

Chapitre I : Rappels.

1. Objet de la topographie

La topographie (**topo** : lieu, **graphein** : dessiner ou décrire) est une des sciences de la terre qui les moyens de représentation (*graphique ou numérique*) des formes d'un terrain sur un plan. La topographie dépendante des sciences fondamentales telles que les mathématiques et la physique est étroitement liée à: la géodésie, la cartographie, la photogrammétrie et à l'informatique.

Elle nous donne deux possibilités :

1)

2)

2. Définitions

2.1. La géodésie

C'est la science dont le but est de déterminer la forme et les dimensions de la terre, le développement de mesures précises dans le domaine spatial (repérage et guidage des satellites) et la détermination des points remarquables et matérialisés de façon durable permettant l'établissement de cartes et de plans exacts en fournissant les données géométriques indispensables aux grands travaux de génie des mines, de génie civil,... etc.

2.2. La topographie

C'est l'art de représenter sur un plan, la configuration réelle d'un terrain. La topographie se traduit toujours par une forme graphique: carte ou plan comportant tous les détails du terrain. L'opération topographique se situe à l'intérieur du réseau maillé, formé par le canevas de la géodésie.

2.3. La topométrie

C'est la technique topographique qui permet de recueillir sur un terrain les données nécessaires au calcul des valeurs numériques de tous les éléments d'un plant à grande échelles.

2.4. La photogrammétrie

C'est la technique qui permet de mesurer et de représenter un objet, une construction ou un terrain en utilisant des photographies aériennes ou terrestres.

2.5. La Cartographie

C'est l'ensemble des études et opérations scientifiques, artistiques et techniques intervenant à partir d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration des cartes, plans et autres modes d'expression.

2.6. L'astronomie

C'est la science qui étudie les astres, leur description et leur relation intervenant lors d'une certaine orientation.

3. Operations topographiques

Le but de la topographie est de représenter sur un plan, la configuration réelle du terrain, avec tous les détails trouvés à sa surface; tels que: bâtiments, allés, routes, cours d'eau, ... etc., accompagnés de divers renseignements de superficie et autres, nécessitant deux catégories d'opérations: la planimétrie et l'altimétrie.

3.1. La planimétrie

L'objet de la planimétrie (*ou levé des plans*) est de représenter les points situés sur le terrain. Il est donc nécessaire:

- 1)
- 2)

3.2. L'altimétrie

L'objet de l'altimétrie (*ou nivellement*) est de déterminer avec exactitude, par rapport au plan horizontal de référence, la hauteur de chacun des points sur le terrain, ou mieux:

La hauteur, appelée "....." du point, est déterminée et mesurée par la verticale qui projette chacun des points sur le plan horizontal e référence.

Remarque:

4. Travaux sur le terrain

4.1. Méthode

Pour mener à bien une opération topographique, il faut d'abord bien connaître le terrain à relever.

C'est alors que les trois principes essentiels sont appliqués:

-
-
-

4.2. Procédés

En planimétrie il existe trois procédés de levés:

-
-
-

En altimétrie, un seul procédé est nécessaire:

-

4.3. Croquis du terrain

Toutes les mesures relevées sur le terrain seront inscrites sur un croquis exécuté au fur et à mesure de l'avancement de l'opération. En altimétrie, un carnet de nivellement remplace cet office.

5. Travaux de bureau

5.1. Calcul

Au bureau, il s'agit de traduire ce croquis. Un premier dessin, appelé ".....", mentionne les calculs qui seront faits, tant pour les différents besoins de l'opération: périmètres, surfaces, ... etc., que pour les vérifications indispensables.

5.2. Plan

Il ne reste plus qu'à interpréter ce rapport, pour exécuter (avec *une très grande précision*) le dessin du plan, qui représente le but final de toute opération topographique.

Toutefois, après l'exécution du plan, on peut être appelé à retourner sur le terrain pour diverses opérations, telles que: partage de propriétés, tracé de route, implantation des ouvrages...etc.

