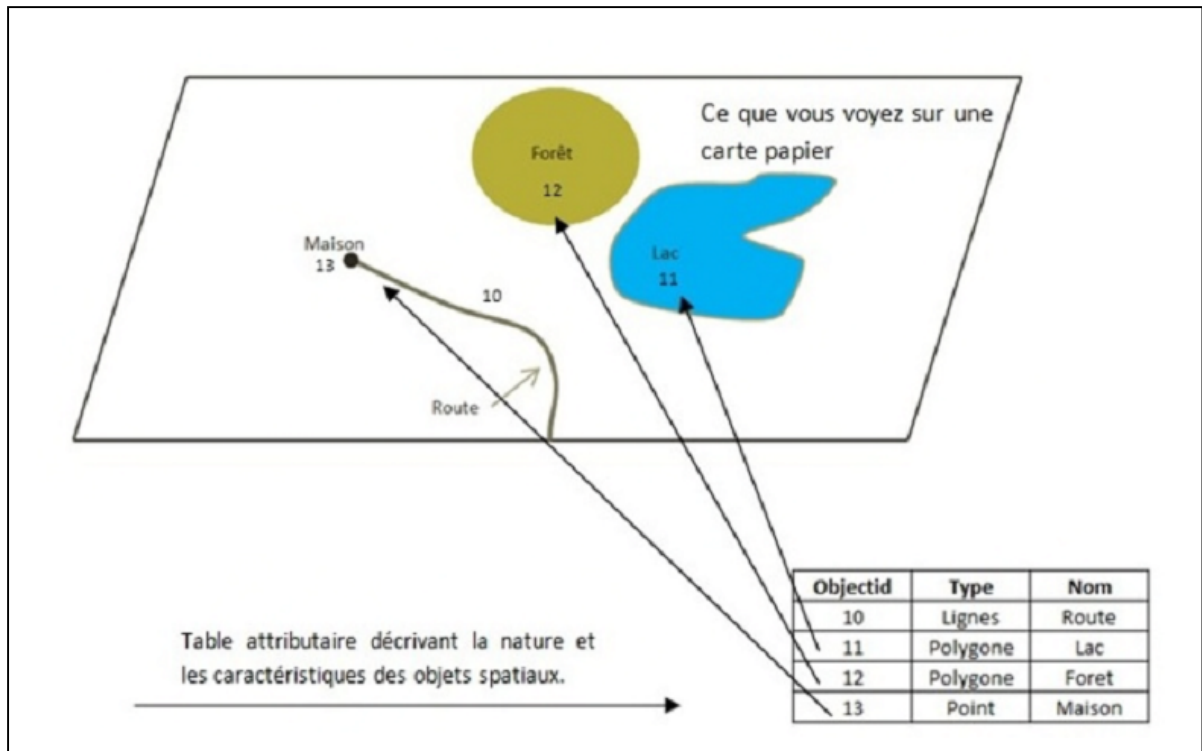


Figure 4 : Données associées

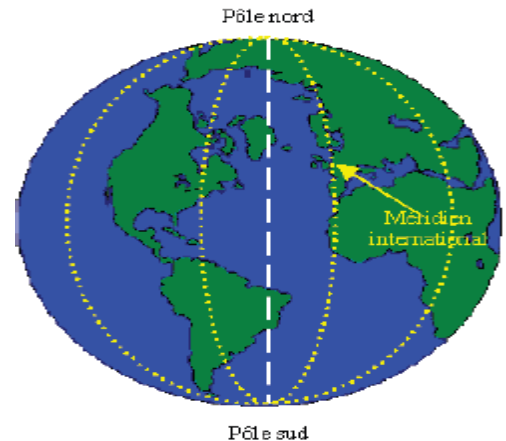
II-3 Les systèmes de représentations cartographiques

Les coordonnées géographiques vous serviront à vous repérer un lieu sur la surface terrestre.

Ces coordonnées sont des lignes imaginaires qui sont appelées **parallèles** et **méridiens**. Elles vous permettront de définir la latitude et la longitude de n'importe quel point situé à la surface du globe

✓ Les méridiens

Les méridiens sont des grands cercles de la sphère dont le plan contient l'axe de rotation, ou axe des pôles. Tous les méridiens sont perpendiculaires à l'équateur et se rejoignent au pôle **longitude** d'un point sur le globe est d'un défini par rapport au fini méridien référence (Greenwich, près de Londres).



✓ Les parallèles

Les parallèles sont des cercles concentriques parallèles à l'équateur. L'équateur qui partage la Terre en deux hémisphères, est le seul des parallèles qui soit un grand cercle et dont le centre soit le centre de la terre. La latitude d'un point sur le globe est défini par rapport au parallèle de référence (l'équateur).



II-3-1 Coordonnées géographiques :

L'axe de rotation de la terre est la ligne PP' qui joint les deux pôles (Nord et Sud).

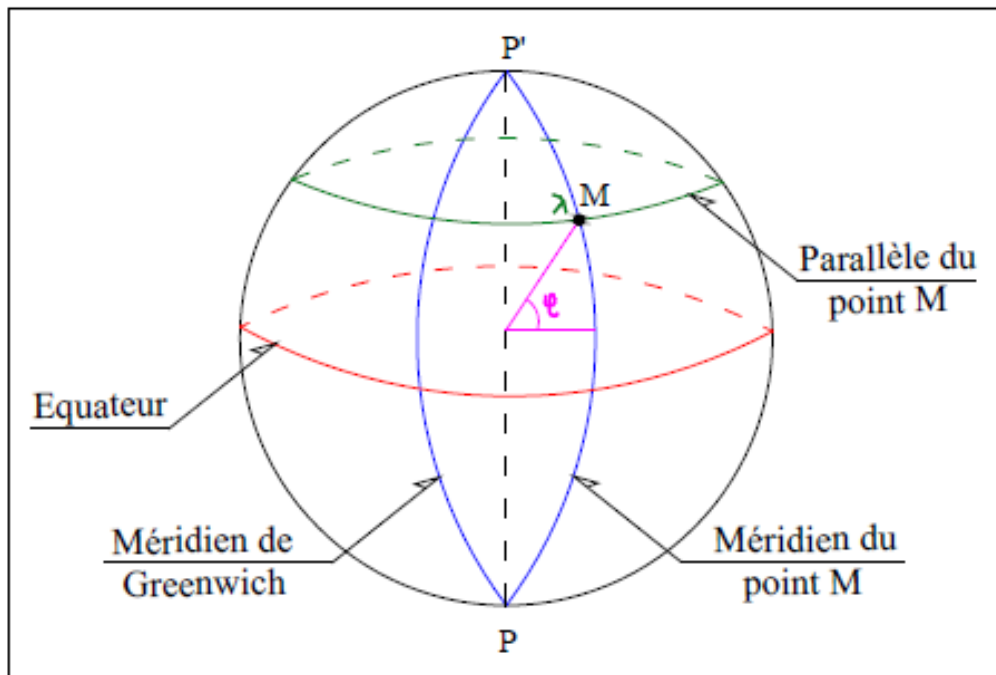
Tout point "M" de la terre est définie par l'intersection d'un méridien et d'un parallèle. On dit que le point "M" est défini par sa longitude et sa latitude.

➤ Définition de la longitude :

C'est l'angle (λ) formé par le méridien du point "M" et la méridienne origine (méridien international de Greenwich). La longitude est mesurée de 0° degré à 180° est et ouest.

➤ Définition de la latitude :

C'est l'angle (ϕ) que fait la verticale du point "M" avec le plan de l'équateur. La latitude est mesurée de 0° degré à 90° Nord et Sud.



3-2 Systèmes de projection :

Les méthodes de projection varient par les surfaces développables. Elles définissent les formes de projection. Les exemples les plus courants sont: les cônes, les cylindres et les plans (Figure 5). On parle de :

- Projection conique "Lambert"
- Projection cylindrique "U.T.M (Universel Transverse Mercator)"
- Projection planaire "Azimutal"

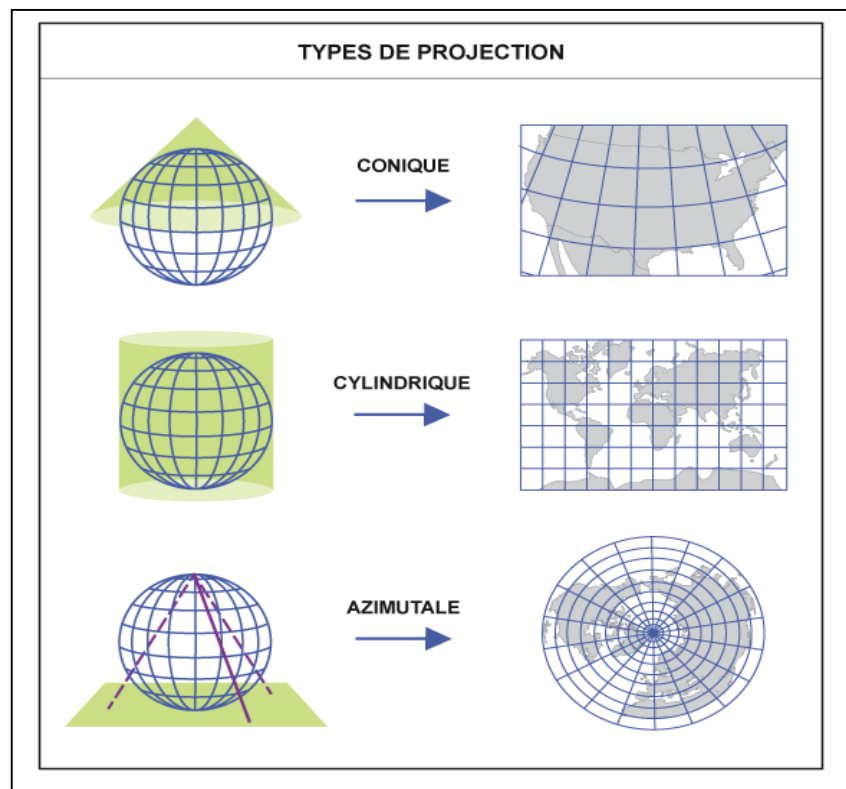
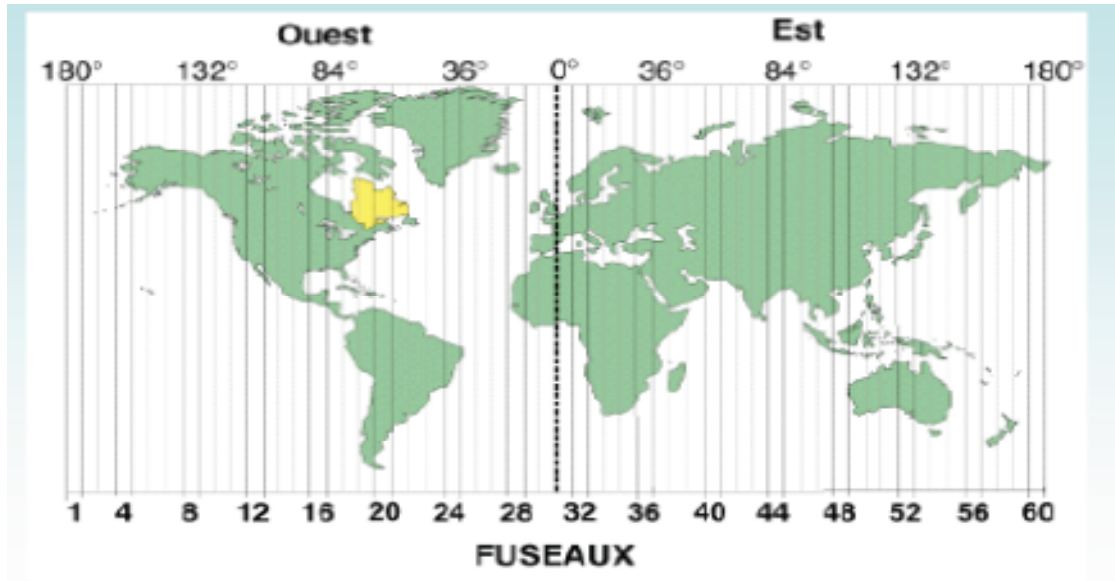