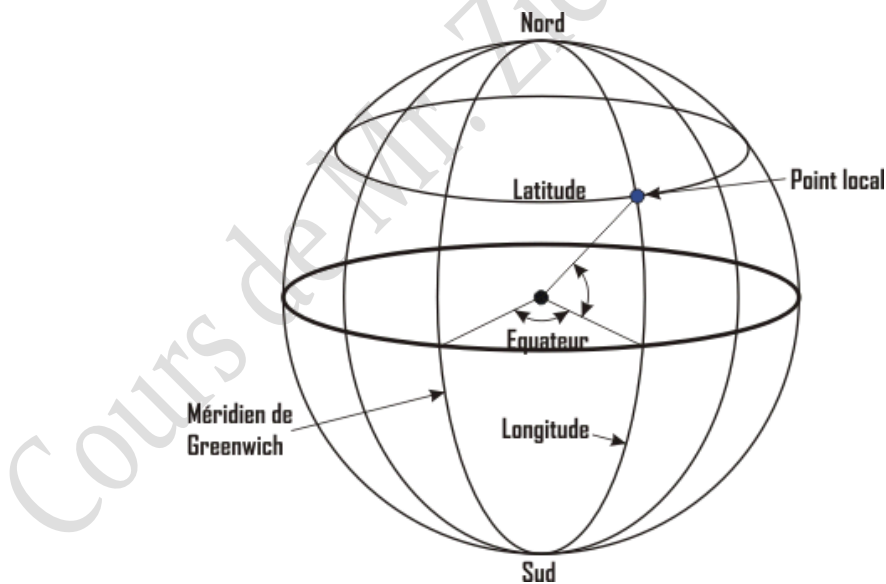
6. Forme de la terre

La terre est un ellipsoïde de révolution tournant autour de son petit axe appelé ".....". Cet axe perce la surface de l'écorce terrestre en deux points: "....." et ".....".

- **L'équateur:**
-
- **Les méridiens:**
-
- **Les parallèles:**
-
- **La latitude:**
-

Un point sur la terre se situe exactement par ses coordonnées géographiques:

.....



- **Géοide:** est une représentation de la surface terrestre plus précise que l'approximation **sphérique** ou **ellipsoïdale** de la forme de la Terre. Il correspond à une équipotentielle du champ de gravité terrestre, choisie de manière à coller au plus près à la « surface réelle ».

7. Systèmes de projection

La question qui se pose ici est la façon dont laquelle on peut présenter une partie courbée de la terre sur un surface plane d'une carte : comment transformer l'ellipsoïde en plan?

Elle est évidant que cette transformation ne soit pas possible sans déformation. On utilise donc différentes formules mathématiques (*techniques géodésiques*) qui font correspondre à chaque point de l'ellipsoïde un point du plan.

Selon les procédés utilisés, on peut conserver:

-
-
-

C'est-à-dire:

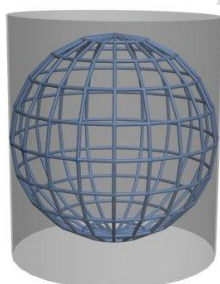
8. Systèmes de représentation plane

2.1. Projections par développement

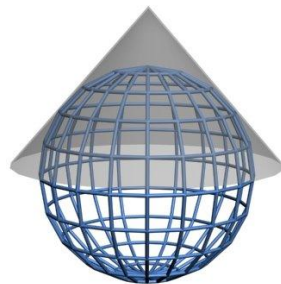
Une carte ne pouvant pas être obtenue simplement en écrasant une sphère, la projection passe généralement par la représentation de la totalité ou une partie de l'ellipsoïde sur une surface développable, c'est-à-dire une surface qui peut être étalée sans déformation sur un plan.

Les trois formes mathématiques courantes qui répondent à ce critère (*à savoir le plan, le cylindre et le cône*) donnent lieu aux trois types principaux de projections :

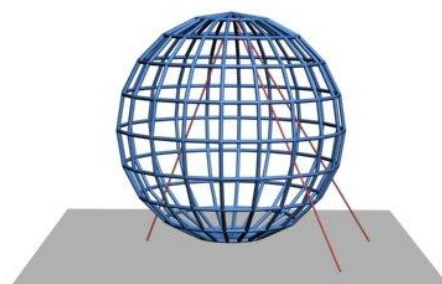
- a- **Projection cylindrique:** On projette orthogonalement la sphère sur le cylindre circonscrit. Lorsqu'on déroule le cylindre on voit que les régions voisines des pôles sont étirées en longitude et comprimées en latitude (*figure 1-a*).



(a) Cylindrique



(b) Conique



(c) Azimutale (planaire)

Figure 1. Projections par développement.

- b- **Projection conique:** On projette la sphère sur un cône tangent à une parallèle de latitude L . Lorsqu'on déroule le cône on voit que les régions voisines du parallèle de contact de latitude L sont correctement représentées; au fur et à mesure qu'on

s'éloigne, on constate un étirement en longitude et une compression en latitude (*figure 1-b*).

- c- **Projection azimutale:** On projette la sphère sur un plan tangent en un point ou sécant en un cercle (*figure 1-c*).

Selon la position du plan tangent, la projection azimutale est dite:

- polaire (*plan tangent à un pôle*),
- équatoriale (*plan tangent en un point de l'équateur*),
- oblique (*plan tangent en un autre point*).