Figure 5 : Types de projection



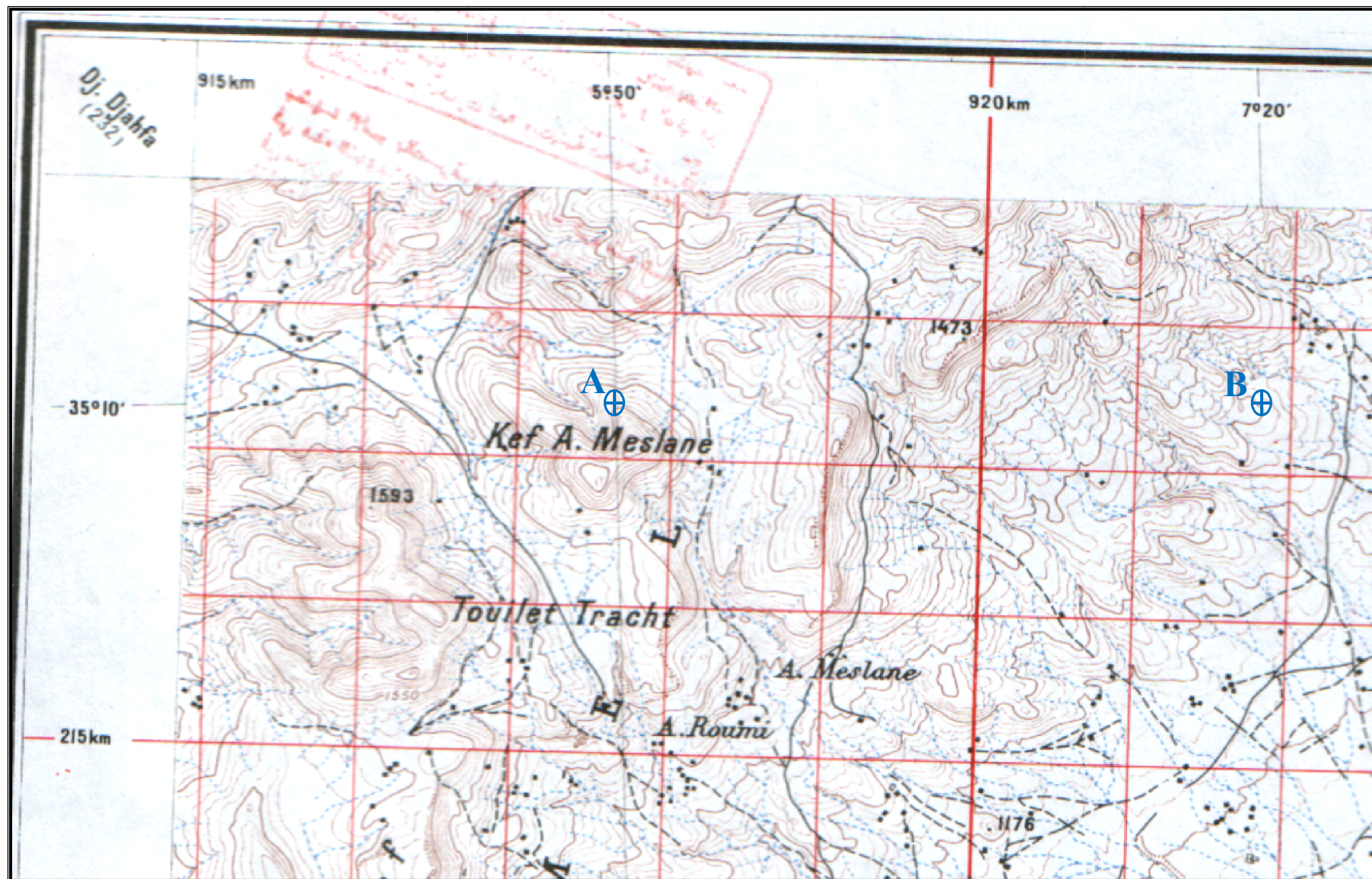
Caractéristiques de l'UTM :

- Divise le monde en 60 fuseaux
- Chaque fuseau couvre 6° de longitude
- Territoire Algérien : fuseaux 29 à 32

Exercice :

Soit la figure ci-après liée au référentiel (X,Y), déterminer :

- ✓ Les coordonnées du point **A** et **B** en deg, min et sec (° ; ' ; '')



TP : 03

Découvrir MapInfo

Le but de ce premier TP est de se familiariser avec l'interface de ce logiciel et d'apprendre les principales fonctions de base. La première partie consiste simplement en un survol des menus et des commandes du logiciel, cette partie ne comporte aucun travail à accomplir (elle vous sera plus utile par la suite comme "guide rapide" à MapInfo), donc parcourez librement les menus et, après avoir suivi les instructions de cette première page, passez rapidement à la deuxième partie où des manipulations sont demandées.

Une table MapInfo est constituée de plusieurs fichiers liés entre eux. On distingue :

- *.**TAB** : fichier de description de la table MapInfo Professional.
- *.**DAT**, **.XLS**, **.DBT**, **.MDB** : fichier contenant la base de données associées à la table (données tabulaires).
- *.**MAP** : fichier des objets cartographiques, contenant l'information géométrique.
- *.**ID** : fichier faisant la liaison entre les enregistrements de la base de données et les objets de la carte.
- *.**IND** : fichier d'index de la base de données (optionnel).
- *.**MIF** et **.MID** : concernent l'exportation et l'importation de données (vers d'autres logiciels). Le fichier .MIF contient la structure de la table et la géométrie associée. Le fichier .MID contient les données tabulaires.
- *.**WOR** : Document MapInfo Professional. Il ne contient pas les données (qui sont dans les tables), mais répertorie l'ensemble des tables nécessaires et gère leur utilisation.

A l'ouverture du logiciel apparaît un écran (figure 2.2) qui permet de recharger la dernière session ouverte sur MapInfo. Pour l'instant, cliquez sur le bouton « Annuler ». MapInfo est désormais ouvert : aucune donnée n'étant chargée, l'écran reste évidemment vide comme c'est illustré dans la figure 2.3. Seuls apparaissent la barre de menu et deux menus flottants nommés « Général » et « Dessin ».