9. Projections à canevas conventionnel

Dans ces projections, on conserve certains éléments des projections par développement et on adopte certaines conventions pour représenter les autres éléments.

- **Projection de Mercator (1569)**
- **Projection de Bonne (1780)**
- **Projection de Lambert (1772)**
- **Projection U.T.M (Universal Transverse Mercator Projection)**
- **Les coordonnées rectangulaires**

L'emploi des coordonnées géographiques est peu pratique pour la désignation et le calcul des points. Pour cela on a supposé aux systèmes les méridiens et les parallèles un quadrillage Lambert ou U.T.M qui permet de désigner les points par leurs coordonnées à des axes rectangulaires (*abscisses et ordonnées*).

Un point sur la carte est déterminé soit par:

X, Y: coordonnées Lambert

Ou X, Y coordonnées U.T.M.

10. Etablissement des plans

10.1. L'échelle

.....

Une échelle est représentée par:

1/n, 1:n, ou 1 = n

Exemples

1/2500; 1/5000; 1/10 000; 1/25 000; 1/50 000; 1/100 000; 1/250 000; ...etc.

Un calcul est nécessaire pour passer d'une longueur réelle à la longueur graphique correspondante, ou l'inverse, au moyen d'une échelle. Cependant, on peut éviter ces calculs par différents moyens, tel que:

- a- *Par une échelle graphique*
- b- *Par un curvimètre*
- c- *Par un kutch*

10.2. Classification des levés par leurs échelles

On distingue:

- a- *Les levés à*: 1/1 000 000, 1/500 000, 1/250 000, 1/200 000, 1/100 000 et 1/50 000.
- b- *Les levés à*: 1/25 000, 1/20 000, 1/10 000.
- c- *Les levés à*: sont les échelles inférieurs à 1/10 000.

10.3. Les Courbes de niveau

Une courbe de niveau est une ligne imaginaire qui joint tous les points situés à la même altitude.

.....

.....

.....

On distingue sur la carte:

-
-
-
-
-
-
-
-

3.4. Points cotes

L'édition des cartes en courbes de niveau comporte un certain nombre de points cotés. Ces points ont pour but de:

- a-

b-

.....

.....

.....

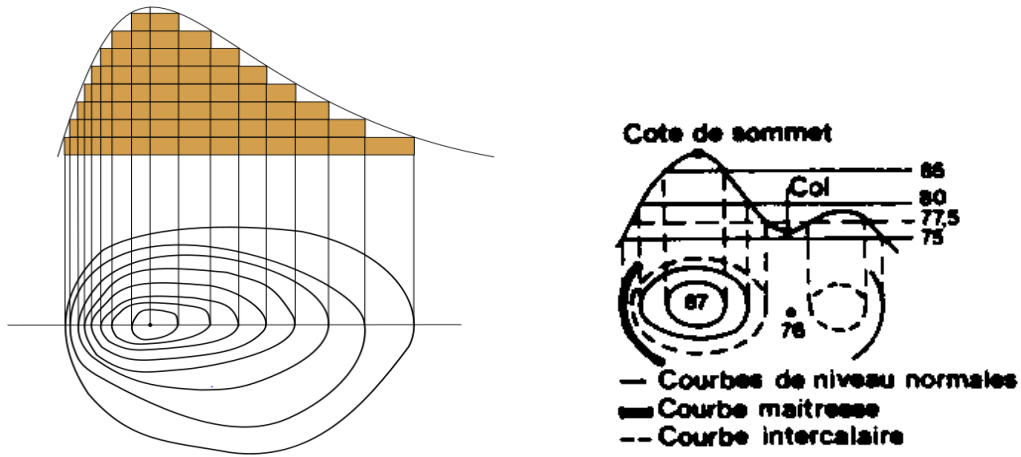
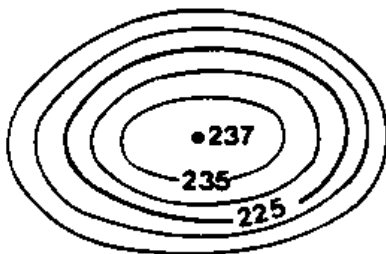
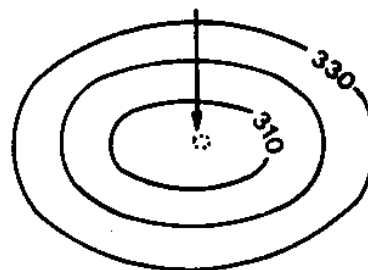


Figure 3 – Les courbes de niveau.

- Sommet (s):
-
- Fond (f):
- Versant:
- Croupe:
- Talweg:
- Mamelon:
- Col:
- Cuvette:



Montagne (colline, mamelon)



Dépression (bassin on cuvette)