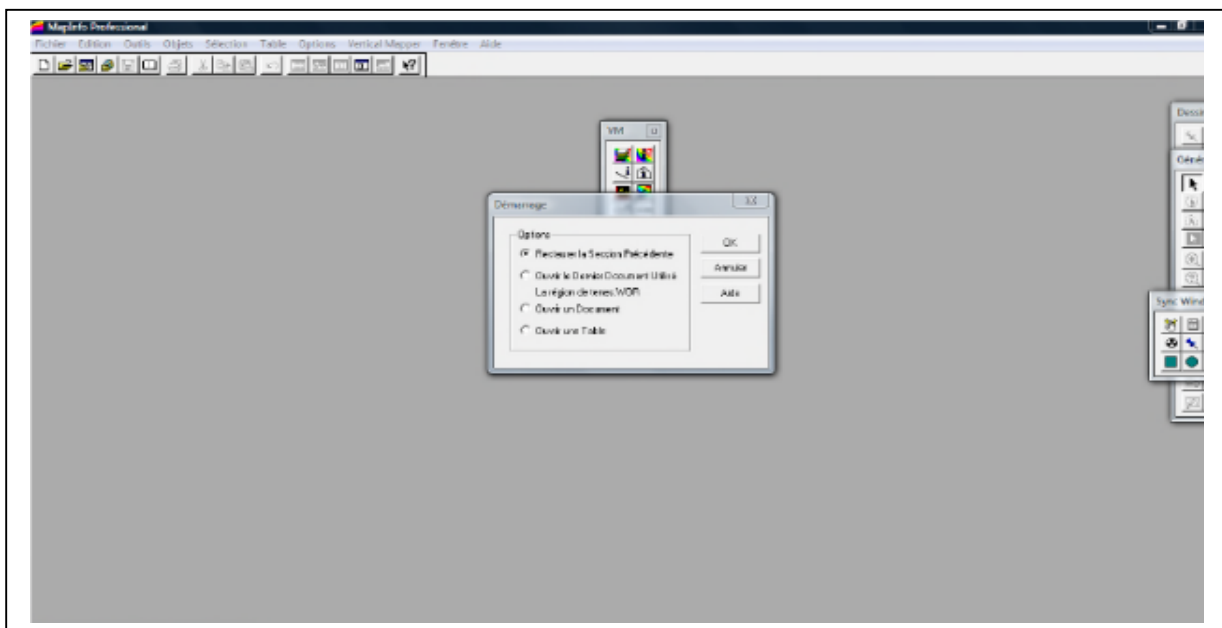


Figure 1 : Menu de démarrage de MapInfo

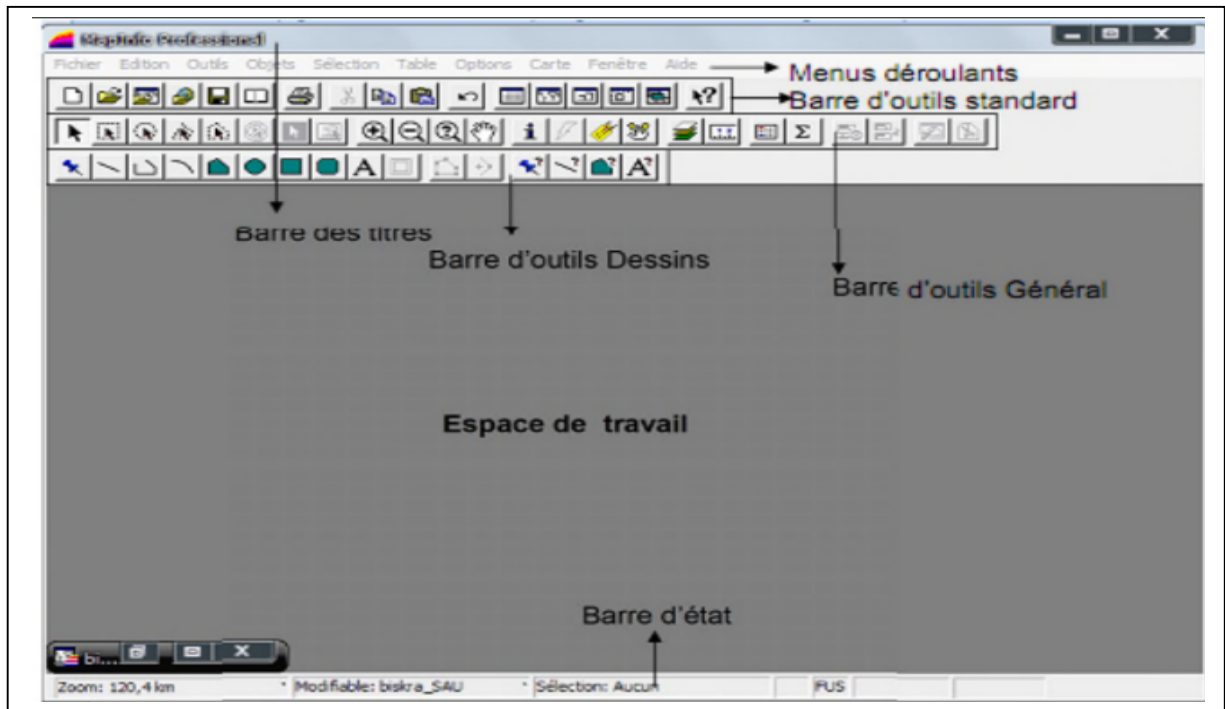


Figure 2: L'interface de MapInfo

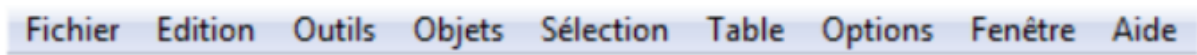
a. LA BARRE DES TITRES

La barre des titres de MapInfo contient le titre du logiciel (MapInfo professionnel) et le nom de la table activée.

b. LES MENUS DEROULANTS

Les menus déroulants sont composés chacun par un ensemble de sous menus.

Ces menus sont : **Fichier**, **Edition**, **Outils**, **Objet**, **Sélection**, **Table**, **Option**, **Fenêtre** et **Aide**



Par ailleurs et lorsqu'une fenêtre est activée, son menu est alors automatiquement affiché dans la barre des menus déroulants. C'est le cas pour la fenêtre Carte, la fenêtre Données, la fenêtre graphique, la fenêtre Légende et la fenêtre Mise en page.

De gauche à droite dans la barre de menus du logiciel :

- **Le menu Fichier** : Ce menu permet de gérer les fichiers que vous créez avec MapInfo, ses fonctionnalités ressemblent beaucoup aux autres applications courantes de Windows (Word, Excel,...). Vous pouvez ouvrir vos fichiers, les enregistrer (là vous devez préciser si vous enregistrez seulement une table ".tab" - ou tout le document ".wor"), les importer et exporter, les imprimer et quitter le logiciel. En plus la commande **Exécuter** vous permet de lancer des petits logiciels créés avec MapBasic, qui est un langage de programmation adapté aux problèmes cartographiques et qui permet ainsi de personnaliser le logiciel (avec une certaine connaissance des langages de programmation: ce n'est pas pour tout le monde.

- **Le menu Edition** : Tout comme d'autres logiciels, ce menu vous donne la possibilité d'annuler votre dernière action et de copier, couper, coller ou effacer le ou les objets sélectionnés (il faut les sélectionner à l'avance !). Plus spécifique à MapInfo est la troisième partie de ce menu, où on trouve les commandes **Modifier objets** et **Nouvelle ligne** qui servent

à modifier des objets (communes, routes, etc.) représentés à l'écran (actif seulement si la couche est modifiable). La commande **Informations** sert à afficher les caractéristiques (position, taille et forme) d'un objet sélectionné.

-Le menu Outils : Ce menu permet d'accéder à différents outils MapInfo, notamment les traducteurs de format pour les fichiers provenant d'autres logiciels (ArcView, ArcInfo, etc.).

-Le menu Objets : Il contient notamment les outils pour manipuler les objets: par exemple les assembler, les transformer, modifier leur forme, etc.

-Le menu Sélection : Dans ce menu on trouve les outils permettant de faire une requête au SIG, suivant plusieurs méthodes: **Sélection** gère la table dans lequel vous vous trouvez à un moment donné et vous permet de sortir des caractéristiques à travers une expression mathématique des variables de la table. **Sélection SQL** gère toutes les tables d'un document avec des opérateurs logiques du langage SQL. **Rechercher** donne la possibilité de préciser certaines variables afin de trouver les entités géographiques correspondantes et enfin **Statistiques** produit un résumé des indicateurs statistiques principaux par rapport à une variable donnée du tableau chiffré concerné.

-Le menu Table : Les commandes de ce menu servent à gérer une table tant du point de vue graphique que statistique: vous y trouvez **Mettre à jour colonne** qui permet de modifier les valeurs d'un attribut en fonction d'un calcul. **Ajouter** donne la possibilité de prendre des attributs d'autres tables et de les intégrer à la table en cours d'utilisation. La deuxième partie comprend les commandes **Géocodage**, **Créer Points** et **Fusionner**: la première vous permet de localiser géographiquement un ensemble d'entités à partir d'une de leurs variables (nom d'une rue, coordonnées,...), tandis que la deuxième commande est utilisée lors de la création de points supplémentaires dans la table en question, en fonction de leur position X,Y. La possibilité de fusionner des objets suivant une de leurs caractéristiques est un autre point important de ce menu.

*Les deux commandes **Importer** et **Exporter** permettent de gérer des données (numériques ou graphiques) qui proviennent d'autres sources ou qui doivent être converties vers d'autres logiciels, tels que des plans Auto CAD ou des bases de données dBASE.

* **Gestion Tables** vous donne la possibilité de supprimer ou renommer une table et, plus important, de gérer la structure des attributs (leur format, leur titre et leur indexation) de la table. Quant à la commande **Image Raster**, elle sert à caler une image de fond (raster) sur un vecteur de manière à ce que les coordonnées géographiques des deux couches correspondent précisément.

-Le menu Options : Ce menu se compose d'un premier bloc "**Style...**" qui vous permet de contrôler et modifier la forme des différents objets graphiques (lignes, polygones, symboles, texte) dans vos cartes: vous pouvez préciser la forme, la couleur, l'épaisseur (taille) et le remplissage de ces objets. La deuxième partie est consacrée à l'affichage à l'écran des différents outils de travail (barres d'outils, légendes,...): vous pouvez choisir ici si vous voulez les cacher ou les afficher. La commande **Palette de couleurs** vous affiche les couleurs disponibles pour vos analyses et vos affichages, tandis que **Préférences** vous permet de personnaliser certains paramètres, mais en principe vous n'aurez pas à toucher à ces rubriques.

- **Le menu Carte/Données** : Ce menu varie en fonction de la tâche en cours: Si vous travaillez sur une carte il s'appellera **Carte**, tandis que si vous avez un tableau sous les yeux, il se nommera **Données**.

- **Menu Données** : Très réduit, ce menu vous permet seulement de choisir quelles variables afficher (**Choisir champs**) et si vous voulez afficher la grille du tableau (**Grille**).

- **Menu Carte** : Plus complexe que le précédent, il présente des éléments très importants, dont le premier est le **Contrôle des couches**, celui-ci vous propose une boîte de dialogue représentante toutes les couches actives et vous permet d'en décider les caractéristiques fondamentales :

- **visible**: vous pouvez choisir quelles couches vont apparaître à l'écran;
- **modifiable**: on ne peut modifier qu'une couche à la fois, celle que vous sélectionnez dans cette colonne; **sélectable**: cette option indique sur quelles couches vous pouvez agir pour faire des sélections à l'écran d'entités que vous allez analyser ensuite;
- **seuil de zoom**: vous pouvez choisir si une couche doit être visible seulement quand vous êtes dans un certain seuil de zoom, ceci se modifie à l'aide du bouton **Affichage** juste plus bas.
- Le bouton **Affichage** vous permet aussi de gérer le style d'affichage des éléments de la couche; tandis que le voisin **Étiquettes** décide de la manière d'attacher des étiquettes à vos objets géographiques et le bouton **Analyse** sert à modifier l'affichage des éléments d'une analyse de cartographie thématique. Les deux boutons **Couches** offrent la possibilité d'ajouter ou supprimer des tables au document et les deux boutons voisins (**Monter** et **Descendre**) servent à changer la position relative des tables dans la pile du document, de manière à afficher certaines couches avant d'autres.
- La commande **Analyse thématique** vous amène à travers quelques étapes qui vous donnent la possibilité de cartographier vos données de diverses manières; tandis que **Modifier Analyse thématique**, comme bien le dit son nom, sert à modifier une analyse déjà en place.
- La troisième partie concerne le **zoom** et vous permet de choisir à quelle "distance" vous voulez afficher votre carte. La quatrième partie permet d'inscrire à l'écran les **étiquettes** d'une couche et d'enregistrer cette couche comme étant une nouvelle table de votre travail. Enfin **Options** vous permet de modifier les unités de mesure et d'autres paramètres de visualisation.

- **Le menu Fenêtre** : Ce menu est lui aussi assez répandu dans les logiciels sous Windows; il permet de parcourir les différentes tables ouvertes et d'en afficher respectivement la **carte** ou le **tableau** correspondant, ainsi que de créer des nouveaux **graphiques** en partant des données du tableau et de gérer la **mise en page** de votre travail en vue d'une impression. La commande **Sectorisation** permet de regrouper des objets suivant certaines caractéristiques et d'obtenir ainsi une nouvelle couche avec des nouveaux objets géographiques.

- **Le menu Aide** : Celui-ci est un autre menu "standard" des logiciels Windows dans lequel vous pourrez trouver des conseils concernant le logiciel et ses commandes.

c. Les barres d'outils

A l'ouverture de MapInfo des fenêtres outils qui rassemblent les outils spécifiques apparaissent, parmi elles les deux plus importantes qui sont celles **Général** et **Dessins**. Elles rassemblent les fonctionnalités les plus utilisées et les outils de Dessin.

➤ **BARRE « GENERAL »**

Cette barre est illustrée dans la figure 3.

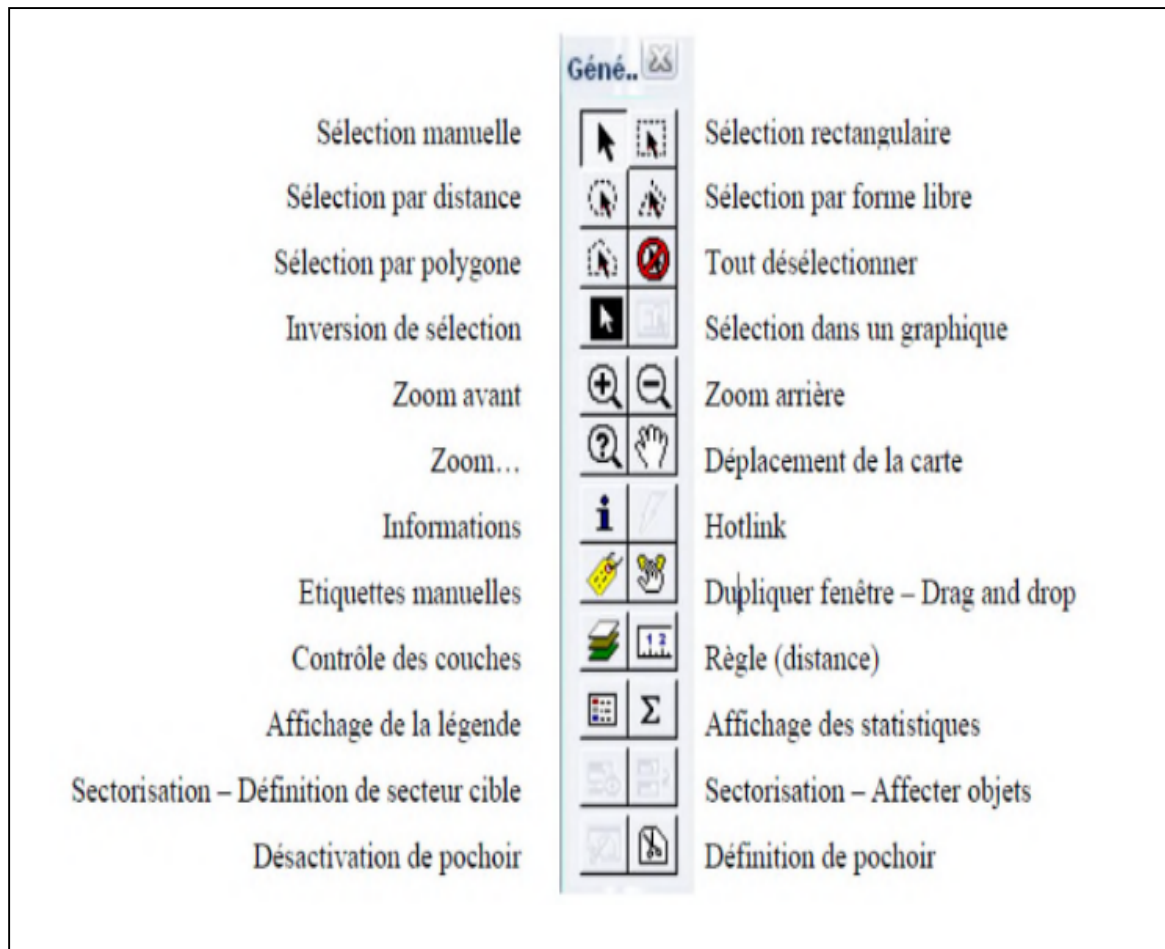


Figure 3: *Présentation de la Barre d'outils (général)*

Les différentes fonctions de la barre « Général » sont données dans ce qui suit :

- **Contrôle des couches** : Définir la position et l'affichage des tables dans une fenêtre Carte.
- **Inverser la sélection** : Inverse la sélection
- **Légende** : Afficher la légende associée aux cartes ou aux graphiques.
- **Sélection par rectangle, Sélection par Distance** : Rechercher et sélectionner des objets à l'intérieur d'une forme donnée.
- **Distance** : Déterminer la distance entre deux points.
- **Sélection** : Sélectionner un ou plusieurs objets ou enregistrements en vue de les analyser. Il peut également servir à modifier une carte, une mise en page ou un tableau.
- **Pochoir** : Rendre apparent qu'une partie de la carte en vue d'une impression ou d'une présentation. La délimitation se fait selon un objet sélectionné.
- **Définir Secteur Cible** : Définir le secteur de l'objet sélectionné comme nouveau secteur cible.
- **Statistiques** : Afficher la fenêtre Statistiques où sont calculées la somme et la moyenne des champs numériques des objets/enregistrements sélectionnés. Le nombre d'enregistrements sélectionnés est également affiché. Les données sont recalculées et la fenêtre Statistiques est automatiquement mise à jour chaque fois que d'autres objets/enregistrements sont sélectionnés.

- **Zoom avant, Zoom arrière** : Agrandir ou réduire une carte ou une mise en page.

➤ **BARRE DE DESSIN**

Cette barre d'outils est très utile lors de la création d'une nouvelle couche (table) pour dessiner ou paramétrer les entités. elle est présentée dans la figure 4.

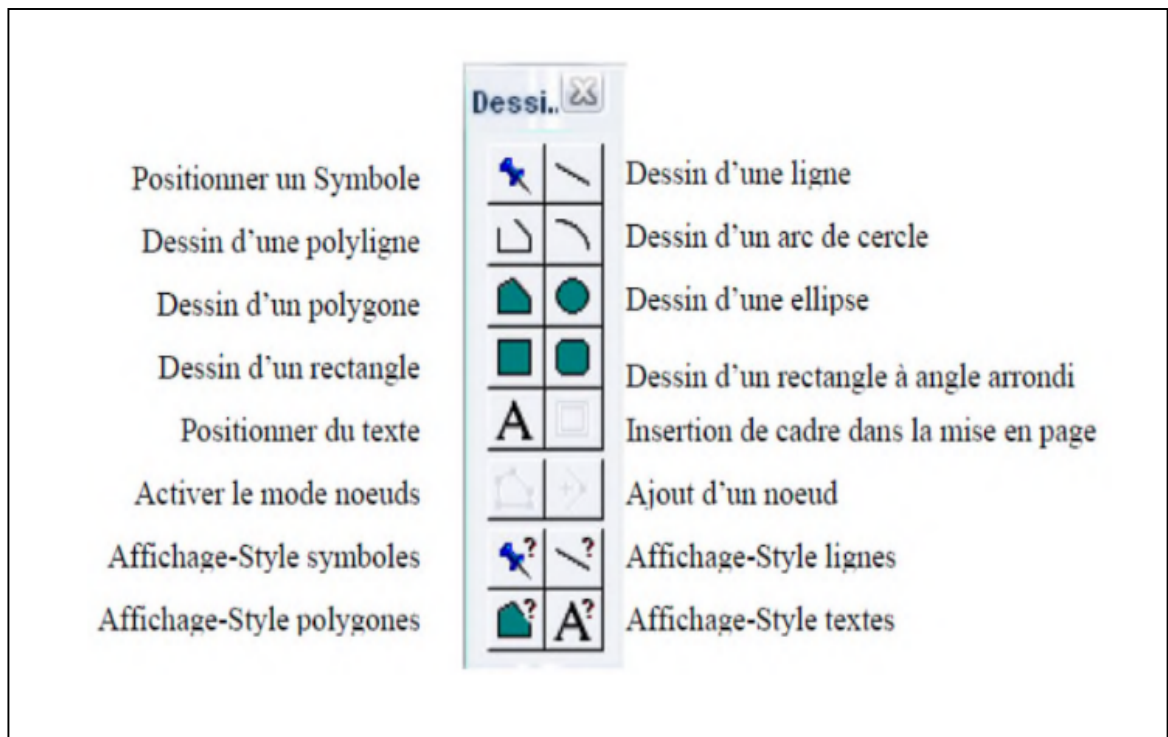


Figure4 : La Barre d'outils (dessin)

La barre d'outils « Dessin » contient :

- **Ajouter Noeud** : Ajouter un noeud à des polygones, des polylignes et des arcs de cercle.
- **Arc de cercle** : Tracer un arc ayant la taille et la forme d'un quart d'ellipse. Après avoir créé un arc de cercle, vous pouvez modifier sa taille.
- **Ellipse** : Permet de créer des cercles ou des ellipses.
- **Cadre** : Créer des cadres dans les fenêtres affichées dans la mise en page pour afficher vos fenêtres cartes, données... Vous pouvez ainsi encadrer une carte, un graphique, un tableau, une légende de carte ou de graphique, la fenêtre Informations, la fenêtre Statistiques, la fenêtre de messages ou du texte. Le cadre peut également être vide.
- **Ligne** : Dessiner des segments.
- **Style Ligne** : Définir le type de ligne, l'épaisseur et la couleur des objets ligne (lignes, arcs et polylignes). Vous pouvez également changer le type, l'épaisseur et la couleur des objets que vous modifiez.
- **Polygone** : Dessiner des polygones en ne traçant qu'un côté à la fois.
- **Polyligne** : Dessiner des polylignes (séquence de lignes mises bout à bout, formant une figure non fermée).
- **Rectangle** : Dessiner des rectangles et des carrés dans une couche de carte modifiable ou une mise en page.
- **Style Polygone** : Définir la couleur, le motif et le style de trait des contours des objets fermés. Vous pouvez également changer la couleur et le motif des objets que vous modifiez.

- **Modifier Objets** : Activer/désactiver le mode Modification Forme. Dans ce mode, vous pouvez modifier des polygones, des polylignes, des lignes et des points en déplaçant, ajoutant et supprimant les noeuds qui définissent les segments de droite. Vous pouvez également créer des polylignes en copiant et en collant des noeuds sélectionnés.
- **Rectangle Arrondi** : Dessiner des rectangles et des carrés à coins arrondis.
- **Symbole** : Disposer des symboles points ("épingles") sur une carte.
- **Style Symbole** : Afficher des symboles et définir leurs attributs, c'est-à-dire la taille, la couleur et le type de symbole. Vous pouvez modifier les attributs de symboles existants et définir ceux des nouveaux objets points avant de les créer. Ceux-ci doivent se trouver ou être créés dans une couche modifiable.
- **Texte** : Annoter des cartes et des mises en page.
- **Style Texte** : Choisir la police et la taille des caractères du texte.